

REMERCIEMENTS

Nos remerciements à tous les acteurs qui ont contribué à construire ce référentiel méthodologique d'évaluation des impacts environnementaux des services d'hébergement informatique en centre de données et services cloud, notamment :

L'ADEME, qui a financé cette action collective dans le cadre de l'Appel à projet Perfecto ;

APL Datacenter et LCIE Bureau Veritas, qui ont coordonné opérationnellement le projet, réalisé le cadrage technique, rédigé le RCP et piloté l'opération ;

Les membres d'Eurocloud France et le GIMELEC ; qui ont soutenu et participé au projet ;

ORANGE SA qui a contribué au cas pilote ayant permis d'améliorer la pertinence du présent référentiel ;

L'ensemble des membres du comité technique regroupant plus de 40 participants représentant les principaux acteurs du secteur ;

Ainsi que tous les autres contributeurs que nous n'aurions pas explicitement nommés, qui nous ont apporté leur soutien, leurs commentaires et leur relecture.

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 2102D0020

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : NegaOctet

Coordination technique - ADEME : MEYER Julia

Direction/Service : Direction Economie Circulaire et Déchets, Service Ecoconception et Recyclage

SOMMAIRE

1.	PORTEE DU REFERENTIEL	6
1.1.	Objectif du document.....	6
1.2.	Champ d'application.....	7
1.2.1.	Centres de données.....	8
1.2.2.	Services Cloud	9
1.3.	Positionnement par rapport à la norme ITU L.1410 / ETSI 203 199.....	9
1.4.	Positionnement par rapport à la méthode décrite dans le <i>Green Gas Protocol</i>	10
2.	UNITES D’AFFICHAGE.....	10
2.1.	Unité fonctionnelle.....	10
2.2.	Schéma fonctionnel et diagramme de flux de données.....	10
3.	FRONTIERES DU SYSTEME.....	13
3.1.	Etapes et flux inclus.....	13
3.2.	Exclusion.....	14
4.	REGLES D’ALLOCATION ENTRE PRODUITS ET COPRODUITS.....	14
5.	ARTICULATION ENTRE LES DONNEES.....	15
5.1.	Mode de collecte des données primaires.....	15
5.2.	Complétude et articulation entre les données primaires, secondaires et semi-spécifiques.....	15
5.3.	Qualité des données.....	15
5.4.	Maintenance des équipements IT	15
6.	INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX	16
6.1.	Données à l’origine des impacts environnementaux.....	16
6.2.	Indicateurs environnementaux retenus.....	16
6.3.	Autres indicateurs environnementaux pertinents	16
7.	VALIDATION TEMPORAIRE DES DONNEES ET FREQUENCE DE MISE A JOUR	16
8.	MODE DE VALIDATION DES DONNEES ET DES RESULTATS	16
9.	MODALITE DE PRISE EN COMPTE DU DECALAGE DANS LE TEMPS DES EMISSIONS DE GES (GAZ A EFFET DE SERRE)	16
10.	LIMITES	16
11.	DESCRIPTION METHODOLOGIQUE PAR UNITE FONCTIONNELLE	17
11.1.	UF1 : Fournir les services d’hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques.....	17
11.1.1.	Description de l’unité fonctionnelle.....	17
11.1.2.	Frontières du système	18
11.1.3.	Règles d’allocation	19
11.1.4.	Articulation entre les données.....	20
11.2.	UF2 : Mettre à disposition un serveur physique hébergé en centre de données avec une capacité de calcul donnée	21

11.2.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	21
11.2.2.	Frontières du système	22
11.2.3.	Règles d'allocation	23
11.2.4.	Articulation entre les données.....	24
11.3.	UF3 : Mettre à disposition un équipement de stockage hébergé en centre de données avec une capacité de stockage donnée	25
11.3.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	25
11.3.2.	Frontières du système	26
11.3.3.	Règles d'allocation	27
11.3.4.	Articulation entre les données.....	28
11.4.	UF4 : Mettre à disposition un équipement réseau hébergé en centre de données avec des caractéristiques données	29
11.4.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	29
11.4.2.	Frontières du système	30
11.4.3.	Règles d'allocation	31
11.4.4.	Articulation entre les données.....	32
11.5.	UF5 : Exécuter 1 heure de calcul de Cœur processeur.....	33
11.5.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	33
11.5.2.	Frontières du système	34
11.5.3.	Règles d'allocation	35
11.5.4.	Articulation entre les données.....	36
11.6.	UF6 : Mettre à disposition un serveur virtuel avec une capacité donnée	37
11.6.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	37
11.6.2.	Frontières du système	38
11.6.3.	Règles d'allocation	39
11.6.4.	Articulation entre les données.....	40
11.7.	UF7 : Mettre à disposition une base de données avec une capacité donnée	41
11.7.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	41
11.7.2.	Frontières du système	42
11.7.3.	Règles d'allocation	43
11.7.4.	Articulation entre les données.....	44
11.8.	UF8 : Mettre à disposition un espace de stockage avec une capacité donnée	45
11.8.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	45
☒	Mettre à disposition un espace de stockage de XGo*h en fonction des caractéristiques mentionnées dans le « comment »	45
11.8.2.	Frontières du système	45
11.8.3.	Règles d'allocation	46
11.8.4.	Articulation entre les données.....	48
11.9.	UF9 : Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution PaaS.....	49
11.9.1.	Description de l'unité fonctionnelle.....	49
11.9.2.	Frontières du système	50
11.9.3.	Règles d'allocation	51
11.9.4.	Articulation entre les données.....	52
11.10.	UF10 : Mettre à disposition un environnement FaaS	53
11.10.1.	Description de l'unité fonctionnelle	53

11.10.2.	Frontières du système.....	54
11.10.3.	Règles d'allocation	55
11.10.4.	Articulation entre les données	57
11.11.	UF11 : Mettre à disposition une solution SaaS	58
	SIGLES ET ACRONYMES	59
12.	ANNEXES.....	60
12.1.	Annexe A-Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2,UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données	60
12.2.	Annexe B – Articulation entre les données	61
12.3.	Annexe C – Liste des codes CPA concernés	62
12.4.	Annexe D – Durée de vie standard équipements	65
12.5.	Annexe E – GHG Protocol et vérification d'alignement	66
	INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES.....	67

1. Portée du référentiel

1.1. Objectif du document

Le référentiel par catégorie de produit (RCP) fournit la méthode à respecter pour calculer les indicateurs de l’affichage environnemental d’une catégorie de produits. Les objectifs de l’affichage environnemental sont les suivants :

- Informer les consommateurs sur les impacts environnementaux des produits et services qu’ils achètent
- Orienter la demande des consommateurs vers des produits plus respectueux de l’environnement
- Inciter ainsi les producteurs à davantage éco-concevoir leurs produits pour limiter leur impact sur l’environnement.

Le référentiel catégoriel constitue une déclinaison du référentiel des bonnes pratiques BP X 30-323-0 « Principes généraux pour l’affichage environnemental des produits de grande consommation ».

Le référentiel catégoriel décline les items mentionnés à l’Article A.1 alinéa 1 du référentiel des bonnes pratiques BP X 30-323-0. Le référentiel de bonnes pratiques BP X 30-323-0 pose comme principe directeur que l’évaluation des impacts environnementaux des produits doit être élaborée conformément à l’approche cycle de vie et à l’approche multicritères.

Ce document complète et précise les règles sectorielles du RCP « mère » : « Référentiel méthodologique d’évaluation environnementale des services numériques » pour le cas des services d’hébergement informatique en centre de données et services cloud.

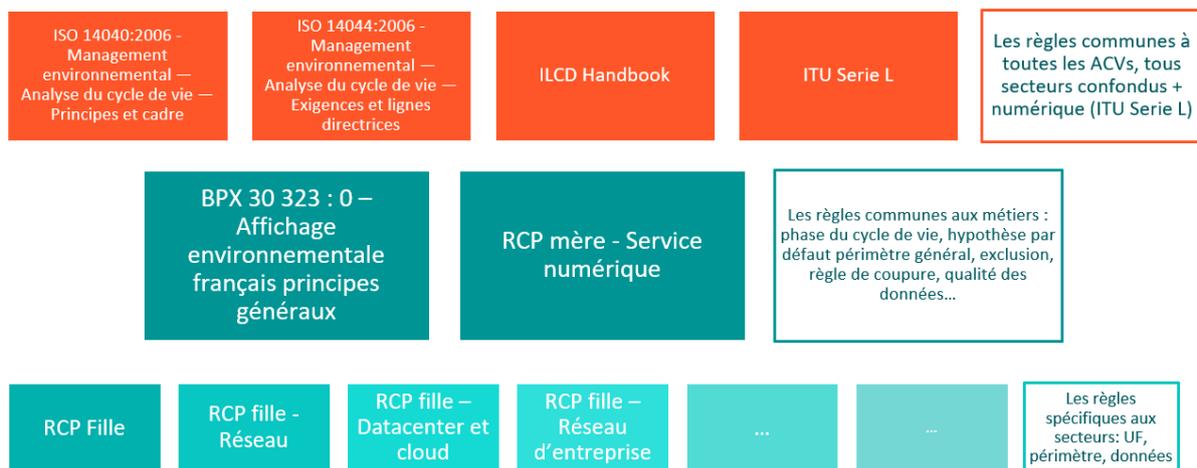


Figure 1: Positionnement du référentiel dans le contexte normatif global. Le présent RCP est construit selon les mêmes bases méthodologiques que les référentiels reconnus dans le secteur numérique, à savoir :

- PEF IT equipments
- ITU Série L et spécifiquement L 1410

La norme ITU L.1410 indique les différentes étapes d’une ACV de service numérique, et celles couvertes par la norme. La figure ci-dessous reprend ces étapes et indique celles couvertes par le présent RCP et par son RCP « mère ».

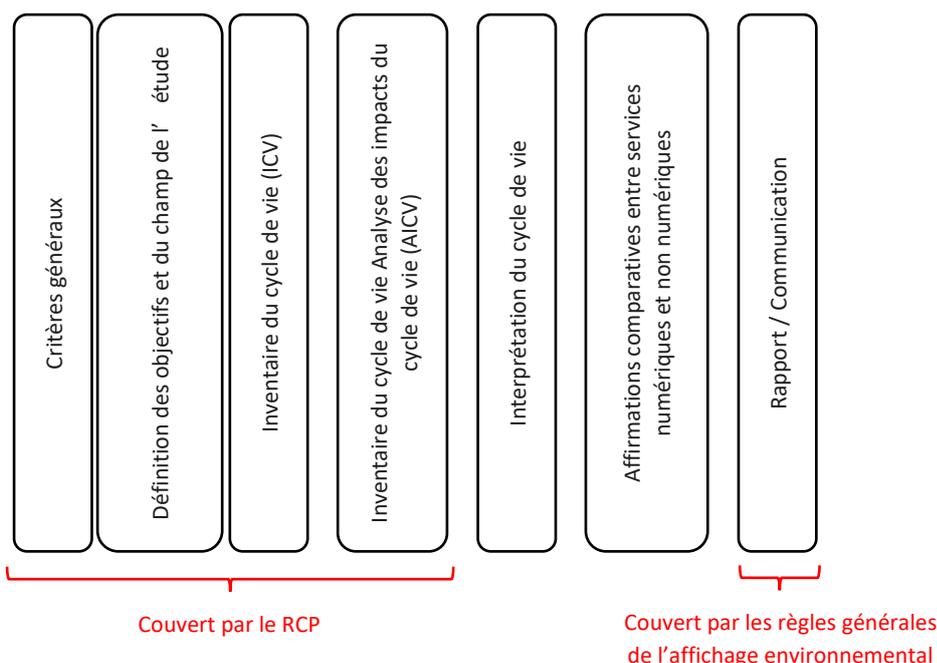


Figure 2: Etapes couvertes par le RCP, extrait et traduit de la norme ITU L.1410

1.2. Champ d'application

Le présent référentiel est spécifiquement dédié à l'évaluation environnementale d'hébergement informatique en centre de données et dans le cloud.

