



Atelier 32

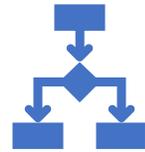
La mesure de bout en bout de
l'éco-responsabilité du cloud et les
actions à entreprendre

Septembre 2023



INTRODUCTION

Xavier Poisson Gouyou Beauchamps, HPE



La consommation énergétique des centres de données au niveau mondial atteindra 803TW en 2027 (382TW en 2022)

La directive (UE) 2022/2464, dite « CSRD » (Corporate Sustainability Reporting Directive), s'appliquera progressivement à compter du 1er janvier 2024. Le Cloud et le digital contribuent de plus en plus au Scope 3

Les fournisseurs de Cloud et du numérique vont devoir fournir de plus en plus la mesure de leurs émissions et permettre aux clients de mesurer de bout en bout les émissions des services cloud IaaS PaaS SaaS qu'ils achètent



AGENDA

Energie versus Carbone, mesurer ce qui est important, Philippe Luce, Plus Conseil

La Méthodologie PCR Datacenter pour Mesurer, Pénélope Guy, APL datacenter + un client qui a appliqué

Mesurer est un pilier pour être certifié, qu'est ce que la labellisation Numérique responsable, Antoine Jacquier, Nuageo

Tout ceci doit être visible pour les clients finaux, des outils existent pour cela, Emmanuelle Olivié-Paul et sa plateforme Advaes

Philippe Luce, Plus Conseil





ENERGIE

VS

CARBONE

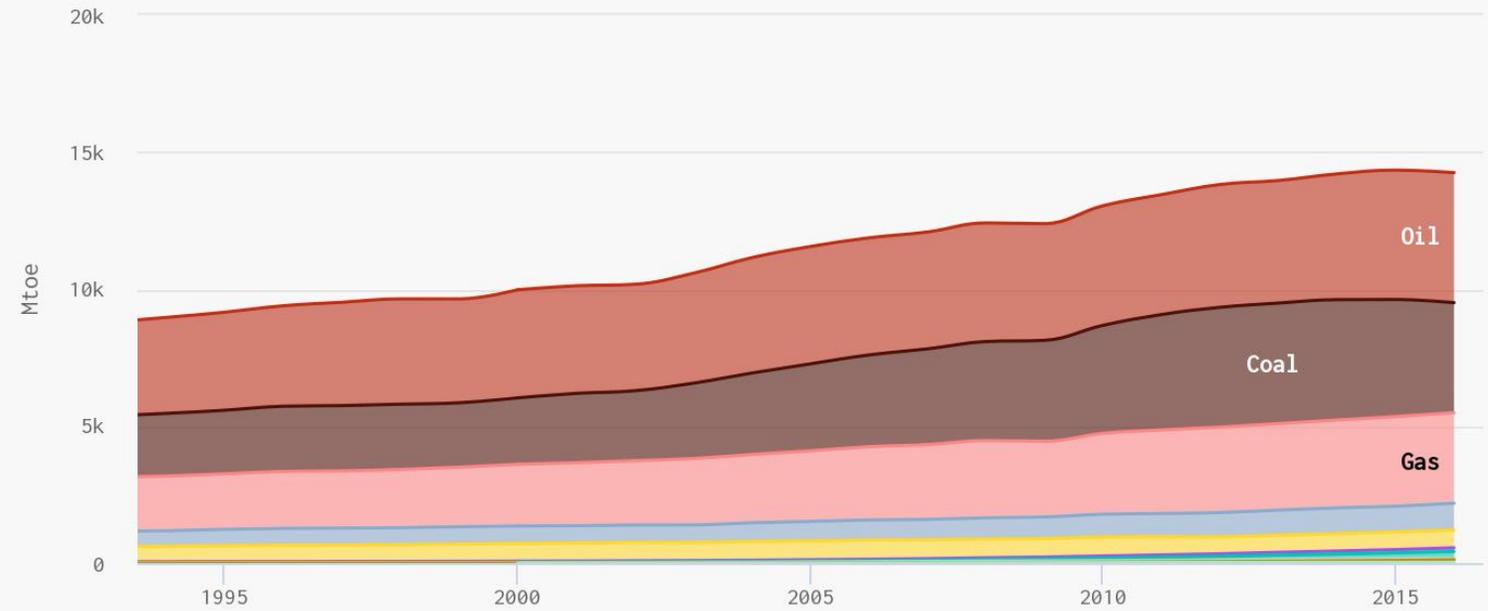
PUE

$$\text{PUE} = \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}}$$

PUE

Energie

Primary Energy Production by source, World, 1994-2016



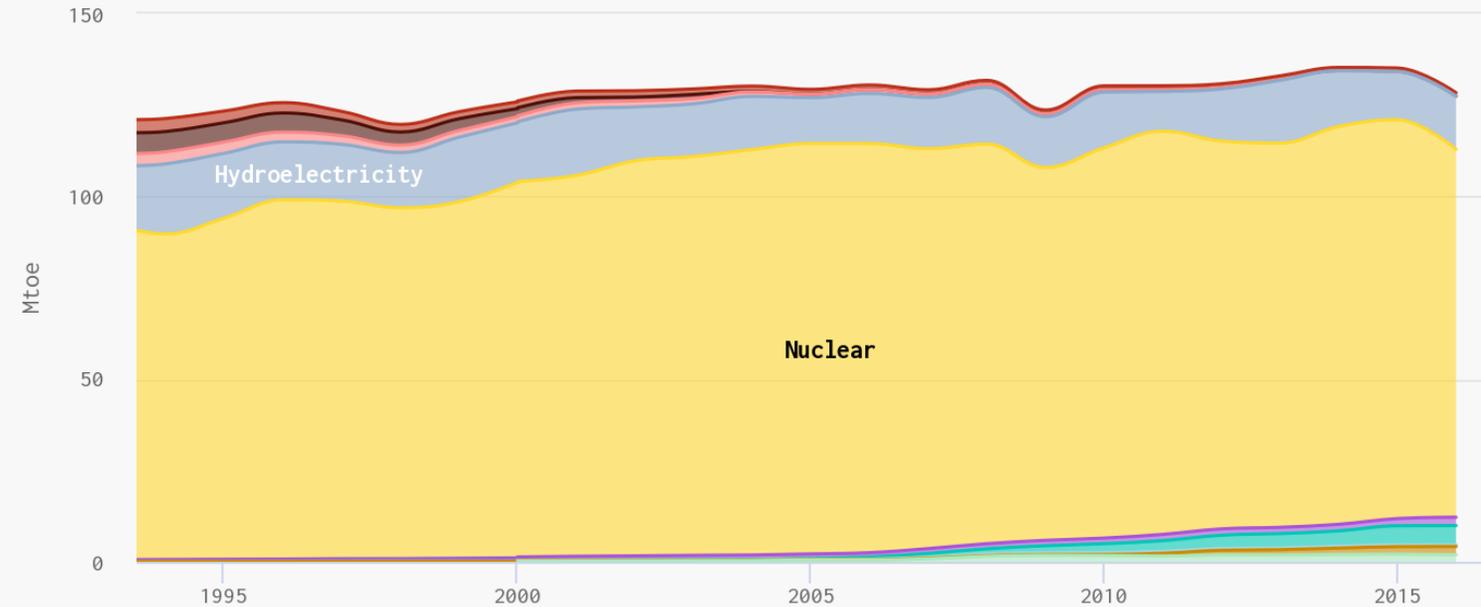
- Oil
- Coal
- Gas
- Hydroelectricity
- Nuclear
- Biomass and Waste
- Wind
- Fuel Ethanol
- Peat
- Geothermal
- Solar, Tide, Wave, Fuel Cell
- Biodiesel