Il a pour objectif :

- D'encadrer la méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux d'hébergement informatique en centre de données et dans le cloud.
- De simplifier la méthode de calcul afin de faciliter l'affichage environnemental pour les entreprises qui les commercialisent

Un service numérique est une activité se caractérisant par la réalisation d'une prestation ou la mise à disposition d'une information mobilisant un ensemble d'équipements, infrastructures numériques et d'autres services numériques pour capter, faire circuler, traiter, analyser, restituer et stocker des données. Ces équipements et infrastructures étant caractérisés en 3 tiers : terminaux, réseaux de télécommunication et centres informatiques ; un ensemble de logiciels étant utilisés à différents niveaux pour « orchestrer » les équipements physiques et délivrer le service attendu.

Bien que cette activité soit liée à un ou plusieurs produits physiques (terminaux, réseaux, serveurs), elle est transitoire, souvent intangible.

Les services numériques peuvent être délivrés et utilisés par des entreprises, particuliers, administrations, collectivités et autres entités sans restriction.

Pour rappel, les règles d'affichage environnemental des services numériques sont définies par le RCP mère « services numériques ». Ainsi, pour évaluer les impacts environnementaux d'un service numérique de bout en bout qui se basent sur des services cloud (par exemple « Mettre à disposition un compte utilisateur sur une solution SaaS » ou « Exécuter un acte métier sur une solution SaaS »), les règles du RCP mère devront être suivies et également les règles présentées dans les référentiels suivants :

- Pour l'évaluation de l'impact environnemental des terminaux utilisateurs et objets communicants : règles sectorielles existantes et la norme ITU L.1410 ;
- Pour l'évaluation de l'impact environnemental des réseaux fixe et mobile : RCP Fourniture d'Accès Internet ;
- Pour l'évaluation de l'impact environnemental du réseau local d'entreprise : RCP Réseau local et services de téléphonie d'entreprise, UF1 : « Fournir un réseau local » ;

- Pour l'évaluation de l'impact du Cloud : le présent référentiel RCP Services d'hébergement informatique en centre de données et de services cloud service, en choisissant l'UF correspondant à la mise en œuvre du service.

1.2.1. Centres de données

Les centres de données ou centres de données sont définis par la norme EN 50600-1 comme des structures ou un groupe de structures, dédiés à l'hébergement, à l'interconnexion et à l'exploitation centralisés des équipements de télécommunication des technologies de l'information et des réseaux fournissant des services de stockage, de traitement et de transport de données ainsi que les installations et infrastructures de distribution d'énergie et de contrôle de l'environnement, ainsi que les niveaux nécessaires de résilience et de sécurité requis pour fournir la disponibilité de service souhaitée.¹

Les centres de données doivent répondre à 3 niveaux d'exigences complémentaires :

- **La résilience électrique et la résilience technique** pour permettre un fonctionnement sans interruption 24/7. Plusieurs standards détaillent les prérequis de dimensionnement par niveau de disponibilité (Uptime Institute, EN 50600, TIA 942) ;
- **La sécurité physique et logique** pour garantir l'intégrité des équipements et données hébergées ;
- **La performance énergétique et environnementale** car les centres de données, à l'instar des autres acteurs du numérique, sont de plus en plus questionnés sur leurs impacts environnementaux.

Les centres de données sont caractérisés par :

- **Leur taille**, qui peut varier de plusieurs dizaines de mètres carrés (exemple des salles informatiques associées aux espaces tertiaires) à plusieurs milliers de mètres carrés (exemple des centres de données dits hyperscale) ;
- **Leur architecture**, l'architecture d'un centre de données est un élément important à prendre en compte car plusieurs cas de figures peuvent se présenter :
 - Construction d'un bâtiment neuf ;
 - Rénovation d'un centre de données existant ;
 - Réhabilitation d'un bâtiment existant à des fins d'hébergement de salles informatiques ;
 - Optimisation de surface d'un bâtiment existant à des fins d'hébergement de salles informatiques.

Dans les trois premiers cas de figure, la construction, la rénovation ou la réhabilitation peut porter sur un bâtiment qui sera soit dédié à 100% à l'hébergement de salles informatiques, soit dédié d'une part à l'hébergement de salles informatiques, d'autre part à une autre fonctionnalité, comme la mise à disposition de bureaux à usage tertiaire.

- **Leur densité**, exprimée en puissance électrique (kW ou kVA) installée par unité de surface de salle informatique (par baie ou par mètre carré), la densité correspond à la puissance électrique maximale utilisable par les équipements informatiques sur une unité de surface.
- **Le type de système de refroidissement**, en effet, différentes technologies de refroidissement utilisées dans les centres de données (freecooling, freechilling, système d'immersion, etc.)
- **Le taux de charge du centre de données (ratio entre la Puissance IT installée disponible et la puissance IT utilisée) :**
 - La puissance IT installée disponible est définie comme la capacité électrique maximum du centre de données pouvant alimenter les équipements informatiques ;
 - La puissance IT commercialisée (PuissCommDC) est définie comme la somme des puissances IT du centre de données réservées par les clients ;
 - La puissance IT moyenne (PuissConsoDC) est définie comme part de puissance IT des équipements informatiques installés dans le centre de données réellement utilisés (mesurée à l'échelle du centre de données).

¹ EN 50600-1 : Technologie de l'information - Installation et infrastructures de centres de traitement de données - Partie 1 : concepts généraux

1.2.2. Services Cloud

Le Cloud computing est un terme largement utilisé qui regroupe plusieurs modèles économiques et services, il est caractérisé par « l'accès via un réseau de télécommunication à des ressources informatiques partagées et configurables »² en pratique, il se définit par :

- Des ressources informatiques utilisables en self-service et à la demande ;
- Un accès universel depuis tout type de terminal ;
- La mutualisation et l'optimisation des ressources au sein de centres de données ;
- L'élasticité, un utilisateur pouvant sans délais mobiliser une capacité de stockage pour une puissance de calcul ;
- La mesure continue des usages et le paiement à l'usage.

Les services de cloud computing incluent plusieurs types de services :

- **Infrastructure as a Service (IaaS),**

Le service rendu au consommateur correspond à la fourniture de ressources de traitement, de stockage, de réseaux et d'autres ressources informatiques fondamentales où le consommateur peut déployer et exécuter des logiciels arbitraires, qui peuvent inclure des systèmes d'exploitation et des applications. Le consommateur ne gère ni ne contrôle les infrastructures cloud sous-jacentes, mais il a le contrôle des systèmes d'exploitation, du stockage et des applications déployées ; il peut également exercer un contrôle limité sur certains composants de réseau.³

- **Platform as a Service (PaaS),**

Le service rendu au consommateur correspond à la fourniture d'un environnement d'exécution permettant de déployer des applications créées par le consommateur ou acquises par lui, créées à l'aide de langages de programmation, de bibliothèques, de services et d'outils pris en charge par le fournisseur. Le consommateur ne gère ni ne contrôle l'infrastructure cloud sous-jacente, notamment le réseau, les serveurs, les systèmes d'exploitation ou le stockage, mais il a le contrôle des applications déployées et éventuellement des paramètres de configuration de l'environnement d'hébergement des applications.⁴

- **Software as a Service (SaaS).**

Le service rendu au consommateur correspond à la fourniture d'une application fonctionnant sur une infrastructure cloud. Les applications sont accessibles à partir de divers dispositifs clients par le biais d'une interface client léger, telle qu'un navigateur Web, ou d'une interface de programme. Le consommateur ne gère pas ou ne contrôle pas l'infrastructure en nuage sous-jacente, y compris le réseau, les serveurs, les systèmes d'exploitation, le stockage ou même les capacités des applications individuelles, à l'exception peut-être des paramètres de configuration limités des applications spécifiques à l'utilisateur.⁵

1.3. Positionnement par rapport à la norme ITU L.1410 / ETSI 203 199⁶

La norme ITU L.1410 « Methodology for environmental life cycle assessments of information and communication technology goods, networks and services » développée conjointement par l'ITU et l'ETSI (numérotation ETSI : 203 199) complète les normes ISO 14040 et ISO 14044 pour le secteur des produits, réseaux et services IT.

Elle est à l'heure actuelle la seule norme internationale sur les ACV de services numériques.

Sans portée contraignante, elle indique un idéal vers lequel les praticiens ACV doivent tendre sans qu'il soit nécessairement possible de répondre à toutes les recommandations.

Le positionnement du présent RCP par rapport à cette norme est :

- De respecter les principes de la norme dès que possible ;
- De compléter la norme en fonction des besoins spécifiques liés à l'affichage environnemental français ;
- De fournir des règles, hypothèses et données secondaires de nature à simplifier la réalisation des ACV de services numériques à destination d'un public moins expert que celui de la norme.

D'une manière globale, le RCP s'inscrit dans le contexte de la norme et, s'il vient spécifier certains éléments, ne rentre pas en contradiction avec celle-ci.

² SP 800-145- The NIST Definition of Cloud Computing

³ ICT Sector Guidance built on the GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (chapter 4)

⁴ ICT Sector Guidance built on the GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (chapter 4)

⁵ ICT Sector Guidance built on the GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (chapter 4)

⁶ <https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1410-201412-I/fr>

1.4. Positionnement par rapport à la méthode décrite dans le *Green Gas Protocol*⁷

Le présent référentiel a été construit indépendamment des règles identifiées dans le protocole international gaz à effets de serre connu sous le nom de « GHG Protocol ». Néanmoins, une vérification de l'alignement à ce protocole a été réalisée et est présentée en **Annexe E- GHG Protocol et vérification d'alignement**.

2. Unités d'affichage

2.1. Unité fonctionnelle

Afin de couvrir l'ensemble des services d'hébergement informatique en centre de données et des services cloud plusieurs unités fonctionnelles ont été retenues :

- **UF1** : Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques
- **UF2** : Mettre à disposition un serveur physique hébergé en centre de données avec une capacité de calcul donnée
- **UF3** : Mettre à disposition un équipement de stockage hébergé en centre de données avec une capacité de stockage donnée
- **UF4** : Mettre à disposition d'un équipement réseau hébergé en centre de données avec des caractéristiques données
- **UF5** : Exécuter 1h de calcul de cœur processeur
- **UF6** : Mettre à disposition un serveur virtuel avec une capacité donnée
- **UF7** : Mettre à disposition une base de données avec une capacité donnée
- **UF8** : Mettre à disposition un espace de stockage avec une capacité donnée
- **UF9** : Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution PaaS
- **UF10** : Mettre à disposition un environnement FaaS
- **UF11** : Mettre à disposition une solution SaaS

Il convient de préciser que l'affichage environnemental des unités fonctionnelles du présent document ne prendra en compte qu'un seul scénario d'usage, à savoir l'approche réelle à partir des données d'exploitation. L'approche théorique à partir des données de conception n'a pas été retenue dans le cadre du présent référentiel.

Approche réelle/données d'exploitation

L'affichage réalisée avec une approche réelle/exploitation doit prendre en compte :

- Pour les équipements IT et les équipements réseaux : les durées de vie réelles et la consommation réelle des équipements.

L'unité fonctionnelle peut se décliner selon plusieurs périmètres :

- Périmètre maîtrisé : couvre uniquement les éléments maîtrisés par l'opérateur de service numérique (ex : uniquement le centre de données pour un opérateur cloud) ;
- Périmètre global : couvre l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre de délivrer le service numérique qu'ils soient maîtrisés ou non par l'opérateur du service numérique (terminaux, réseaux, centre de données).

Les unités fonctionnelles et le périmètre sont détaillés dans le chapitre 12 du présent référentiel.

2.2. Schéma fonctionnel et diagramme de flux de données

Afin de comprendre le service numérique, d'identifier les données structurales et de permettre d'établir le périmètre et les frontières du système à considérer, il est nécessaire d'établir un schéma fonctionnel et un diagramme de flux de données du service numérique considéré.