The Shift Project

PUE

Energie

Primary Energy Production by source, France, 1994-2016

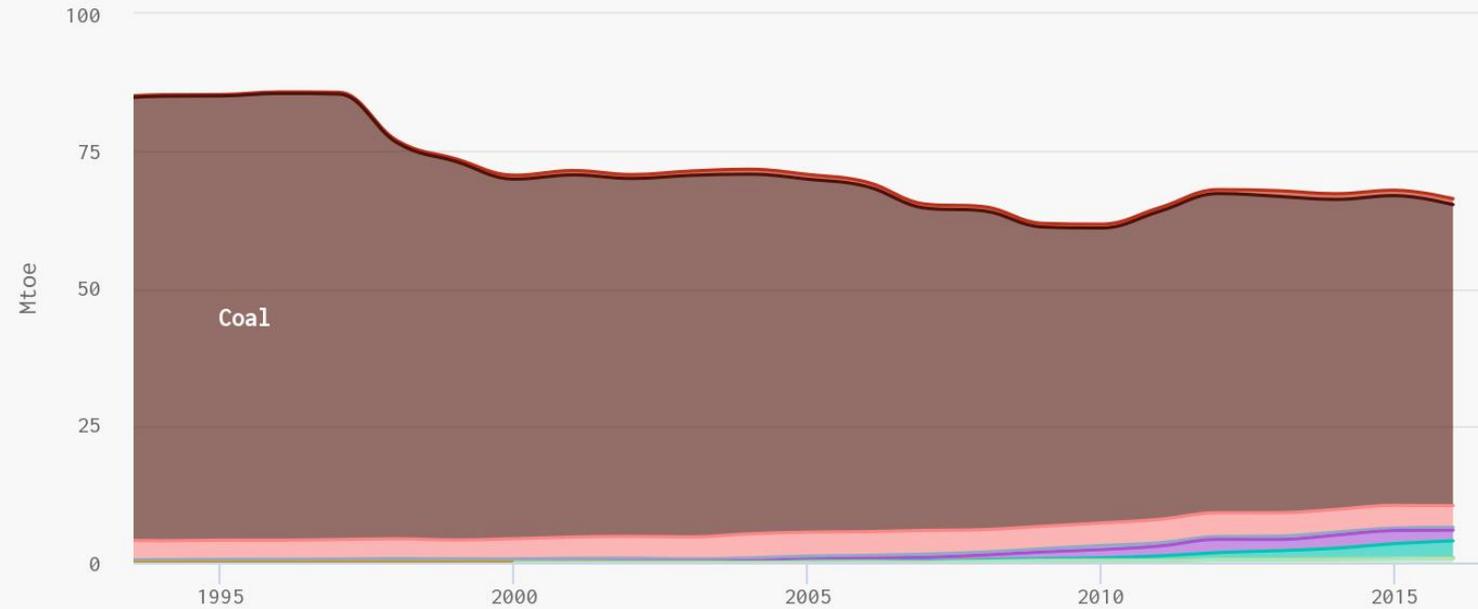


- Oil
- Gas
- Nuclear
- Wind
- Peat
- Solar, Tide, Wave, Fuel Cell
- Coal
- Hydroelectricity
- Biomass and Waste
- Fuel Ethanol
- Geothermal
- Biodiesel

PUE

Energie

Primary Energy Production by source, Poland, 1994-2016



- Oil
- Gas
- Nuclear
- Wind
- Peat
- Solar, Tide, Wave, Fuel Cell
- Coal
- Hydroelectricity
- Biomass and Waste
- Fuel Ethanol
- Geothermal
- Biodiesel