- **Le schéma fonctionnel** indique les principaux ensembles d'équipements ou de sites mobilisés pour la réalisation du service numérique.
- **Le diagramme de flux de données** indique l'articulation et l'usage de chacun de ces ensembles à travers l'usage du service numérique.

⁷ GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard ICT Sector Guidance – WBSC&WRI

Si le schéma fonctionnel proposé dans le présent référentiel est macro, il devra être complété par une cartographie et caractérisation des ensemble d'équipements utilisés par le fournisseur du service numérique.

Le diagramme de flux n'est pas pertinent dans le cadre de ces règles sectorielles. En effet, elles traitent de la partie centre de données (niveau 2), et non d'un service numérique dans sa globalité (niveau 1).

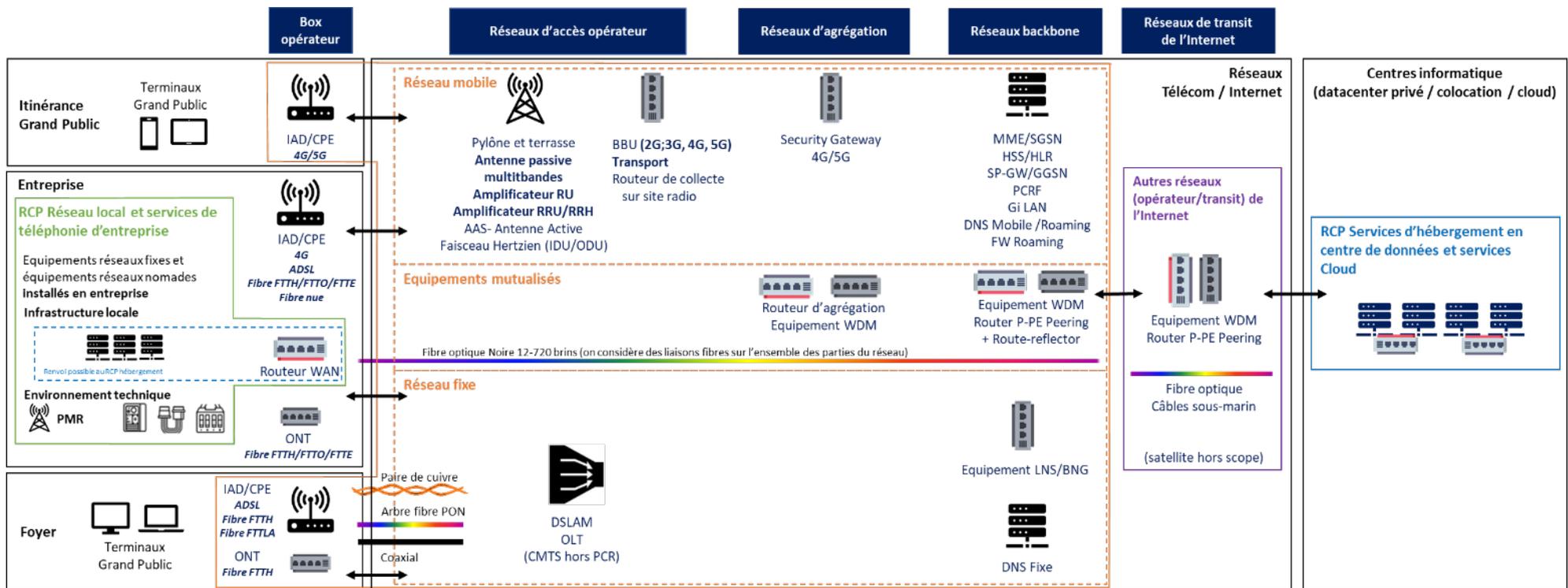


Figure 3: Schéma fonctionnel de l'articulation entre les différents RCP d'un service numérique

Légendes :

Bleu clair : Centres de données – tiers couvert par le présent référentiel

Bleu : Répartition des équipements entre les différentes parties des réseaux (Accès, Agrégation et backbone)

↔ Échange de données

L'approche retenue minimale est l'approche screening. Ce référentiel permet d'aller jusqu'à une approche complète.

Le tableau suivant résume les différentes approches et leurs caractéristiques :

Approche	Phases du cycle de vie	Indicateurs	Données de collecte	Données de modélisation
Approche monocritère ou mono-étape	Incomplet	Incomplet	Données d'impact ne couvrant pas tous les indicateurs	N/A
Approche screening	Complet	Complet	Données d'impact et/ou de sources non-homogènes (déclarations environnementales de fabricants, études, etc.)	Niveau de granularité large (tier, ou système large)
Approche simplifiée	Complet	Complet	Données d'ICV homogènes secondaires	Niveau de granularité intermédiaire (systèmes plus fin, équipements)
Approche complète	Complet	Complet	Données d'ICV homogènes primaire	Niveau de granularité fine (équipements spécifiques)

Tableau 1 : détail des approches

Note 1 : l'approche d'une partie de l'ACV dépend de son paramètre le plus faible.

Note 2 : l'approche au global de l'ACV est égal à l'approche la plus faible de ses parties.

Note 3 : la communication externe de données environnementale ou de comparaison entre plusieurs service numériques doit s'appuyer sur des approche ACV complète

3. Frontières du système

3.1. Etapes et flux inclus

Le tier des services numériques considéré pour chacune des unités fonctionnelles listés ci-dessus sera le Niveau 2- Centre de données/ Services Cloud

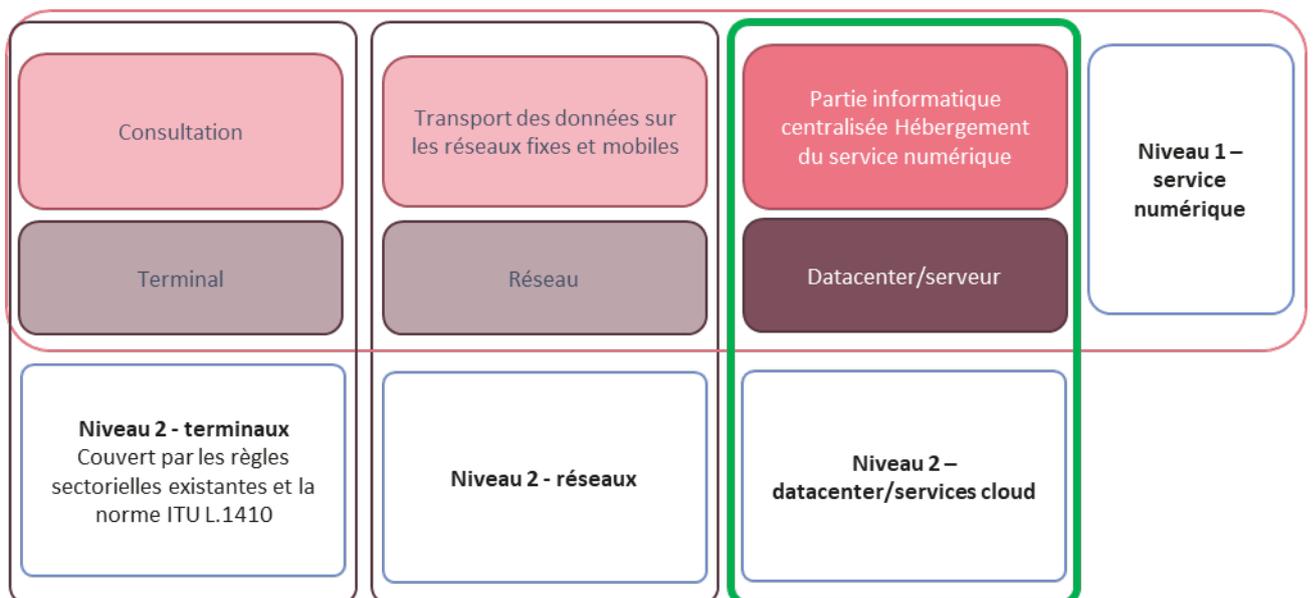


Figure 4 : Niveaux d'analyse du RCP « fille »

Ces règles sectorielles « fille » couvrent le niveau suivant : Niveau 2 – Datacenter/Services Cloud.

Pour chaque équipement du tiers Datacenters/Services Cloud, les étapes du cycle de vie prise en compte sont détaillées par unité fonctionnelle dans le chapitre 12.

3.2. Exclusion

Conformément au RCP « Services Numériques », les étapes suivantes sont exclues de l'évaluation environnementale :

- Les flux liés à la R&D ;
- Les flux liés aux transports des salariés du domicile jusqu'au lieu de travail et les déplacements professionnels ;
- Les flux liés aux services associés à un produit ou un système tels que la publicité, le démarchage et le marketing.

De manière spécifique à ces règles catégorielles, les étapes suivantes sont exclues de l'évaluation environnementale :

- Les flux liés aux services de vente (boutiques, SAV, etc.) ;
- Les flux liés aux services administratifs.

4. Règles d'allocation entre produits et coproduits

Les éléments mobilisés pour l'évaluation du tier Datacenter/Services Cloud sont considérés avec une approche équipement : chaque équipement utilisé par le service numérique constitue une donnée primaire ou secondaire. Le service numérique est considéré comme une somme d'usage de chaque équipement, chaque usage étant défini à travers une règle d'allocation par rapport aux impacts totaux de l'équipement.

Cas particulier de la réutilisation de la chaleur

Dans le cas où une partie de la chaleur produite par le centre de données est utilisée comme produit, l'affectation des émissions de gaz à effet de serre associées à l'utilisation de l'électricité sera répartie entre les deux produits.

Cette affectation se fera selon l'affichage environnemental déjà établi du produit chaleur, dans le but d'allouer l'entièreté des émissions. Si cette donnée n'est pas disponible, selon la valeur économique des deux produits.

Dans l'ensemble des cas, toutes les émissions liées à l'usage de l'électricité sont comptabilisées, et aucun double comptage n'est effectué.

Les règles d'allocation par unité fonctionnelle sont détaillées dans le chapitre 12.

Fin de vie

Concernant la **phase de fin de vie**, il conviendra de se référer aux règles de l'affichage environnemental dans « PRINCIPES GENERAUX POUR L'AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL DES PRODUITS DE GRANDE CONSOMMATION – PARTIE 0 : PRINCIPES GENERAUX ET CADRE METHODOLOGIQUE », Mars 2016, chapitre B.2.3.

<http://www.base-impacts.ademe.fr/gestdoclist>

Durée de vie des équipements IT

La durée de vie de l'équipement IT physique devra être spécifiée.

Si l'équipement physique provient du marché standard : il faudra récupérer la déclaration environnementale de l'équipement et la durée de vie standard. Au de-là de la durée de vie estimée, on considèrera la durée de vie totale réelle de l'équipement.

5. Articulation entre les données

Cette partie renseigne les différents types de données à collecter et de modélisation, ainsi que les critères de collecte et de qualité à respecter. Enfin, elle liste les données primaires, secondaires et semi-spécifiques nécessaires pour modéliser le service numérique, en fonction du contrôle des déclarants sur chaque donnée à collecter.

Chaque déclarant doit indiquer le choix de chaque donnée, ainsi que le niveau de qualité associé dans le rapport.

Une donnée primaire d'activité (ou donnée spécifique) est une valeur quantifiée issue d'une mesure directe ou d'un calcul à partir de mesures directes d'une activité ou d'un processus du cycle de vie du produit. Cette valeur permet, après multiplication par un facteur d'émission ou de caractérisation, de calculer un indicateur de catégorie d'impact.

Une donnée secondaire (ou donnée générique) est une valeur quantifiée d'une activité ou d'un processus de cycle de vie du produit obtenue à partir de sources autres que la mesure directe ou le calcul à partir de mesures directes.

Une donnée semi-spécifique une donnée précisée par défaut mais pouvant être spécifiée par l'opérateur afin d'améliorer l'évaluation environnementale.