PUE

Energie

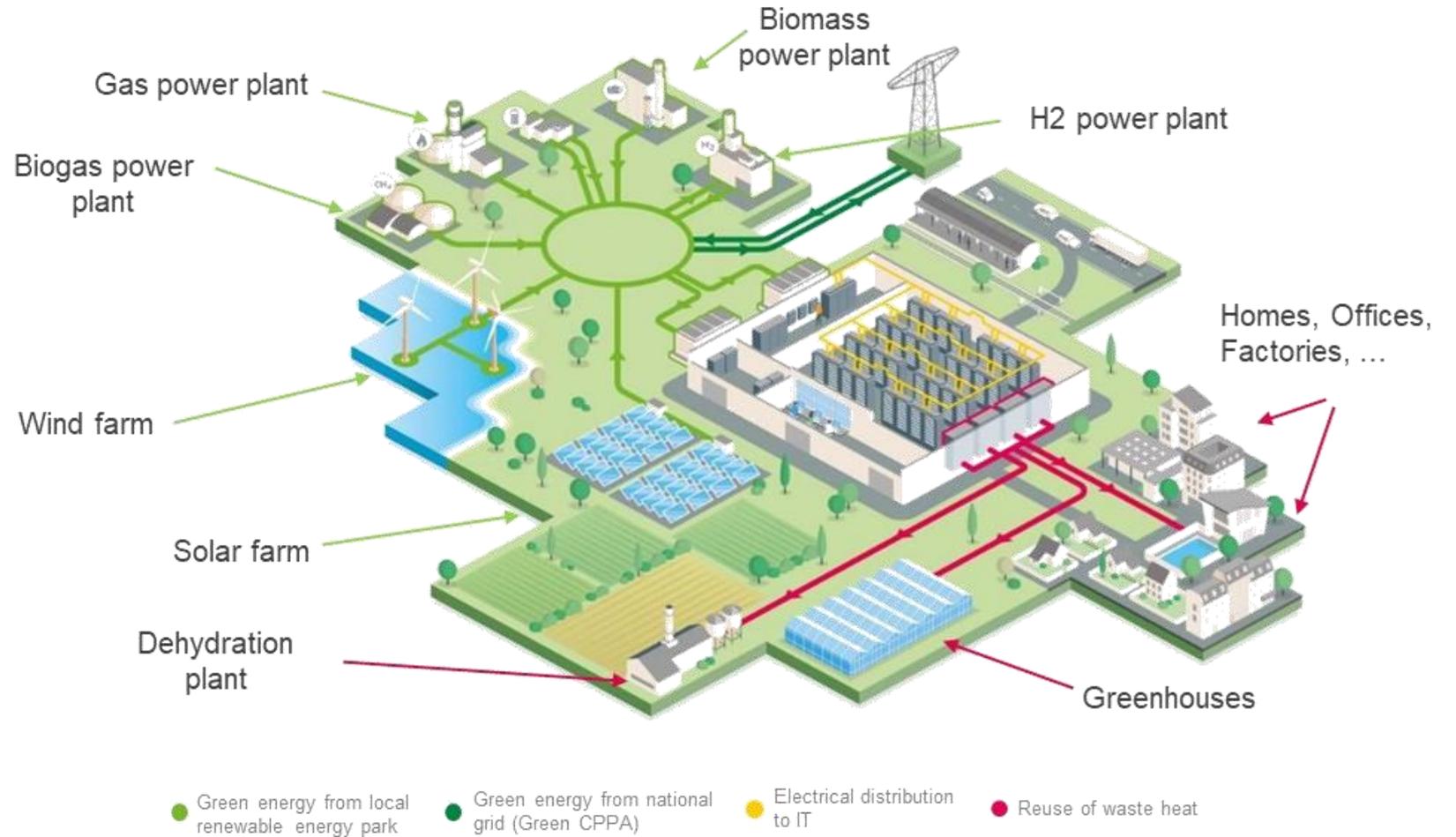
Prosuming



PUE

Energie

Prosuming



PUE

Energie

Prosuming

Bati

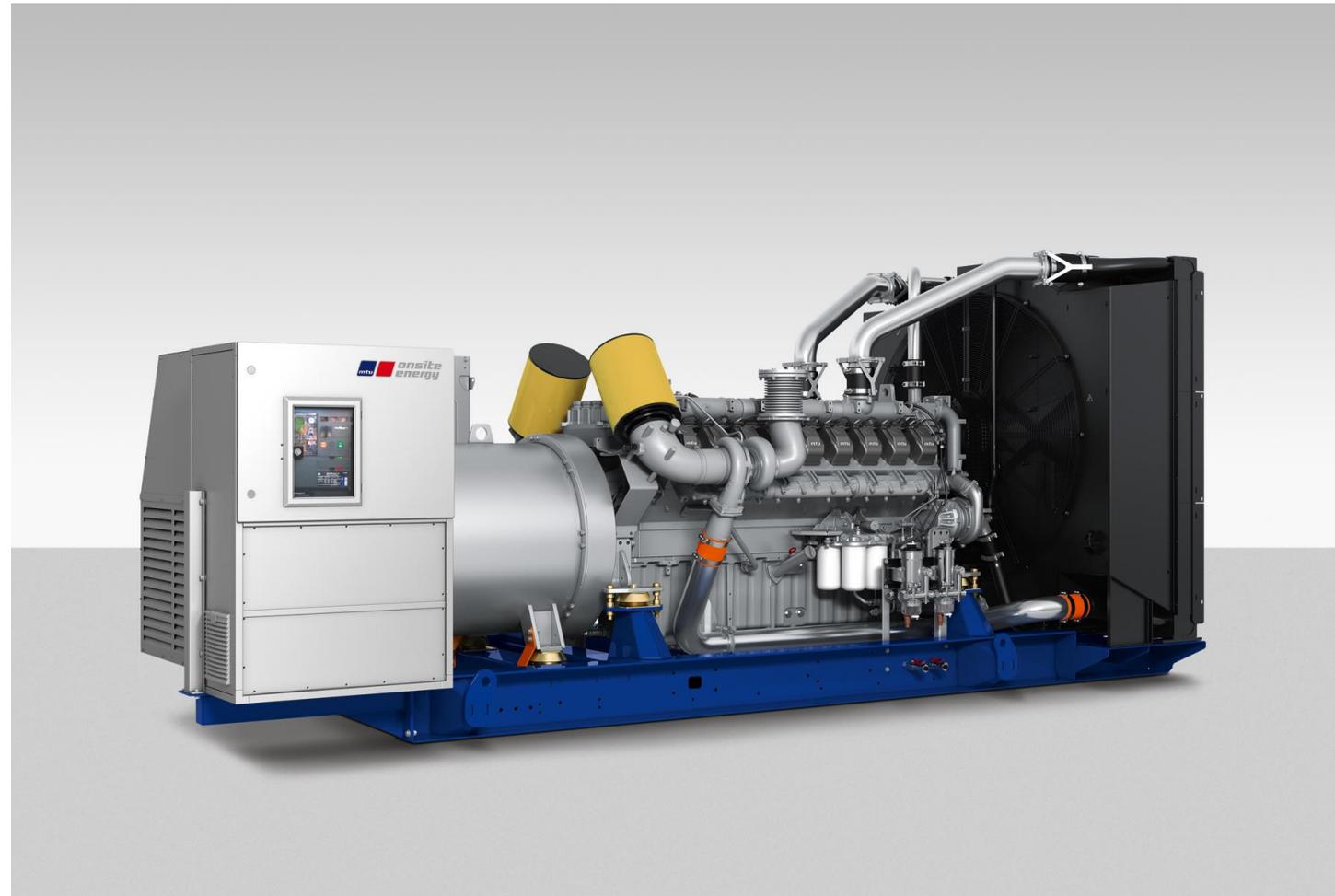


PUE

Energie

Prosuming

Bati



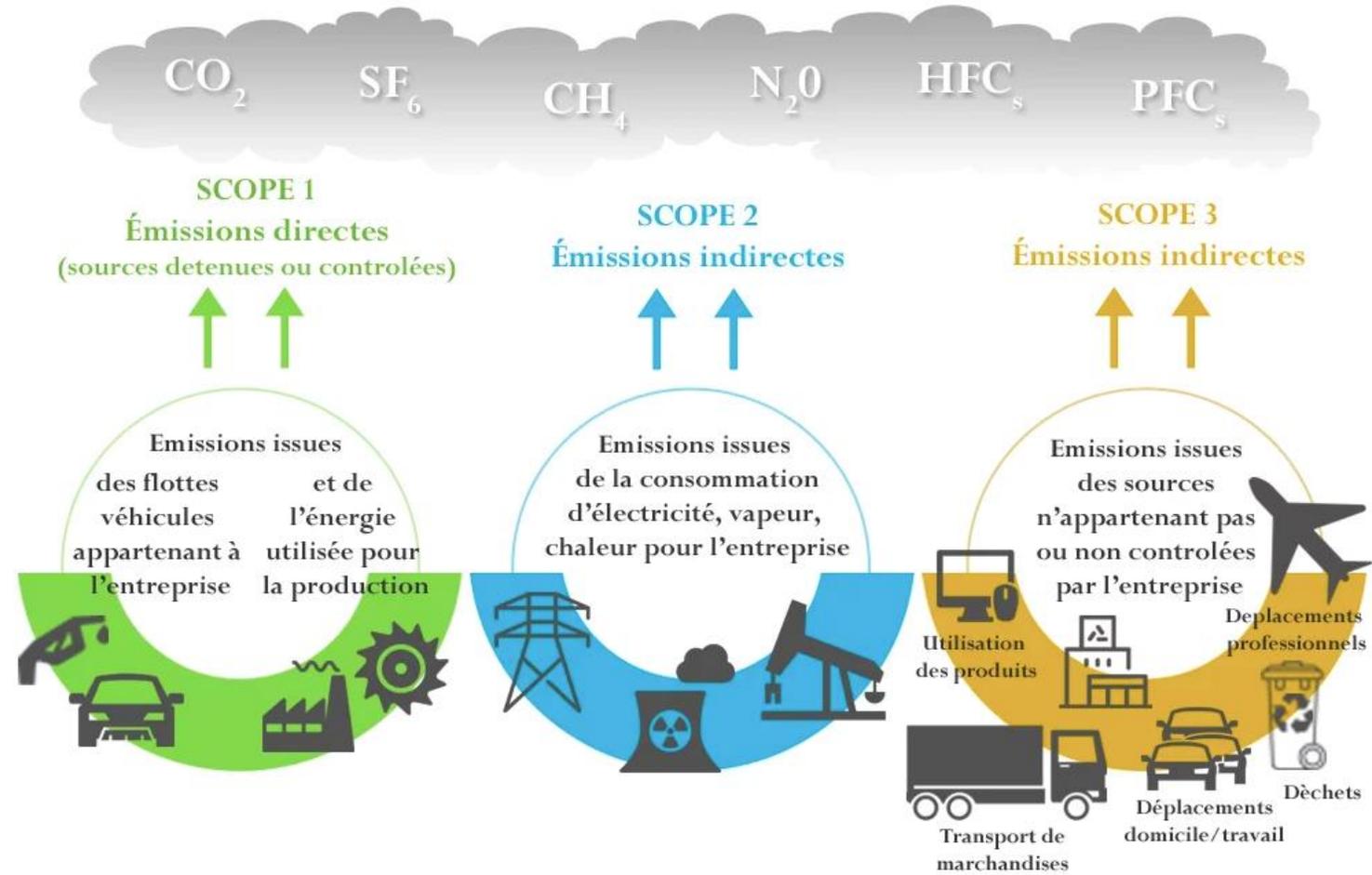
PUE

Energie

Prosuming

Bati

Ecueil



ENERGIE VS CARBONE :

conclusion & envol.