Ces valeurs semi-spécifiques, volontairement conservatrices, ont pour objectif d'inciter les acteurs de la filière à substituer leur propre valeur afin d'améliorer les résultats de l'évaluation environnementale. Les valeurs conservatrices ainsi proposées ne sont pas des valeurs moyennes et doivent être strictement utilisées dans le cadre de ce référentiel méthodologique.

La collecte des données est réalisée par l'organisme qui souhaite faire de l'affichage environnemental conformément au présent référentiel (y compris pour les données du périmètre global et non maîtrisé par lui-même).

La nature des données attendues par unité fonctionnelle est détaillée dans le chapitre 12.

5.1. Mode de collecte des données primaires

L'approche réelle à partir des données d'exploitation a été retenue. Ainsi, il convient de prendre en compte le PUE et le taux de charge réel. Aussi, les données primaires mesurées ou calculées doivent se collecter sur une période d'un an afin d'éviter les variations saisonnières seulement pour les données qui revêtent un caractère saisonnier.

5.2. Complétude et articulation entre les données primaires, secondaires et semi-spécifiques

Le principe des règles de coupure massiques, énergétiques ou d'impact peuvent difficilement s'appliquer dans le cas des services numériques. L'approche privilégiée ici est donc celle de la représentativité (complétude) des équipements ou des systèmes en fonction de l'approche choisie.

Les données minimales attendues dans le cadre de l'Inventaire de Cycle de vie ont été identifiées par unité fonctionnelle dans le chapitre 12.

5.3. Qualité des données

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

5.4. Maintenance des équipements IT

Les impacts liés à la mobilisation des équipes de maintenance des équipements informatiques peuvent être significatifs. Par conséquent, sauf pour l'UF1, il convient d'intégrer les éléments relatifs à la maintenance des équipements et plateformes IT dans l'évaluation de l'impact environnemental de l'unité fonctionnelle considérée.

Les éléments à prendre en compte sont les suivants :

- Les bureaux à usage tertiaire ;
- Le parc informatique ;
- Les déplacements des équipes de maintenance d'autre part.

6. Indicateurs environnementaux

6.1. Données à l'origine des impacts environnementaux

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

6.2. Indicateurs environnementaux retenus

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

6.3. Autres indicateurs environnementaux pertinents

En complément des indicateurs d'impacts, des indicateurs de flux ou de performance spécifiques au centre de données peuvent être intégrés (faire référence aux normes d'application ISO 30134...)

- Power Usage Effectiveness (PUE) afin de calculer le rendement énergétique global d'un centre de données
 - Normalisé : EN 50600-4-2 basée sur ISO/IEC 30134-2
- Water Usage Effectiveness (WUE) afin de calculer la consommation d'eau directe du centre de données
 - Normalisé : ISO/IEC 30134-9
- Energy Reuse Factor (ERF) afin de mesurer la quantité d'énergie réutilisée à la sortie d'un centre de données, qui peut prendre plusieurs formes, comme la réutilisation de la chaleur dégagée par exemple.
 - Normalisé : travaux en cours
- Renewable Energy Factor (REF) afin de calculer la part d'utilisation des énergies renouvelables
 - Normalisé : ISO/IEC 30134-3

Ces indicateurs sont recommandés.

7. Validation temporaire des données et fréquence de mise à jour

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

8. Mode de validation des données et des résultats

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

9. Modalité de prise en compte du décalage dans le temps des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre)

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

10. Limites

Se référer au RCP « Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des services numériques » : pas de changement.

11. Description méthodologique par unité fonctionnelle

11.1. UF1 : Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques

11.1.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques et d'un centre de données défini »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Equipements informatiques d'une puissance électrique nominale de 1kW
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Dans un centre de données définit lui-même par un type et un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ⁸

Tableau 2: Description de l'unité fonctionnelle 1

Cette unité fonctionnelle couvre uniquement le périmètre maîtrisé par les centres informatiques et par conséquent inclut :

- L'architecture du bâtiment (périmètre maîtrisé)
- L'environnement technique (périmètre maîtrisé)
- Conception du centre de données (périmètre maîtrisé)
- Maintenance du centre de données (périmètre maîtrisé)

Unité type

Pas d'unité type à la vue de la spécificité de l'unité fonctionnelle

⁸ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.1.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (conception du centre de données)</i>
Distribution			<i>Obligatoire</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Exclu de cette unité fonctionnelle (voir UF2 à UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Obligatoire (maintenance et installation nouveaux équipements dans le centre de données)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 3: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 1

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

Note 3 : les éléments en gras sont les éléments pour lesquels il y a une divergence par rapport au RCP mère « services numérique »

Sont exclus du périmètre :

- Les équipements informatiques hébergés ;
- Les équipements réseaux installés dans les locaux Meet Me Room (MMR)⁹ ;
- Le réseau WAN (couvert par le RCP Fille "Fournisseurs d'Accès Internet").

11.1.3.Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la fourniture des services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement des équipements informatiques.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
dU	Durée de l'étude
DDV_{DC}	Durée de vie du datacenter
DDV_{eqt}	Durée de vie de l'équipement. Elle inclut la durée de d'utilisation estimée + la durée de première vie pour les équipements reconditionnés.
$PuissCommDC$	Part de la puissance installée du centre de données réservée par les clients

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment $FE = FE_{Archi}(DDV_{DC})$	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{DC} * PuissCommDC} \times FE$		
Environnement technique $FE = FE_{EnvTech}(DDV_{DC})$		$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{DC} * PuissCommDC} \times FE$	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{1}{PuissCommDC} \times FE$
Equipements IT	$\text{Impacts}_{UF} = 0$	$\text{Impacts}_{UF} = 0$	$\text{Impacts}_{UF} = 0$
Equipements réseau	$\text{Impacts}_{UF} = 0$	$\text{Impacts}_{UF} = 0$	$\text{Impacts}_{UF} = 0$

Tableau 4: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 1

Focus durée de vie du bâtiment :

- **Hypothèse durée de vie d'un bâtiment (dédié à l'hébergement de salles informatiques) :** 25 ans.
- **Cas de la rénovation ou réhabilitation d'un bâtiment existant :** Les impacts alloués au bâtiment sont divisés en fonction de sa durée de vie totale estimée après rénovation, en prenant en compte la durée de la première vie et celle estimée pour la deuxième vie. L'impact du bâtiment est considéré dans l'ensemble du cycle de vie, incluant l'impact des opérations de rénovation.
- **Cas de l'optimisation d'espace dans un bâtiment existant :** ramener la durée de vie du bâtiment au ratio de la surface existante optimisée à des fins d'hébergement/ surface totale du bâtiment existant.

⁹ Inclus dans les équipements salles opérateur/WAN dans les unités fonctionnelles 2, 3 et 4

Focus durée de vie des équipements

L'annexe D précise les durées de vie standard par équipement qui doivent être pris en compte pour les règles d'allocation et pour identifier les équipements dont la fin de vie doit être prise en compte dans l'analyse (équipements dont la durée de vie est inférieure à 10 ans comme pour les batteries par exemple).

11.1.4. Articulation entre les données

Les éléments à prendre en compte à minima pour la phase **fabrication, distribution et fin de vie** sont

- Les lots architecturaux, répartis de la manière suivante¹⁰ :
 - Voirie et réseaux divers ;
 - Structure, maçonnerie, gros œuvre, charpente ;
 - Façades ;
 - Couverture et étanchéité ;
 - Menuiseries intérieures, extérieures, fermetures ;
 - Isolation ;
 - Cloisonnement, plafonds suspendus ;
 - Revêtements de sol et murs, peintures ;
 - Produits de préparation et de mise en œuvre ;
 - Plancher technique¹¹.
- Les lots techniques, répartis de la manière suivante :
 - Climatisation ;
 - Courant fort ;
 - Secours électrique ;
 - Incendie ;
 - Sécurité ;
 - Courant faible ;
 - Production locale d'énergie ;
 - Sureté : vidéo surveillance, contrôle d'accès ;
 - Système d'immersion.

Ces données et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

Pour l'UF1, les impacts liés à la mobilisation des équipes de conception, de réalisation et maintenance du centre de données peuvent être significatifs (base vie, organisation du chantier, équipe de conception, etc.). Cependant par manque de données disponibles pour estimer cette phase de vie du centre de données, ces impacts sont exclus de la modélisation actuelle.

¹⁰ Arrêté du 23/12/2013 relatif à la déclaration environnementale des produits de construction destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment

¹¹ En complément de l'arrêté du 23/12/2013, spécificité centre de données

11.2. UF2 : Mettre à disposition un serveur physique hébergé en centre de données avec une capacité de calcul donnée

11.2.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Mettre à disposition un serveur physique hébergé en centre de données avec une capacité de calcul donnée »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Héberger un serveur physique
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Définie par une capacité de calcul donnée exprimée en CPU, RAM (Go), Stockage (Go)
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Dans un centre de données définit lui-même par un type et par un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ¹²

Tableau 5: Description de l'unité fonctionnelle 2

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Les équipements IT, ici serveur physique (périmètre maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du serveur physique (périmètre maitrisé).

Unité type

Pas d'unité type à la vue de la spécificité de l'unité fonctionnelle

¹² La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.2.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance et installation équipements informatiques)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 6: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 2

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.2.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un serveur physique dans un centre de données avec une puissance donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
dU	Durée d'utilisation de l'équipement considérée dans l'étude
DDV_{DC}	Durée de vie du datacenter
DDV_{eqt}	Durée de vie de l'équipement. Elle inclut la durée de d'utilisation estimée + la durée de première vie pour les équipements reconditionnés.
$PuissEq$	La puissance nominale de l'équipement
$PuissCommDC$	Part de la puissance installée du centre de données réservée par les clients
$\%mutualisation$	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF2, ce facteur vaut $\frac{PuissEq}{PuissDisponibleDC}$ *

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment $FE = FE_{Archi}(DDV_{DC})$	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{DC}} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>		
Environnement technique $FE = FE_{EnvTech}(DDV_{DC})$		$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{DC}} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>
Equipements IT $FE = FE_{eqt}(DDV_{eqt})$	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts}_{UF} = FE$
Pool d'Equipements réseau $FE = \%mutualisation * FE_{Pool_mut}(DDV_{eqt})$	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts}_{UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts}_{UF} = FE$

Tableau 7: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 2

11.2.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données complémentaires suivantes :
 - Consommations réelles des consommables nécessaires pour l'utilisation des équipements informatiques¹³
 - Equipement IT concerné par l'unité fonctionnelle selon les caractéristiques décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données
 - Equipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données selon les caractéristiques ci-dessous décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données

Ces données et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

¹³ A définir à partir de la mesure sur 12 mois glissants ou valeur par défaut évaluée de la manière suivante : puissance nominale du serveur*1*365jrs*24heures en prenant en compte **100% de la puissance maximale**.