Pénélope Guy,
APL datacenter
Pierre Rust,
Orange,

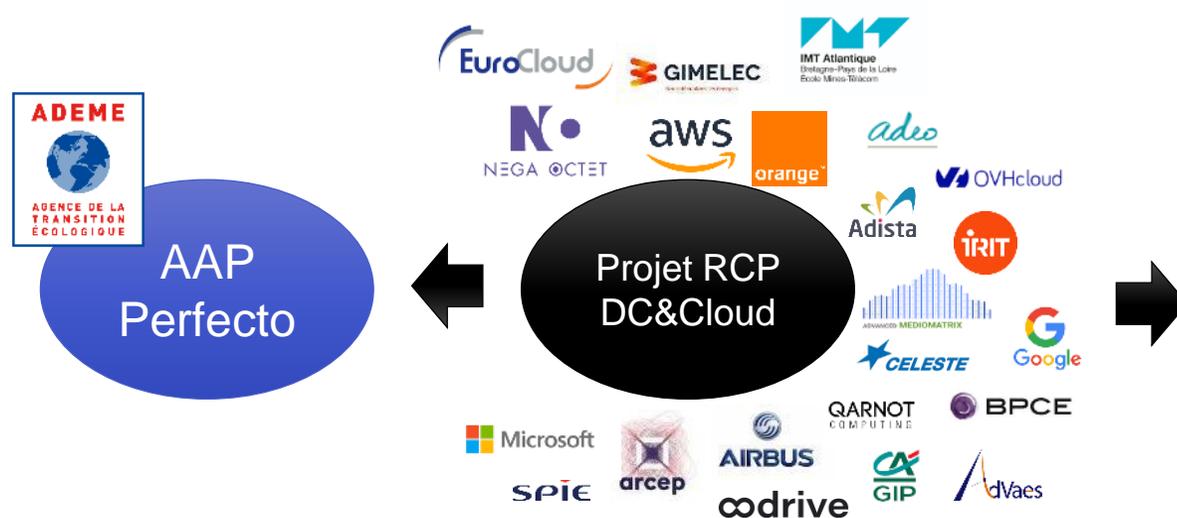


Le référentiel « Services d'hébergement d'équipements informatiques en centre de données et Services Cloud »

Présentation de la méthodologie ADEME et
Retours d'expérience d'ORANGE



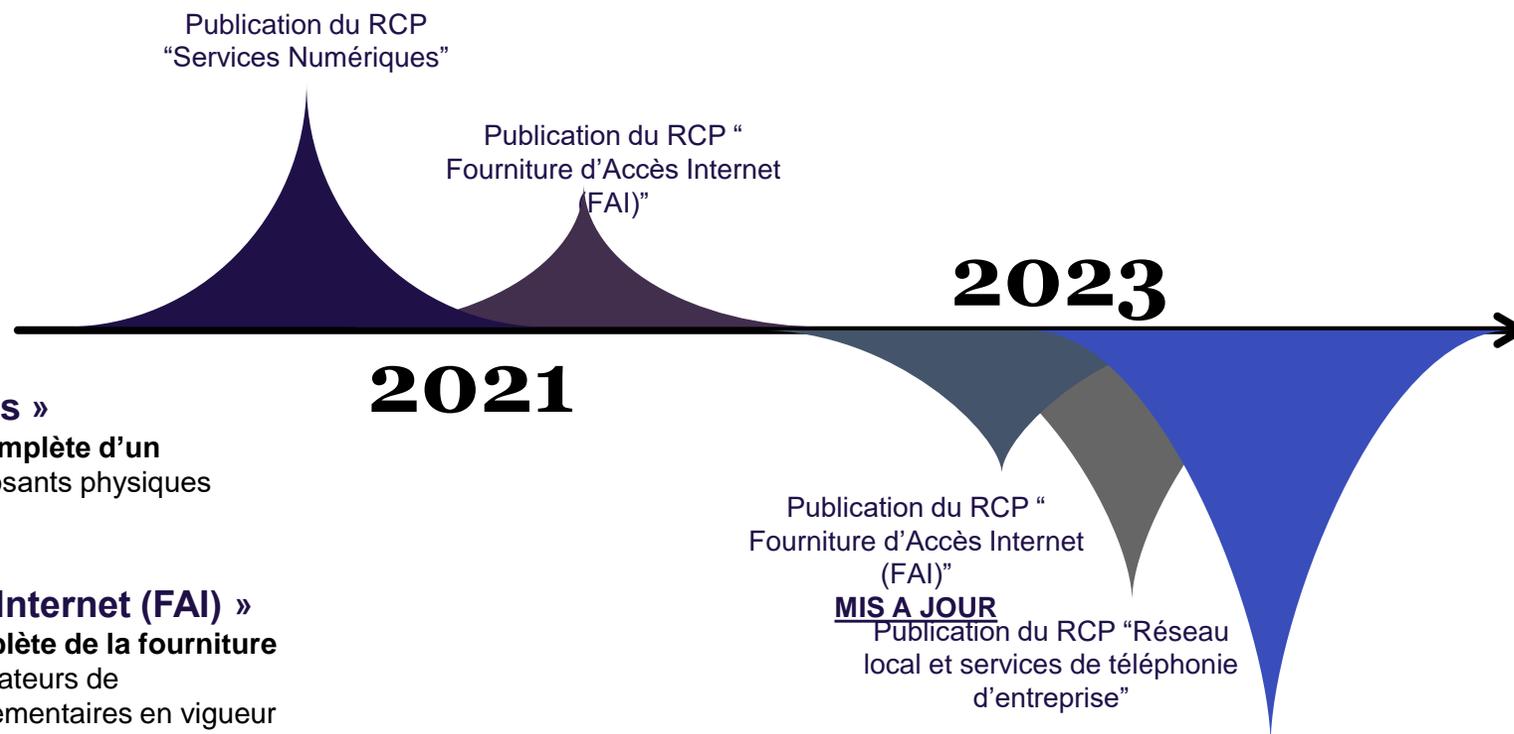
— Contexte, enjeux et objectifs du projet



Chiffres clés du projet

- ✓ 8 réunions avec le Comité Technique
- ✓ 10 ateliers sur des thématiques spécifiques
- ✓ +40 participants
- ✓ + 350 heures mobilisées
- ✓ 23 entités représentatives du secteur
- ✓ 1 référentiel

— Contexte, enjeux et objectifs du projet



Objectif du RCP « Services numériques »

Définir la méthodologie de réalisation d'une **ACV complète d'un service numérique** intégrant l'ensemble des composants physiques mobilisés pour délivrer le service numérique.



Objectif du RCP « Fourniture d'Accès Internet (FAI) »

Définir la méthodologie pour réaliser une **ACV complète de la fourniture d'Accès Internet**, destinée principalement aux opérateurs de télécommunications en réponse aux exigences réglementaires en vigueur (Art.13- Loi dite « AGECE »)



Objectif du RCP « Réseau local et services de téléphonie d'entreprise »:

Définir la méthodologie pour réaliser une **ACV complète d'un réseau local (LAN)** mais aussi pour réaliser l'ACV complète des **trois services de téléphonie d'entreprise** les plus utilisés : passer un appel audio, passer un appel en visioconférence et écrire un chat.



Objectif du RCP « Services d'hébergement d'équipements informatiques en centre de données et Services Cloud »

Définir la méthodologie pour réaliser une ACV complète pour 11 unités fonctionnelles différentes

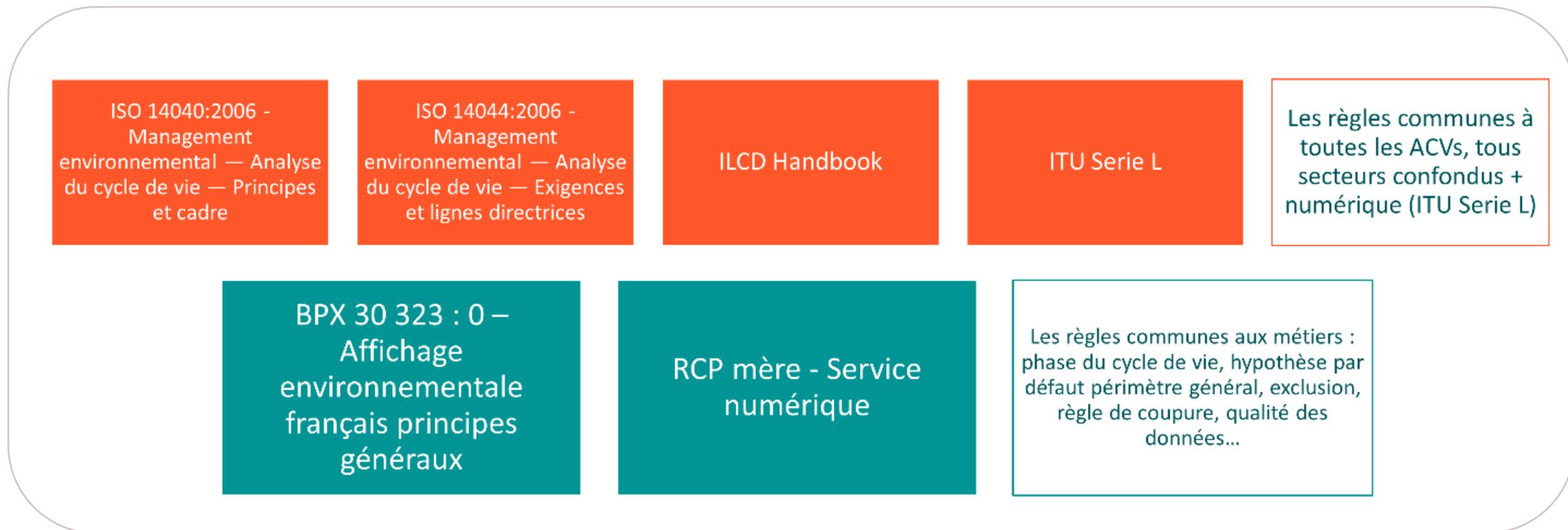
— Les grandes lignes du référentiel

Disponible ici en téléchargement ici :

<https://librairie.ademe.fr/produire-autrement/6031-principes-generaux-pour-l-affichage-environnemental-des-produits-de-grande-consommation.html>

Portée du référentiel

Alignement aux référentiels et standards existants:



Une vérification de l'alignement à l'ITU L.1410 et au GHG protocol est intégrée dans le référentiel.

— Les unités fonctionnelles définies

UF1 : Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement d'équipements informatiques d'une puissance électrique de 1kW

UF2 : Mettre à disposition un serveur informatique physique hébergé en centre de données avec une puissance donnée

UF3 : Mettre à disposition un équipement de stockage de données hébergé en Centre de données

UF4 : Mettre à disposition un équipement réseau hébergé en Centre de données

UF5 : Exécuter 1h de calcul de cœur processeur

UF6 : Mettre à disposition un serveur virtuel

UF7 : Mettre à disposition un espace de stockage

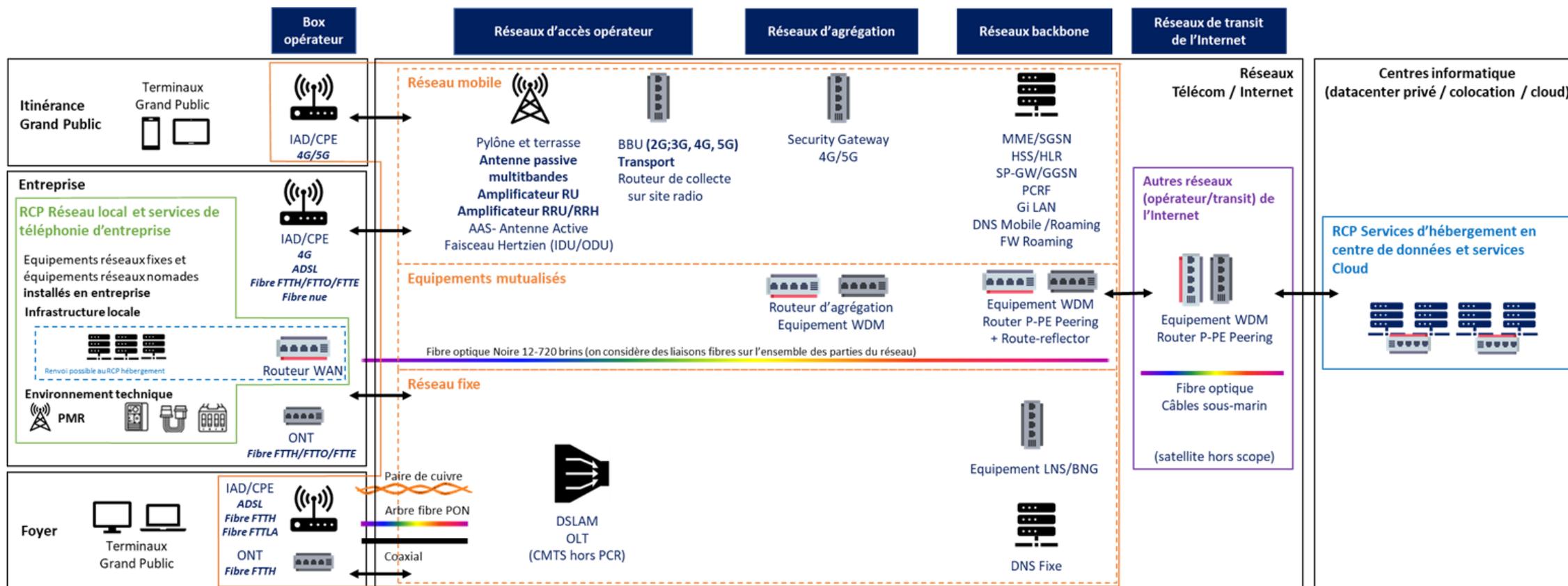
UF8 : Mettre à disposition une base de données

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

UF10 : Mettre à disposition un environnement FaaS

UF11 : Mettre à disposition une solution SaaS

Les frontières du système



Les exclusions prévues dans le RCP mère « Services numériques » sont maintenues.