11.3. UF3 : Mettre à disposition un équipement de stockage hébergé en centre de données avec une capacité de stockage donnée

11.3.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Mettre à disposition un équipement de stockage hébergé en centre de données avec une capacité de stockage donnée »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Héberger un équipement de stockage
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Défini par une capacité de stockage exprimée en Go, architecture de stockage (Direct Attached Storage (DAS) vs Network Attached Storage (NAS) vs. Storage Area Network (SAN)), un type de stockage ((SDD, HDD, Contrôleurs) et la taille (nombre de pouces)
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Dans un centre de données définit lui-même par un type et par un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ¹⁴

Tableau 8: Description de l'unité fonctionnelle 3

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Les équipements IT, ici équipement de stockage (périmètre maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non- maitrisé) ;
 - Maintenance de l'équipement de stockage (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition une baie de stockage de 10To en SSD sans redondance hébergée en centre de données
- Mettre à disposition une baie de stockage de 10To en HDD sans redondance hébergée en centre de données

¹⁴ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.3.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance et installation équipements informatiques)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 9: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 3

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.3.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un équipement de stockage hébergé en centre de données avec une puissance donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
dU	Durée d'utilisation de l'équipement considérée dans l'étude
DDV_{DC}	Durée de vie du datacenter
DDV_{eqt}	Durée de vie de l'équipement. Elle inclut la durée de d'utilisation estimée + la durée de première vie pour les équipements reconditionnés.
$PuissEq$	La puissance nominale de l'équipement
$PuissCommDC$	Part de la puissance installée du centre de données réservée par les clients
$\%mutualisation$	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF3, ce facteur vaut $\frac{PuissEq}{PuissDisponibleDC}$

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC} \times \text{FE}$		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)		$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC} \times \text{FE}$	$\text{Impacts_UF} = \frac{PuissEq}{PuissCommDC} \times \text{FE}$
Equipements IT	$\text{Impacts_UF} = 0$	$\text{Impacts_UF} = 0$	$\text{Impacts_UF} = 0$
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_eqt (DDV_eqt)+ %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}} \times \text{FE}$	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}} \times \text{FE}$	$\text{Impacts_UF} = \text{FE}$

Tableau 10: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 3

11.3.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données complémentaires suivantes :
 - Consommations réelles des consommables nécessaires pour l'utilisation des équipements informatiques¹⁵
 - Equipement IT concerné par l'unité fonctionnelle selon les caractéristiques décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données
 - Equipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données selon les caractéristiques ci-dessous décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données

Ces données et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

¹⁵ A définir à partir de la mesure sur 12 mois glissants ou valeur par défaut évaluée de la manière suivante : puissance nominale du serveur*1*365jrs*24heures en prenant en compte **100% de la puissance maximale**.

11.4. UF4 : Mettre à disposition un équipement réseau hébergé en centre de données avec des caractéristiques données

11.4.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« **Mettre à disposition un équipement réseau hébergé en centre de données avec des caractéristiques données** »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? » Héberger un équipement réseau

L'ampleur de la fonction ou du service : « Défini par une bande passante et un nombre de ports cuivre ou de ports combien ? » fibre optique

Le niveau de qualité souhaité : « comment ? » **Sans redondance et sans sauvegarde**
Dans un centre de données définit lui-même par un type et par un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement

La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? » pendant un mois¹⁶

Tableau 11: Description de l'unité fonctionnelle 4

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Les équipements IT, ici équipement réseau (périmètre maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance de l'équipement réseau (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition un équipement réseau de bande passante de 10Gbps et 48 ports fibre optique hébergé en centre de données

¹⁶ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.4.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance et installation équipements informatiques)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 12: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 4

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.4.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un équipement réseau hébergé en centre de données avec une puissance donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
dU	Durée d'utilisation de l'équipement considérée dans l'étude
DDV_{DC}	Durée de vie du datacenter
DDV_{eqt}	Durée de vie de l'équipement. Elle inclut la durée de d'utilisation estimée + la durée de première vie pour les équipements reconditionnés.
$PuissEq$	La puissance nominale de l'équipement
$PuissCommDC$	Part de la production électrique du centre de données réservée par un client
$\%mutualisation$	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF4, ce facteur vaut $\frac{PuissEq}{PuissDisponibleDC}$

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)		$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV} \times \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts_UF} = \frac{PuissEq}{PuissCommDC}$ <p>x FE</p>
Equipements IT	$\text{Impacts_UF} = 0$	$\text{Impacts_UF} = 0$	$\text{Impacts_UF} = 0$
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_eqt (DDV_eqt)+ %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts_UF} = \frac{dU}{DDV_{eqt}}$ <p>x FE</p>	$\text{Impacts_UF} = FE$

Tableau 13: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 4

11.4.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données complémentaires suivantes :
 - Consommations réelles des consommables nécessaires pour l'utilisation des équipements informatiques¹⁷
 - Equipement IT concerné par l'unité fonctionnelle selon les caractéristiques décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données
 - Equipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données selon les caractéristiques ci-dessous décrites en Annexe A – Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données

Ces données et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

¹⁷ A définir à partir de la mesure sur 12 mois glissants ou valeur par défaut évaluée de la manière suivante : puissance nominale du serveur*1*365jrs*24heures en prenant en compte **100% de la puissance maximale**.

11.5. UF5 : Exécuter 1h de calcul de cœur processeur

11.5.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« **Exécuter un calcul informatique correspondant à 1h de calcul de cœur processeur** »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Faire du calcul informatique
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Défini par l'ensemble des équipements IT permettant d'exécuter le calcul
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Dans un centre de données défini lui-même par un type et un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant une heure ¹⁸

Tableau 14: Description de l'unité fonctionnelle 5

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Maintenance de la plateforme de calcul (périmètre maitrisé).

Unité type

Pas d'unité type à la vue de la spécificité de l'unité fonctionnelle

¹⁸ La durée de 1 heure correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font à partir de la consommation réelle annuelle de la plateforme ramenée sur 1 heure par la suite.

11.5.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance de la plateforme de calcul)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 15: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 5

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.5.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à l'exécution d'une heure de calcul de cœur processeur.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
$NbCoeur.H.CPU$	Nombre de cœur.heure utilisés dans l'année
dU	Durée de l'étude
DDV_DC	Durée de vie du datacenter
DDV_eqt	Durée de vie de l'équipement. Elle inclut la durée de d'utilisation estimée + la durée de première vie pour les équipements reconditionnés.
$PuissPoolEq$	La puissance nominale du pool d'équipements
$PuissCommDC$	Part de la puissance installée du centre de données réservée par les clients
$\%mutualisation$	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF5, ce facteur vaut $\frac{PuissPoolEq}{PuissDisponibleDC}$.

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment $FE = FE_Archi(DDV_DC)$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \frac{PuissPoolEq}{PuissCommDC}} \times FE$		
Environnement technique $FE = FE_EnvTech(DDV_DC)$		Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \frac{PuissPoolEq}{PuissCommDC}} \times FE$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU \times \frac{PuissPoolEq}{PuissCommDC}} \times FE$
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) $FE = [FE_Poolclient(DDV_eqt) + \%mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times FE$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times FE$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times FE$
Pool d'Equipements réseau $FE = [FE_Pool_client(DDV_eqt) + \%mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times FE$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times FE$	Impacts_UF = $\frac{1}{NbCoeur.H.CPU} \times FE$

Tableau 16: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 5

11.5.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

11.6. UF6 : Mettre à disposition un serveur virtuel avec une capacité donnée

11.6.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Mettre à disposition un serveur virtuel avec une capacité donnée »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Mettre à disposition un serveur virtuel
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Défini par le nombre de CPU, de RAM et par une capacité de stockage exprimée en Go
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Dans un centre de données définit lui-même par un type et un PUE, un niveau de résilience, de sécurité physique et logique, un type de refroidissement
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ¹⁹

Tableau 17: Description de l'unité fonctionnelle 6

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Conception du serveur virtuel (périmètre maitrisé) ;
 - Maintenance du serveur virtuel (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition un serveur virtuel aux dimensions suivantes (1 vCPU, 4 Go RAM, 100Go de stockage)
- Mettre à disposition un serveur virtuel aux dimensions suivantes (2 vCPU, 4 Go RAM, 200Go de stockage)
- Mettre à disposition un serveur virtuel aux dimensions suivantes (2 vCPU, 8 Go RAM, 200Go de stockage)
- Mettre à disposition un serveur virtuel aux dimensions suivantes (8 vCPU, 32 Go RAM, 400Go de stockage)
- Mettre à disposition un serveur virtuel aux dimensions suivantes (32 vCPU, 128 Go RAM, 400Go de stockage)

¹⁹ ¹⁹ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.6.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance du serveur virtuel)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 18: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 6

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.6.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un serveur virtuel d'une capacité donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
<i>vCPUVM</i>	Capacité de vCPU réservée de la VM
<i>NbvCPUPool</i>	Somme du nombre de vCPU réservés de toutes les VM hébergées par le pool (dans lequel se trouve la VM)
<i>dU</i>	Durée d'utilisation de la machine virtuelle / durée de l'étude
<i>PuissConsoPool</i>	La puissance consommée du pool d'équipements hébergeant la machine virtuelle (en kW)
<i>PuissConsoDC</i>	La puissance IT moyenne consommée sur un an du datacenter (en kW)
<i>DDV_DC</i>	Durée de vie du datacenter dans lequel se trouve la VM
<i>DDV_eqt</i>	Durée de vie de l'équipement dont les impacts sont alloués à la VM
<i>RatioFabCPU</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Impacts_CPU}{\%Impacts_RAM + \%Impacts_CPU + \%Impacts_Sto}$
<i>RatioFabRAM</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Impacts_RAM}{\%Impacts_RAM + \%Impacts_CPU + \%Impacts_Sto}$
<i>RatioFabSto</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Impacts_Sto}{\%Impacts_RAM + \%Impacts_CPU + \%Impacts_Sto}$
<i>qtéRAMVM</i>	Capacité de RAM réservée de la VM
<i>NbRAMPool</i>	Somme des capacités de RAM réservées de toutes les VM hébergées par le pool dans lequel se trouve la VM
<i>volStoVM</i>	Capacité de l'espace de stockage en Go
<i>NbGOPool</i>	Somme des capacités de stockage réservées de toutes les VM hébergées par le pool d'équipements de stockage
<i>MaxCPURAMSto</i>	$\text{Max} \left(\frac{vCPUVM}{NbvCPUPool}, \frac{qtéRAMVM}{NbRAMPool}, \frac{volStoVM}{NbGOPool} \right)$
<i>RatioUseCPU</i>	Ratio d'origine de la consommation d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Conso_CPU}{\%Conso_RAM + \%Conso_CPU + \%Conso_Sto}$
<i>RatioUseRAM</i>	Ratio d'origine de la consommation d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Conso_RAM}{\%Conso_RAM + \%Conso_CPU + \%Conso_Sto}$
<i>RatioUseSto</i>	Ratio d'origine de la consommation d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM, les CPU et le Stockage $\frac{\%Conso_Sto}{\%Conso_RAM + \%Conso_CPU + \%Conso_Sto}$
<i>%mutualisation</i>	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF6, ce facteur vaut $\frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$.

Par défaut on considèrera les répartitions suivantes²⁰ :

- *%Impacts_RAM* = 30%
- *%Impacts_CPU* = 2%
- *%Impacts_Sto* = 68%

²⁰ Ces valeurs ont été définies à partir d'une configuration de serveur aux caractéristiques techniques suivantes : 2 processeurs de 48 cœurs, 8 SSD de 2 To et 24 RAM (12 de 32 Go et 12 de 16 Go).