Exclusions:

- 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.

— Les règles d'allocation

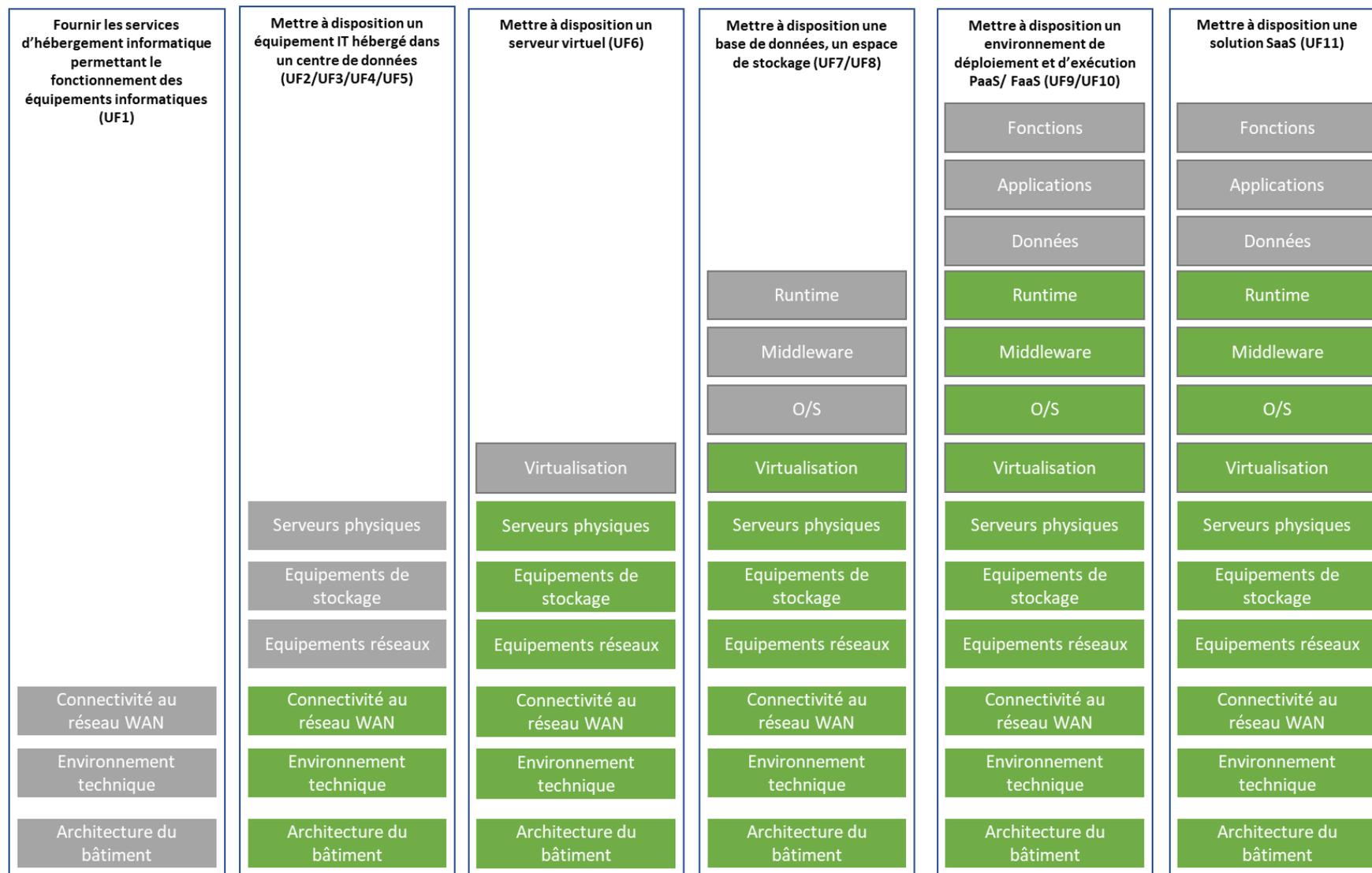
Pour chaque unité fonctionnelle, les règles d'allocations ont été définies.

Dans le cadre de ce référentiel, une règle spécifique au cas de la **valorisation de la chaleur fatale** a été définie

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_Archi(DDV_DC)	Impacts_UF = $\frac{dU}{DDV_DC}$ x FE		
Environnement technique FE_EnvTech(DDV_DC)		Impacts_UF = $\frac{dU}{DDV_DC}$ x FE	Impacts_UF = FE
Pool d'équipements IT (tenir compte du flux des nouveaux serveurs achetés dans l'année et les serveurs de management) [FE_Poolclient (DDV_eqt)+ %mutualisation * FE_Poolmgt(DDV_eqt)]	Impacts_UF = 0	Impacts_UF = 0	Impacts_UF = 0
Pool d'Equipements réseau [FE_Pool_client (DDV_eqt)+ %mutualisation * FE_Pool_mut(DDV_eqt)]	Impacts_UF = 0	Impacts_UF = 0	Impacts_UF = 0

Articulation des données

Pour la mise en application de la méthodologie, il conviendra d'identifier le périmètre maîtrisé ou non et de collecter les données auprès des fournisseurs de service sur le périmètre non maîtrisé.



Inventaire cycle de vie (ICV)

Etape du cycle de vie	Type de données	Type de données	Valeur par défaut pénalisante
Architecture bâtiment (centre de données)			
Fabrication	Béton (volume en m3)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 4 m3 béton
	Acier (quantité en kg)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 600 kg acier
	Plancher technique (surface en m²)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 1,3m² plancher technique
	Ascenseurs et monte-charge (quantité en unité)	Donnée primaire	
	Cloisons (surface en m²)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 0,7m² cloisons
Environnement technique (centre de données)			
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	
Equipements Informatiques			
Fabrication	Serveur physique	Donnée semi-spécifique	Serveur moyen (durée de vie 5 ans) disponible Base Impact
	Equipement de stockage	Donnée primaire	
	Equipement réseau	Donnée primaire	
	Switch	Donnée primaire	
	Firewall	Donnée primaire	
	Routeur	Donnée primaire	
Conception et construction du centre de données			
Fabrication	Jr.H conception et construction du centre de données	Donnée primaire	

Inventaire cycle de vie (ICV)

Etape du cycle de vie	Type de données	Type de données	Valeur par défaut pénalisante
Architecture bâtiment (centre de données)			
Fabrication	Béton (volume en m3)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 4 m3 béton
	Acier (quantité en kg)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 600 kg acier
	Plancher technique (surface en m²)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 1,3m² plancher technique
	Ascenseurs et monte-charge (quantité en unité)	Donnée primaire	
	Cloisons (surface en m²)	Donnée semi-spécifique	1m2 superficie= 0,7m² cloisons
Environnement technique (centre de données)			
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	
Equipements Informatiques			
Fabrication	Serveur physique	Donnée semi-spécifique	Serveur moyen (durée de vie 5 ans) disponible Base Impact
	Equipement de stockage	Donnée primaire	
	Equipement réseau	Donnée primaire	
	Switch	Donnée primaire	
	Firewall	Donnée primaire	
	Routeur	Donnée primaire	
Conception et construction du centre de données			
Fabrication	Jr.H conception et construction du centre de données	Donnée primaire	

Inventaire cycle de vie (ICV)

Etape du cycle de vie	Type de données	Type de données	Valeur par défaut pénalisante
Distance parcourue			
Distribution	Distance parcourue- équipements informatiques	Donnée semi-spécifique	19000km transport maritime+ 1000km transport terrestre
	Distance parcourue- autres	Donnée semi-spécifique	1000km transport terrestre
Consommables utilisées en exploitation du centre de données			
Utilisation	Consommables- Energies externalisées	Donnée primaire	
	Consommables- Eau	Donnée primaire	
	Consommables- Emissions fugitives	Donnée primaire	
	Consommables- Système d'immersion	Donnée primaire	
Maintenance des équipements du centre de données			
Utilisation	Jr.H maintenance du centre de données	Donnée primaire	
Maintenance des équipements et plateforme IT			
Utilisation	Jr.H maintenance des équipements informatiques	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance de la plateforme de calcul	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance du serveur virtuel	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance de la base de données	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance de l'espace de stockage	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance de l'environnement de déploiement et d'exécution PaaS	Donnée primaire	
	Jr.H maintenance d'un environnement FaaS	Donnée primaire	

— Indicateurs environnementaux

Indicateurs obligatoires dans le cadre de l'approche multicritères:

- Epuisement des ressources naturelles (minérales et métaux)
- Changement climatique
- Acidification
- Émissions de particules fines
- Radiations ionisantes
- Epuisement de la ressource en eau

Indicateur de flux complémentaire:

- Consommation d'énergie primaire

Indicateurs de performance spécifiques au centre de données complémentaires:

- Power Usage Effectiveness (PUE) afin de calculer le rendement énergétique global d'un centre de données
- Water Usage Effectiveness (WUE) afin de calculer la consommation d'eau directe du centre de données
- Energy Reuse Factor (ERF) afin de mesurer la quantité d'énergie réutilisée à la sortie d'un datacenter, qui peut prendre plusieurs formes, comme la réutilisation de la chaleur dégagée par exemple.
- Renewable Energy Factor (REF) afin de calculer la part d'utilisation des énergies renouvelables

Retour d'expérience



Retour d'expérience cas pilote



Equipe projet: Orange Innovation, Département Datacenter et OBS

Objectif du projet:

- Mise en application du PCR dans sa version post concertation publique
- Création d'un calculateur conforme au PCR

Unités fonctionnelles éprouvées

- UF1 : Fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement d'équipements informatiques d'une puissance électrique de 1kW
- UF2 : Mettre à disposition un serveur informatique physique hébergé en centre de données
- UF3 : Mettre à disposition un équipement de stockage de données hébergé en Centre de données
- UF6 : Mettre à disposition un serveur virtuel

Principaux enseignements

1. Evolution des règles d'allocation et notamment prise en compte des équipements mutualisées
2. Impacts des équipements IT alloués sur l'ensemble de la durée de vie (durée standard d'amortissement ou durée réelle) et non sur l'année d'achat
3. Partie stockage sur UF6 « Mettre à disposition un serveur virtuel » prise en compte (auparavant seulement prise en compte dans l'UF3 « Mettre à disposition un espace de stockage »)

Limites identifiées

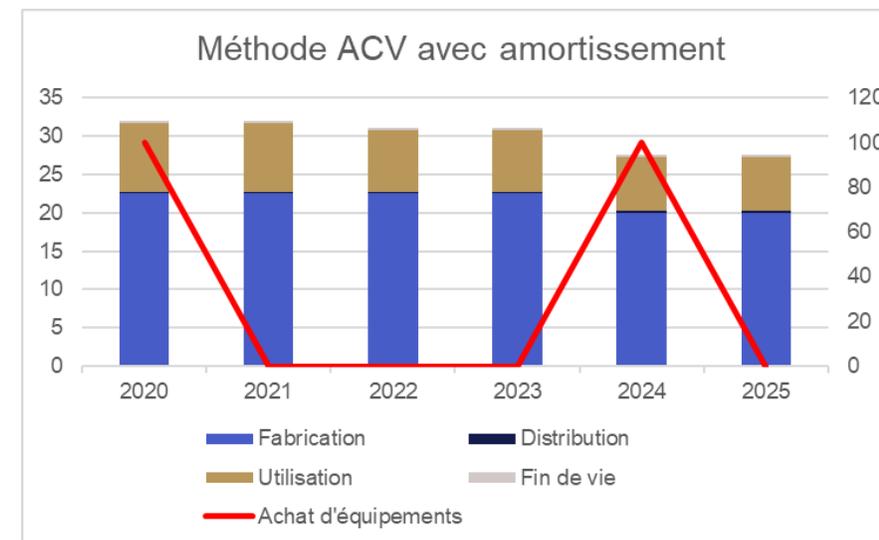
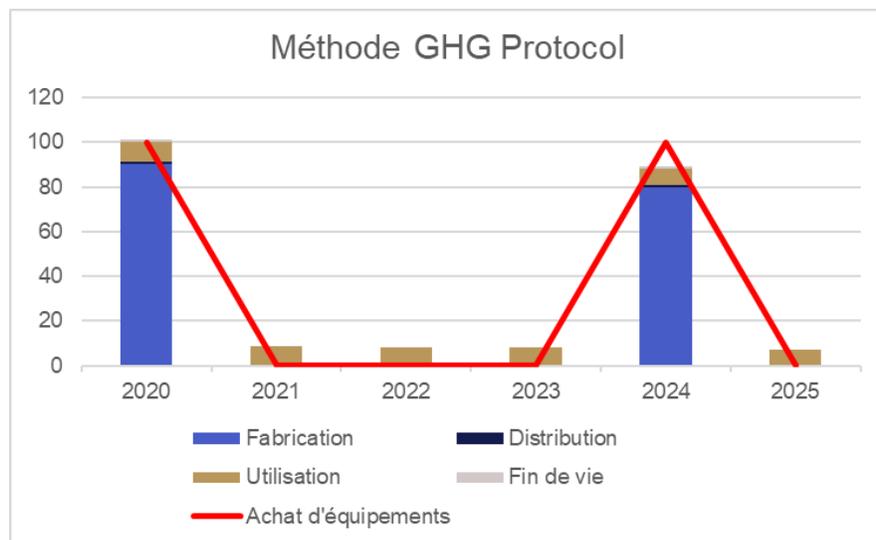
1. Données publiques disponibles limitées
2. Complexité du calcul de l'empreinte de l'environnement technique et du bâtiment.