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\left(\text{RatioFabCPU} \times \frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} + \text{RatioFabRAM} \times \frac{qtéRAMVM}{NbRAMPool} + \text{RatioFabSto} \times \frac{volStoVM}{NbGOPool} \right) \times \frac{\text{PuissConsoPool}}{\text{PuissConsoDC}} \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \text{FE}$		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)		Impacts_UF = $\frac{\text{MaxCPURAMSto} \times \text{PuissConsoPool}}{\text{PuissConsoDC}} \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \text{FE}$	Impacts_UF = $\left(\text{RatioUseCPU} \times \frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} + \text{RatioUseRAM} \times \frac{qtéRAMVM}{NbRAMPool} + \text{RatioUseSto} \times \frac{volStoVM}{NbGOPool} \right) \times \frac{\text{PuissConsoPool}}{\text{PuissConsoDC}} \times \text{FE}$
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) FE = [FE_Poolclient (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\left(\text{RatioFabCPU} \times \frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} + \text{RatioFabRAM} \times \frac{qtéRAMVM}{NbRAMPool} + \text{RatioFabSto} \times \frac{volStoVM}{NbGOPool} \right) \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times \text{FE}$	Impacts_UF = $\text{MaxCPURAMSto} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times \text{FE}$	Impacts_UF = $\left(\text{RatioUseCPU} \times \frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} + \text{RatioUseRAM} \times \frac{qtéRAMVM}{NbRAMPool} + \text{RatioUseSto} \times \frac{volStoVM}{NbGOPool} \right) \times \text{FE}$
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_Pool_client (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts UF = $\frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times \text{FE}$	Impacts UF = $\frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} \times \frac{dU}{DDV_eqt} \times \text{FE}$	Impacts UF = $\frac{vCPUVM}{NbvCPUPool} \times \text{FE}$

Tableau 19: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 6

11.6.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

11.7. UF7 : Mettre à disposition une base de données avec une capacité donnée

11.7.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« **Mettre à disposition une base de données avec une capacité donnée** »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Mettre à disposition une base de données
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Défini par sa capacité de stockage
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Défini par le type de base de données (MySQL, No SQL, Nombre d relations, nombre de requêtes), la température de données, la quantité de données, le nombre de connexions, le temps CPU client ou temps passé par la requête, niveau de sécurité et niveau de redondance et niveau de back up
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ²¹

Tableau 20: Description de l'unité fonctionnelle 7

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Conception de la base de données (périmètre maitrisé) ;
 - Maintenance de la base de données (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition un une base de données de 10Go de stockage

²¹ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.7.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance de la base de données)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 21: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 7

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.7.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'une base de données avec une capacité donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
<i>volSto</i>	Capacité de l'espace de stockage en Go
<i>NbGo</i>	Somme totale des capacités de stockage réservées par tous les utilisateurs de l'infrastructure de stockage
<i>dU</i>	Durée d'utilisation de la base de données / durée de l'étude
<i>PuissConsoPool</i>	La puissance consommée du pool d'équipements hébergeant l'espace de stockage (en kW)
<i>PuissConsoDC</i>	La puissance IT moyenne consommée sur un an du datacenter (en kW)
<i>DDV_DC</i>	Durée de vie du datacenter dans lequel se trouve le pool d'équipements
<i>DDV_eqt</i>	Durée de vie de l'équipement
<i>%mutualisation</i>	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF7, ce facteur vaut $\frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$.

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)		Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) FE = [FE_Poolclient (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO}$ x FE
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_Pool_client (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{volSto}{NbGO}$ x FE

Tableau 22: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 7

11.7.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

11.8. UF8 : Mettre à disposition un espace de stockage avec une capacité donnée

11.8.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Mettre à disposition un espace de stockage avec une capacité donnée »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? » Mettre à disposition un espace de stockage

L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? » Défini par sa capacité de stockage²²

	Sans sauvegarde Quantité de stockage réservée (volume entrée et en sortie) Flux réseau Ingress et Egress Fonctionnalités (block, object store, file system)
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Critère du durabilité ²³ Niveau de redondance (niveau DC, zonal, régional, multi-régional) Système de stockage : SSD, HDD etc. Capacité à récupérer la donnée et niveau de performance Classe de service (IOPS et bande passante, température donnée) ²⁴
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ²⁵

Tableau 23: Description de l'unité fonctionnelle 8

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Conception de l'espace de stockage (périmètre maitrisé) ;
 - Maintenance de l'espace de stockage (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition un espace de stockage de XGo*h en fonction des caractéristiques mentionnées dans le « comment ».

11.8.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

²² Espace disque

²³ Capacité à ne pas perdre la donnée

²⁴ Donnée chaude (hot data) : Données disponibles immédiatement ; Donnée froide (cold data) : Données archivées qui nécessite un temps d'accès

²⁵ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
	Distribution		
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (maintenance de l'espace de stockage)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 24: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 8

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.8.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition de l'espace de stockage avec une capacité donnée.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
<i>vCPUVM</i>	Nombre de vCPU alloués à l'espace de stockage
<i>NbCPUPool</i>	Nombre de CPU du pool d'équipements serveurs
<i>dU</i>	Durée d'utilisation de la base de données
<i>PuissConsoPool</i>	La puissance consommée du pool d'équipements (en kW)
<i>PuissConsoDC</i>	La puissance IT moyenne consommée sur un an du datacenter (en kW)
<i>DDV_DC</i>	Durée de vie du datacenter dans lequel se trouve le pool d'équipements
<i>DDV_eqt</i>	Durée de vie de l'équipement
<i>RatioFabSSD</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les SSD et les CPU sur la répartition des impacts en phase de fabrication $\frac{\%Impacts_SSD}{\%Impacts_SSD + \%Impacts_CPU}$
<i>MaxCPUSto</i>	$Max(\frac{vCPUVM}{NbCPUPool}, \frac{volSto}{NbGO})$
<i>RatioUseCPU</i>	Ratio d'origine des consommations d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM et les CPU $\frac{\%Conso_CPU}{\%Conso_SSD + \%Conso_CPU}$
<i>volSto</i>	Volume de stockage utilisé en Go, en prenant en compte la redondance
<i>NbGo</i>	Somme des volumes de stockage utilisés par l'ensemble des utilisateurs du pool d'équipements de stockage
<i>%mutualisation</i>	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre de l'UF8, ce facteur vaut $\frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$.

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\left[\frac{RatioFabSSD \times \frac{volSto}{NbGO}}{+ \frac{vCPUVM}{NbCPUPool}} \times (1 - RatioFabSSD) \right] \times \frac{dU}{DDV_DC} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)		Impacts_UF = $\frac{MaxCPUSto}{PuissConsoPool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC} \times \frac{dU}{DDV_DC}$ x FE	Impacts_UF = $\left[\frac{RatioUseCPU}{vCPUVM} \times \frac{volSto}{NbCPUPool} + (1 - RatioUseCPU) \times \frac{volSto}{NbGO} \right] \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) FE = [FE_Poolclient (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\left[\frac{RatioFabSSD \times \frac{volSto}{NbGO}}{+ \frac{vCPUVM}{NbCPUPool}} \times (1 - RatioFabSSD) \right] \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $MaxCPUSto \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\left[\frac{RatioUseCPU \times \frac{vCPUVM}{NbCPUPool}}{+ \frac{volSto}{NbGO}} + (1 - RatioUseCPU) \times \frac{volSto}{NbGO} \right]$ x FE
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_Pool_client (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{vCPUVM}{NbCPUPool} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{vCPUVM}{NbCPUPool} \times \frac{dU}{DDV_eqt}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{vCPUVM}{NbCPUPool}$ x FE

Tableau 25: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 8

11.8.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires suivantes :

Ces données et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

11.9. UF9 : Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution PaaS

11.9.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« **Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution PaaS** »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Définie par les ressources CPU et temps CPU réservé et Go de mémoire
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Suivant la typologie d'application (Ressource CPU et temps CPU et Go de mémoire) Mode managé ²⁶ et mode serverless ²⁷
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ²⁸

Tableau 26: Description de l'unité fonctionnelle 9

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Conception de l'environnement de déploiement et d'exécution PaaS (périmètre maitrisé) ;
 - Maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution PaaS (périmètre maitrisé).

Unité type

- Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution de XCPU*sec
- Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution de XRAM*sec

²⁶ Provisionnement ou déprovisionnement des serveurs virtuels en fonction de la charge mais la facturation porte sur la mobilisation du serveur virtuel

²⁷ La facturation porte sur le temps CPU et le temps RAM/Container

²⁸ La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.9.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (Maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution PaaS)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 27: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 9

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.9.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un environnement de déploiement et d'exécution PaaS.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
<i>NbCoeur.H.CPU</i>	Nombre de cœurs.heure réservés dans l'année
<i>NbCoeur.H.Pool</i>	Nombre de cœurs.heure réservés du pool d'équipements serveurs
<i>dU</i>	Durée d'utilisation des ressources CPU et RAM
<i>PuissConsoPool</i>	La puissance consommée du pool d'équipements (en kW)
<i>PuissConsoDC</i>	La puissance IT moyenne consommée sur un an du datacenter (en kW)
<i>DDV_DC</i>	Durée de vie du datacenter dans lequel le pool d'équipements
<i>DDV_eqt</i>	Durée de vie de l'équipement
<i>RatioFabCPU</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les RAM et les CPU sur la répartition des impacts en phase de fabrication $\frac{\%Impacts_CPU}{\%Impacts_RAM + \%Impacts_CPU}$
<i>QtéRAM.H.CPU</i>	Quantité de RAM.heure réservés dans l'année
<i>NbRAM.H.Pool</i>	Quantité de RAM.heure réservée du pool de serveur
<i>RatioUseCPU</i>	Ratio d'origine de la consommation d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM et les CPU $\frac{\%Conso_CPU}{\%Conso_RAM + \%Conso_CPU}$
<i>%mutualisation</i>	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre des UF9 et 10, ce facteur vaut $\frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$.

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\frac{[RatioFabCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioFabCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_DC}{PuissConsoPool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE	Impacts_UF = $Max\left(\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool}; \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_DC}{PuissConsoPool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}\right)$ x FE	Impacts_UF = $\frac{[RatioUseCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioUseCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)			
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) FE = [FE_Poolclient (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{[RatioFabCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioFabCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $Max\left(\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool}; \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}\right)$ x FE	Impacts_UF = $\frac{[RatioUseCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioUseCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_Pool_client (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool}$ x FE

Tableau 28: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 9

11.9.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires et leur nature sont représentées dans le tableau en Annexe B – Articulation entre les données.

11.10. UF10 : Mettre à disposition un environnement FaaS

11.10.1. Description de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle retenue est la suivante :

« Mettre à disposition un environnement FaaS »

La définition cette unité fonctionnelle est basée sur la réponse aux questions suivantes :

La fonction assurée/le service rendu : « quoi ? »	Mettre à disposition un environnement FaaS
L'ampleur de la fonction ou du service : « combien ? »	Définie par les ressources CPU et temps CPU consommé et Go de mémoire
Le niveau de qualité souhaité : « comment ? »	Sans redondance et sans sauvegarde Quantité de mémoire Quantité de CPU Invocation (nbre d'appel système)
La durée (de vie) du produit : « combien de temps ? »	pendant un mois ²⁹

Tableau 29: Description de l'unité fonctionnelle 10

Cette unité fonctionnelle couvre le périmètre global qui comprend l'ensemble des éléments mobilisés pour permettre d'assurer la fonction à savoir :

- Eléments de l'unité fonctionnelle 1 :
 - L'architecture du bâtiment (périmètre non-maitrisé) ;
 - L'environnement technique (périmètre non-maitrisé) ;
 - Conception du centre de données (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments des unités fonctionnelles 2, 3 et 4 :
 - Les équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Maintenance des équipements IT : serveurs informatiques physiques, équipements de stockage et équipements réseaux (périmètre non-maitrisé) ;
 - Les équipements réseaux du centre de données (périmètre non-maitrisé).
- Eléments complémentaires :
 - Conception de l'environnement FaaS (périmètre maitrisé) ;
 - Maintenance de l'environnement FaaS (périmètre maitrisé).

Unité type

Pas d'unité type aux vues de la spécificité de l'unité fonctionnelle

^{29 29} La durée de 1 mois correspond à la durée définie dans le cadre des comités techniques. Cependant, les calculs se font sur une période de 1 an pour éviter les variations saisonnières (ramenés au mois par la suite)

11.10.2. Frontières du système

Pour chaque équipement de chaque tiers (terminal, réseau, datacenter/serveur), les étapes du cycle de vie suivantes doivent être prises en compte :

Affichage environnemental	ITU L.1410		Couverture par le RCP « mère »
Etape du cycle de vie	Tag	Etape du cycle de vie	
Fabrication	A	Acquisition des matières premières	
	A1	Extraction des matières premières	Obligatoire
	A2	Traitement des matières premières	Obligatoire
	B	Production	
	B1	Production des équipements IT	
	B1.1	Production des composants	Obligatoire
	B1.2	Assemblage	Obligatoire
	B1.3	Activités support des fabricants d'équipement IT	<i>Exclu</i>
	B2	Production des équipements support	
	B2.1	Production des équipements support	<i>Exclu</i>
	B3	Construction du site IT spécifique	
	B3.1	Construction du site IT spécifique	<i>Obligatoire (voir UF1)</i>
Distribution			<i>Inclus</i>
Installation			<i>Exclu</i>
Utilisation	C	Utilisation	
	C1	Utilisation des équipements IT	Obligatoire (voir UF2, UF3 et UF4)
	C2	Utilisation des équipements support	Obligatoire
	C3	Activités support de l'opérateur	<i>Inclus (Maintenance de l'environnement FaaS)</i>
	C4	Activités support du fournisseur de service	<i>Exclu</i>
Fin de vie	D	Traitement de la fin de vie des équipements	
	D1	Préparation des équipements IT pour la réutilisation	Obligatoire
	D2	Fin de vie des équipements IT Fin de vie des équipements supports	
	D2.1	Stockage / désassemblage / démontage / broyage	Obligatoire

Tableau 30: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 10

Note : les tags ne sont pas issus de la norme EN 15804 malgré leur similitude, mais de la norme ITU L.1410.

Note 2 : les éléments en italique sont les éléments précisés dans le présent référentiel conformément au RCP mère « Services numériques »

11.10.3. Règles d'allocation

Pour chaque équipement considéré dans le périmètre, des règles d'allocation devront être définies pour chaque étape du cycle de vie de l'équipement afin de quantifier la part attribuée à la mise à disposition d'un environnement FaaS.

Sur les phases de fabrication, de distribution, d'utilisation et de fin de vie, les allocations suivantes seront utilisées :

Paramètre	Définition
<i>NbCoeur.H.CPU</i>	Nombre de cœurs.heure utilisés dans l'année
<i>NbCoeur.H.Pool</i>	Nombre de cœurs.heure utilisés du pool d'équipements serveurs (nombre de cœurs.heure utilisés = nombre de cœurs du pool x taux de charge x 24 x 365)
<i>dU</i>	Durée d'utilisation des ressources CPU et RAM
<i>PuissConsoPool</i>	La puissance consommée du pool d'équipements (en kW)
<i>PuissConsoDC</i>	La puissance IT moyenne consommée sur un an du datacenter (en kW)
<i>DDV_DC</i>	Durée de vie du datacenter dans lequel le pool d'équipements
<i>DDV_eqt</i>	Durée de vie de l'équipement
<i>RatioFabCPU</i>	Ratio d'origine des impacts sur la phase de fabrication entre les RAM et les CPU sur la répartition des impacts en phase de fabrication $\frac{\%Impacts_CPU}{\%Impacts_RAM + \%Impacts_CPU}$
<i>QtéRAM.H.CPU</i>	Quantité de RAM.heure utilisés dans l'année
<i>NbRAM.H.Pool</i>	Quantité de RAM.heure utilisée du pool de serveur (quantité de RAM.heure utilisée = quantité de RAM du pool x taux de charge x 24 x 365)
<i>RatioUseCPU</i>	Ratio d'origine de la consommation d'électricité en phase d'utilisation entre les RAM et les CPU $\frac{\%Conso_CPU}{\%Conso_RAM + \%Conso_CPU}$
<i>%mutualisation</i>	Pour les équipements mutualisés (serveurs de management et équipements réseau du centre de données), ce facteur est appliqué. Dans le cadre des UF9 et 10, ce facteur vaut $\frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$.

Périmètre	Règles d'allocation		
	Conception DC et IT (optionnel) Fabrication (obligatoire) Fin de vie (obligatoire)	Transport (obligatoire)	Utilisation (obligatoire) Maintenance DC et IT (optionnel)
Architecture du bâtiment FE = FE_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\frac{[RatioFabCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioFabCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_DC}{PuissConsoPool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE		
Environnement technique FE = FE_EnvTech(DDV_DC)			
Pool d'équipements IT (tenir compte des serveurs de management) FE = [FE_Poolclient (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{[RatioFabCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioFabCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $Max\left(\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool}; \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}\right)$ x FE	Impacts_UF = $\frac{[RatioUseCPU \times NbCoeur.H.CPU]}{NbCoeur.H.Pool} + (1 - RatioUseCPU) \times \frac{QtéRAM.H.CPU}{NbRAM.H.Pool} \times \frac{PuissConsoPool}{PuissConsoDC}$ x FE
Pool d'Equipements réseau FE = [FE_Pool_client (DDV_eqt) + %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool} \times \frac{DDV_eqt}{PuissConsoPool}$ x FE	Impacts_UF = $\frac{NbCoeur.H.CPU}{NbCoeur.H.Pool}$ x FE

Tableau 31: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 10

11.10.4. Articulation entre les données

Les données à prendre en compte sont :

- Les données de l'unité fonctionnelle 1
- Les données de l'unité fonctionnelle 2 et/ de l'unité fonctionnelle 3 et/ou de l'unité fonctionnelle 4
- Les données complémentaires suivantes :

Etape du cycle de vie	Type de données	Type de données
Conception et maintenance de l'environnement FaaS		
Utilisation	Jr.H maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution FaaS	Donnée primaire
	Jr.H maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution FaaS	Donnée primaire

Tableau 32: Articulation des données pour l'unité fonctionnelle 10

11.11.UF11 : Mettre à disposition une solution SaaS

Pour modéliser et évaluer l'impact d'une solution SaaS, il conviendra d'utiliser les unités fonctionnelles suivantes et d'identifier les critères définis :

- **UF6 : « Mettre à disposition un serveur virtuel »** ou l'**UF9 « Mettre à disposition un environnement de déploiement et d'exécution PaaS »** ou l'**UF10 « Mettre à disposition un environnement FaaS »**
 - Appliquer la méthodologie pour X ressource CPU et Y ressource RAM
- **UF7 : « Mettre à disposition une base de données »**
 - Appliquer la méthodologie pour XGo de données stockées
- **UF8 : « Mettre à disposition un espace de stockage »**
 - Appliquer la méthodologie pour XGo*h de données stockées

SIGLES ET ACRONYMES

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
PCR - RCP	Product Category Rules
RCP	Règles par Catégories de Produit
FE_Archi (dt)	Facteurs d'émissions de l'architecture du datacenter sur la période dt.
FE_EnvTech(dt)	Facteurs d'émissions de l'environnement technique du datacenter sur la période dt.
FE_eqt(dt)	Facteurs d'émissions de l'équipement considéré dans l'unité fonctionnelle sur la période dt.
FE_Poolclient(dt)	Somme des facteurs d'émissions de chaque équipement inclus dans le pool principal considéré dans l'étude, sur la période dt.
FE_Poolmgt(dt)	Somme des facteurs d'émissions de chaque serveur des pools de management inclus dans le périmètre de l'étude, sur la période dt.
FE_Pool_mut(dt)	Somme des facteurs d'émissions de chaque équipement des pools réseau mutualisés à l'échelle du datacenter, sur la période dt.

12. Annexes

12.1. Annexe A-Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données

Caractéristiques Serveur physique, équipements de stockage et équipement réseau	
Processeur et cœurs	Quantité en unité
Disque HDD	Quantité en unité et par type ³⁰
Disque SSD	Quantité en unité et par type ¹²
RAM	Quantité en unité et par type ¹²
GPU	Quantité en unité
Ventilateurs	Quantité en unité
Alimentation	Poids en kg
Caractéristiques Équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données	
Switch	Quantité en unité et par type ³¹
Firewall	Quantité en unité et par type ³²
Routeur	Quantité en unité et par type ¹⁴

Tableau 33: Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2, UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données

³⁰ En fonction de la capacité de stockage individuelle en GB

³¹ En fonction du nombre de ports par U, du nombre de processeurs, du nombre de RAM et de la capacité individuelle par RAM

³² Surface de cartes électroniques, stockage SSD, type de processeur (surface du semi-conducteur, nombre mask/ process de lithographie (ex : 7nm, etc.) et pourcentage de pertes/rendement)

12.2. Annexe B – Articulation entre les données

Unité fonctionnelle concernée	Etape du cycle de vie	Données	Nature de la donnée
Architecture bâtiment (centre de données)			
UF1	Fabrication	Béton (volume en m3)	Donnée semi-spécifique ³³
		Acier (quantité en kg)	Donnée semi-spécifique ³⁴
		Plancher technique (surface en m²)	Donnée semi-spécifique ³⁵
		Ascenseurs et monte-charge (quantité en unité)	Donnée primaire
		Cloisons (surface en m²)	Donnée semi-spécifique ³⁶
Environnement technique (centre de données)			
UF1	Fabrication	Centrale de traitement d'air (quantité en unité et puissance en kW)	Donnée primaire
		Groupe froid (quantité en unité et puissance en kW)	Donnée primaire
		Pompe à eau glacée (quantité en unité et puissance en kVA)	Donnée primaire
		Armoire de climatisation (quantité en unité et puissance en kW)	Donnée primaire
		Cellule Haute Tension (quantité en unité et puissance en kW)	Donnée primaire
		Transformateur (quantité en unité et puissance en kVA)	Donnée primaire
		Batteries ((quantité en unité et technologie)	Donnée primaire
		Onduleurs (quantité en unité et puissance en kVA)	Donnée primaire
		Groupes électrogènes (quantité en unité et puissance en kVA)	Donnée primaire
		Câblage courant fort (quantité en mètre linéaire)	Donnée primaire
		Gaine à barre (quantité en mètre linéaire)	Donnée primaire
		Gaz d'extinction (poids total en kg)	Donnée primaire
		Equipements de production locale d'énergie (quantité en unité et selon les caractéristiques techniques)	Donnée primaire
Conception et construction du centre de données			
UF1	Fabrication	Jr.H conception et construction du centre de données	Donnée primaire
Equipements Informatiques			
UF2,UF3 et UF4	Fabrication	Serveur physique	Donnée semi-spécifique ³⁷
		Equipement de stockage	Donnée primaire
		Equipement réseau	Donnée primaire
		Switch	Donnée primaire
		Firewall	Donnée primaire
		Routeur	Donnée primaire
Distance parcourue			
Toutes les UF	Distribution	Distance parcourue- équipements informatiques	Donnée semi-spécifique ³⁸
		Distance parcourue- autres	Donnée semi-spécifique ³⁹
Consommables utilisées en exploitation du centre de données			
Toutes les UF	Utilisation	Consommables- Energies externalisées	Donnée primaire
		Consommables- Eau	Donnée primaire
		Consommables- Emissions fugitives	Donnée primaire
		Consommables- Système d'immersion	Donnée primaire
Maintenance du centre de données et des équipements et plateformes IT			
UF1	Utilisation	Jr.H maintenance du centre de données	Donnée primaire
UF2 à UF4		Jr.H maintenance des équipements informatiques	Donnée primaire
UF5		Jr.H maintenance de la plateforme de calcul	Donnée primaire
UF6		Jr.H maintenance du serveur virtuel	Donnée primaire
UF7		Jr.H maintenance de la base de données	Donnée primaire
UF8		Jr.H maintenance de l'espace de stockage	Donnée primaire
UF9		Jr.H maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution PaaS	Donnée primaire
UF10		Jr.H maintenance d'un environnement FaaS	Donnée primaire

Tableau 34: Articulation entre les données de l'unité fonctionnelle 1

³³ 1m2 superficie= 4 m3 béton

³⁴ 1m2 superficie= 600 kg acier

³⁵ 1m2 superficie= 1,3m² plancher technique

³⁶ 1m2 superficie= 0,7m² cloisons

³⁷ Serveur moyen (durée de vie 5 ans) disponible dans la [Base Impact® – Données relatives au projet NegaOctet](#)

³⁸ 19000km transport maritime+ 1000km transport terrestre

³⁹ 1000km transport terrestre

12.3. Annexe C – Liste des codes CPA concernés

Code CPA	Description
J	INFORMATION AND COMMUNICATION SERVICES
58	Publishing services
58.1	Publishing services of books, periodicals and other publishing services
58.11	Book publishing services
58.11.3	On-line books
58.11.30	On-line books
58.11.4	Advertising space in books
58.11.42	Advertising space in books, electronic
58.12	Publishing services of directories and mailing lists
58.12.2	On-line directories and mailing lists
58.12.20	On-line directories and mailing lists
58.13	Publishing services of newspapers
58.13.2	On-line newspapers
58.13.20	On-line newspapers
58.13.3	Advertising space in newspapers
58.13.32	Advertising space in newspapers, electronic
58.14	Publishing services of journals and periodicals
58.14.2	On-line journals and periodicals
58.14.20	On-line journals and periodicals
58.14.3	Advertising space in journals and periodicals
58.14.32	Advertising space in journals and periodicals, electronic
58.19	Other publishing services
58.19.2	Other on-line content
58.19.21	On-line adult content
58.19.29	Other on-line content n.e.c.
58.2	Software publishing services
58.21	Publishing services of computer games
58.21.2	Computer games downloads
58.21.20	Computer games downloads
58.21.3	On-line games
58.21.30	On-line games
58.29	Other software publishing services
58.29.3	Software downloads
58.29.31	System software downloads
58.29.32	Application software downloads
58.29.4	On-line software
58.29.40	On-line software
59	Motion picture, video and television programme production services, sound recording and music publishing
59.1	Motion picture, video and television programme services
59.11	Motion picture, video and television programme production services
59.11.2	Motion picture, video and television programme products

59.11.24	Films and other video downloads
59.11.25	Streamed video content
59.2	Sound recording and music publishing services
59.20	Sound recording and music publishing services
59.20.3	Music publishing services
59.20.32	Electronic scores
59.20.35	Music downloads
59.20.36	Streamed audio content
60	Programming and broadcasting services
60.1	Radio broadcasting services
60.10	Radio broadcasting services
60.10.1	Radio broadcasting services; broadcast originals
60.10.11	Radio programming and broadcasting services
60.2	Television programming and broadcasting services; broadcasting originals
60.20	Television programming and broadcasting services; broadcasting originals
60.20.1	Television programming and broadcasting services
60.20.11	Linear television programming and broadcasting services
60.20.12	On-line video-on-demand services
60.20.13	Other video-on-demand services
61	Telecommunications services
61.1	Wired telecommunications services
61.10	Wired telecommunications services
61.10.1	Data and message transmitting services
61.10.11	Fixed telephony services - access and use
61.10.12	Fixed telephony services - calling features
61.10.13	Private network services for wired telecommunications systems
61.10.2	Carrier services for wired telecommunications
61.10.20	Carrier services for wired telecommunications
61.10.3	Data transmission services over wired telecommunications networks
61.10.30	Data transmission services over wired telecommunications networks
61.10.4	Wired Internet telecommunications services
61.10.41	Internet backbone services
61.10.42	Narrow-band Internet access services over wired networks
61.10.43	Broad-band Internet access services over wired networks
61.10.49	Other wired Internet telecommunications services
61.10.5	Home programme distribution services over wired infrastructure
61.10.51	Home programme distribution services over wired infrastructure, basic programming package
61.10.52	Home programme distribution services over wired infrastructure, discretionary programming package
61.10.53	Home programme distribution services over wired infrastructure, pay-per-view
61.2	Wireless telecommunications services
61.20	Wireless telecommunications services
61.20.1	Mobile telecommunications services and private network services for wireless telecommunications systems
61.20.11	Private network services for wireless telecommunications systems
61.20.12	Mobile voice services

61.20.13	Mobile text services
61.20.14	Mobile data services, except text services
61.20.2	Carrier services for wireless telecommunications
61.20.20	Carrier services for wireless telecommunications
61.20.3	Data transmission services over wireless telecommunications networks
61.20.30	Data transmission services over wireless telecommunications networks
61.20.4	Wireless Internet telecommunications services
61.20.41	Narrow-band Internet access services over wireless networks
61.20.42	Broad-band Internet access services over wireless networks
61.20.49	Other wireless Internet telecommunications services
61.20.5	Home programme distribution services over wireless networks
61.20.50	Home programme distribution services over wireless networks
61.3	Satellite telecommunications services
61.30	Satellite telecommunications services
61.30.1	Satellite telecommunications services, except home programme distribution services via satellite
61.30.10	Satellite telecommunications services, except home programme distribution services via satellite
61.30.2	Home programme distribution services via satellite
61.30.20	Home programme distribution services via satellite
61.9	Other telecommunications services
61.90	Other telecommunications services
61.90.1	Other telecommunications services
61.90.10	Other telecommunications services
62	Computer programming, consultancy and related services
62.0	Computer programming, consultancy and related services
62.01	Computer programming services
62.01.1	IT design and development services
62.01.11	IT design and development services for applications
62.01.12	IT design and development services for networks and systems
62.03	Computer facilities management services
62.03.1	Computer facilities management services
62.03.11	Network management services
62.03.12	Computer systems management services
63	Information services
63.1	Data processing, hosting and related services; web portals
63.11	Data processing, hosting and related services
63.11.1	Data processing, hosting, application services and other IT infrastructure provisioning services
63.11.11	Data processing services
63.11.12	Web hosting services
63.11.13	Application service provisioning
63.11.19	Other hosting and IT infrastructure provisioning services
63.11.2	Advertising space or time in Internet
63.11.20	Advertising space or time in Internet
63.12	Web portal services
63.12.1	Web portal content

63.12.10	Web portal content
63.12.2	Internet advertising space in web portals
63.12.20	Internet advertising space in web portals

Tableau 12: Codes CPA

12.4. Annexe D – Durée de vie standard équipements

Durée de vie de l'Architecture et des équipements de l'Environnement technique

Typologie d'équipements	Durée de vie de référence
- Structure	25 ans
- Cuves enterrées	40 ans
- Groupes électrogènes	
- Transformateurs	30 ans
- Câblage cuivre	
- Electronique	25 ans
- Climatisation	15 ans
- Pompes	
- UPS	10 ans
- Aéro-réfrigérants	
- Batteries	
- Fibre optique	

12.5. Annexe E – GHG Protocol et vérification d’alignement

Notion	PCR	GHG Protocol	Alignement
Définition des unités Fonctionnelles	2.1	4.3	Aligné : le GHG Protocol reste générique, le RCP DC & Cloud propose plusieurs cas de figure.
Frontières du système	3	4.4	Aligné (1 des 3 tiers) Le spectre du numérique est subdivisé en 3 tiers (Terminaux, Réseau, Datacenters & Cloud) dans les deux référentiels. Le RCP Datacenter & Cloud se limite au périmètre du Tier Datacenter & Cloud comme son nom l’indique. Le cas des autres tiers est traité via les autres RCP « filles ». Le GHG Protocol concerne les 3 tiers.
Exclusions	3.2	4.4.3	Aligné
Réutilisation de la chaleur fatale	4		Différence : Ajout dans le RCP
Complétude et articulation entre les données primaires, secondaires et semi-spécifiques	5.2	5.3.6	Aligné
Indicateurs environnementaux recommandés	6	Ensemble	Différent : GWP + ajouts d’indicateurs supplémentaires dans le RCP DC & Cloud
Autres indicateurs environnementaux pertinents	6.3	4	Aligné Indicateur PUE intégré, ajout d’autres indicateurs de performance dans le RCP DC & Cloud : WUE, ERF, REF
Qualité des données	11	4.5	Aligné Le GHG Protocol laisse à l’utilisateur la possibilité d’utiliser des données secondaires. Le RCP DC & Cloud détaille la qualité des données attendue pour chaque type de données collecté par unité fonctionnelle.
Méthode d’allocation des impacts des équipements IT : Amortissement sur la durée de vie	11	4.4.4	Aligné
Allocations des services rendus par un équipement mutualisé. Les impacts de l’équipement sont intégralement distribués entre les utilisateurs.	11	4.2.2	Aligné
Séparation des émissions fixes et émissions variables	11	4.2.4	Aligné Dans le cas du RCP DC Cloud : - les émissions fixes correspondent aux émissions en phase de fabrication, distribution et fin de vie. - les émissions variables correspondent aux émissions en phase d’utilisation
Allocation de l’infrastructure : GHG Protocol : capacité provisionnée pour les émissions fixes & consommation d’énergie pour émissions variables	11	4.2.4	Différence : Dans le RCP - soit allocation de toutes les émissions sur la base de l’utilisation des capacités mises à disposition par rapport aux capacités totales utilisées par l’ensemble des utilisateurs. - soit allocation de toutes les émissions sur la base de la capacité réservée des capacités mises à disposition par au total des capacités réservées par l’ensemble des utilisateurs. Cela dépend si la commercialisation du service se fait sur la base de la réservation ou de l’utilisation.
Allocation d’un équipement IT à une machine virtuelle : GHG Protocol : capacité provisionnée pour les émissions fixes & capacité utilisée pour les émissions variables	11.6	4.2.4	Différence : Dans le RCP - soit allocation de toutes les émissions sur la base de l’utilisation des capacités mises à disposition par rapport aux capacités totales utilisées - soit allocation de toutes les émissions sur la base de la capacité réservée des capacités mises à disposition par au total des capacités réservées par l’ensemble des utilisateurs. Cela dépend si la commercialisation du service se fait sur la base de la réservation ou de l’utilisation.

INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Positionnement du référentiel dans le contexte normatif global. Le présent RCP est construit selon les mêmes bases méthodologiques que les référentiels reconnus dans le secteur numérique, à savoir :	6
Figure 2: Etapes couvertes par le RCP, extrait et traduit de la norme ITU L.1410	7
Figure 3: Schéma fonctionnel de l'articulation entre les différents RCP d'un service numérique.....	12
Figure 4 : Niveaux d'analyse du RCP « fille »	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : détail des approches	13
Tableau 2: Description de l'unité fonctionnelle 1	17
Tableau 3: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 1	18
Tableau 4: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 1	19
Tableau 5:Description de l'unité fonctionnelle 2.....	21
Tableau 6: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 2	22
Tableau 7: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 2	23
Tableau 9: Description de l'unité fonctionnelle 3.....	25
Tableau 10: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 3	26
Tableau 11: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 3	27
Tableau 12: Description de l'unité fonctionnelle 4.....	29
Tableau 13: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 4	30
Tableau 14: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 4	31
Tableau 15: Description de l'unité fonctionnelle 5.....	33
Tableau 16: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 5	34
Tableau 17: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 5	35
Tableau 18: Description de l'unité fonctionnelle 6.....	37
Tableau 19: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 6	38
Tableau 20: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 6	40
Tableau 21: Description de l'unité fonctionnelle 7.....	41
Tableau 22: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 7	42
Tableau 23: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 7	43
Tableau 24: Description de l'unité fonctionnelle 8.....	45
Tableau 25: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 8	46
Tableau 26: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 8	48
Tableau 27: Description de l'unité fonctionnelle 9.....	49
Tableau 28: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 9	50
Tableau 29: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 9	52
Tableau 30: Description de l'unité fonctionnelle 10.....	53
Tableau 31: Périmètre du cycle de vie de l'unité fonctionnelle 10	54
Tableau 32: Règles d'allocation pour le calcul de l'unité fonctionnelle 10	56
Tableau 33: Articulation des données pour l'unité fonctionnelle 10	57
Tableau 8: Caractéristiques des équipements IT mentionnés dans les unités fonctionnelles UF2,UF3 et UF4 et équipements réseaux depuis le serveur jusqu'à la sortie du centre de données	60
Tableau 34: Articulation entre les données de l'unité fonctionnelle 1	61

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

PRINCIPES GÉNÉRAUX POUR L’AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL DES PRODUITS DE GRANDE CONSOMMATION

Ce référentiel méthodologique pour l’évaluation environnementale des services d’hébergement informatique en centre de données et de services Cloud fournit la méthode à respecter pour calculer les indicateurs de l’affichage environnemental de cette catégorie de produits.

Ce document complète et précise les règles sectorielles du RCP « mère » : « Référentiel méthodologique d’évaluation environnementale des services numériques » pour le cas des services d’hébergement informatique en centre de données et de services Cloud, et doit être lu en parallèle.