Retour d'expérience cas pilote

Focus sur l'évolution des règles concernant la durée de vie des équipements IT



- **Règle GHG Protocol et Référentiel Fourniture d'Accès Internet:** allocation de l'impact des équipements l'année d'achat
- **Règle pour le Référentiel Réseau et services de téléphonie d'entreprise et Référentiel « Services d'hébergement d'équipements informatiques en centre de données et Services Cloud » :** Impacts des équipements alloués sur l'ensemble de la durée de vie (durée standard d'amortissement ou durée de vie réelle) et non sur l'année d'achat

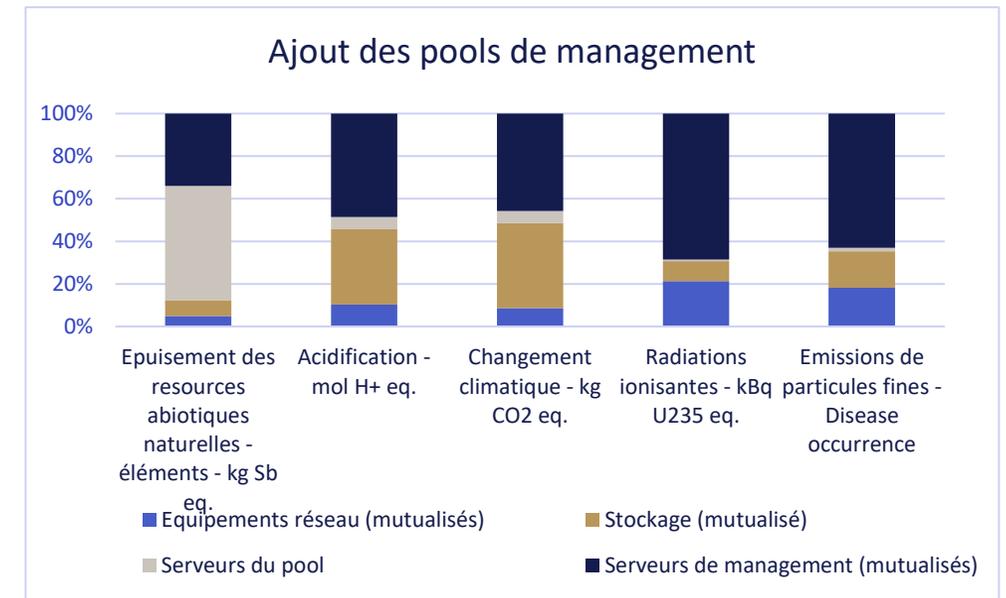
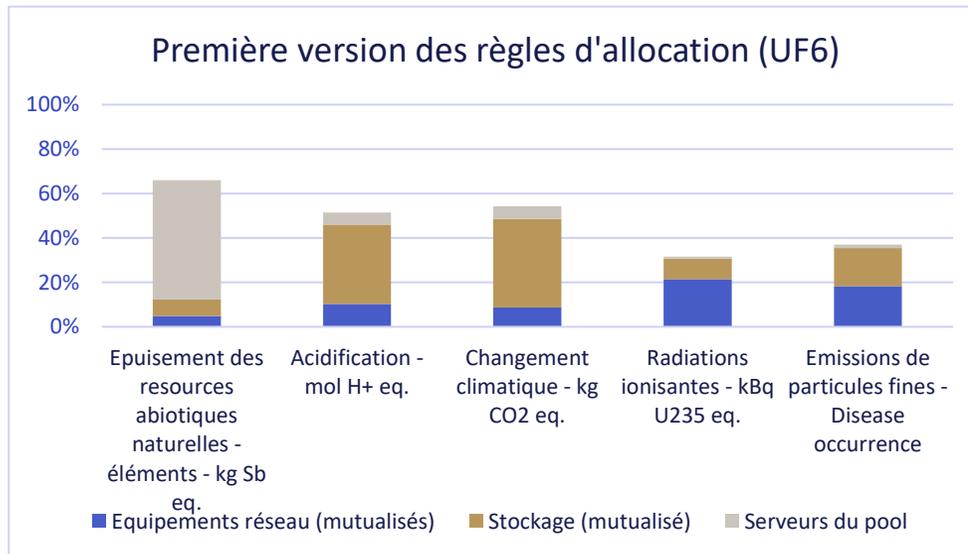


Retour d'expérience cas pilote

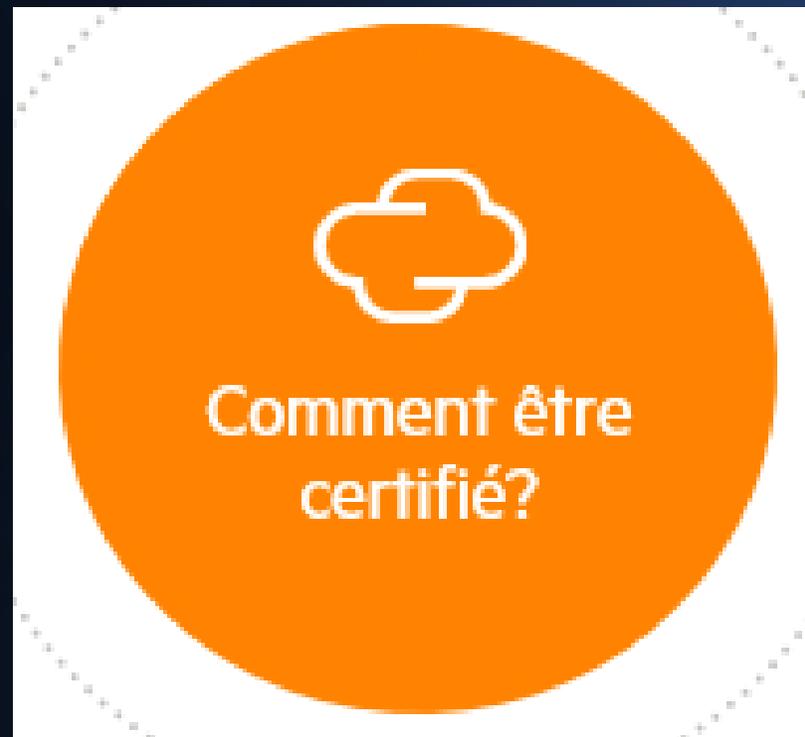
Prise en compte des pools de serveurs de management et des pools d'équipements réseau



- **Règles d'allocation de l'Unité Fonctionnelle 6 « Mettre à disposition un serveur virtuel »** : Ajout d'un facteur d'allocation des pools de serveurs de management. Ceux-ci sont mutualisés entre l'ensemble des clusters de serveurs virtuels clients.



Antoine Jacquier, Nuageo



NUAGEO

L'ATELIER
DU NUMÉRIQUE
RESPONSABLE

Conseil pour une transformation numérique
plus responsable

Mesurer est-il un pilier pour être certifié? Qu'est ce que
la labellisation Numérique responsable?

Antoine JACQUIER - 13/09/2023



Nuageo, l'Atelier du Numérique Responsable



Nuageo est un cabinet de conseil **spécialisé dans l'accompagnement de transformation numérique responsable**.

Fondé en 2014, et **entreprise à mission** depuis février 2022, le cabinet compte 12 consultantes et consultants.

Notre approche est systémique et part des **usages**, en s'appuyant des **expertises** informatiques concrètes pour proposer une vision **responsable et raisonnée** de l'informatique, comme un outil à impact positif pour les équipes, les organisations et la planète.

- **Membre Eurocloud** - Commission Numérique Responsable
- **Animateurs et formateurs pros "Fresque du Numérique"** et "Fresque du Climat"
- **Expert référencé INR (Silver)** et **Label Numérique responsable** de l'agence LUCIE
- **Membre de l'Institut du Numérique Responsable**, des Shifters, et signataire **Planet Tech'Care**
- **Membre de Latitudes** - association engagée de la "Tech4Good"

Mesurer est-il un pilier pour
être certifié?
Qu'est ce que la labellisation
Numérique Responsable?

Bilan Carbone

Label Numérique Responsable

Plan d'actions

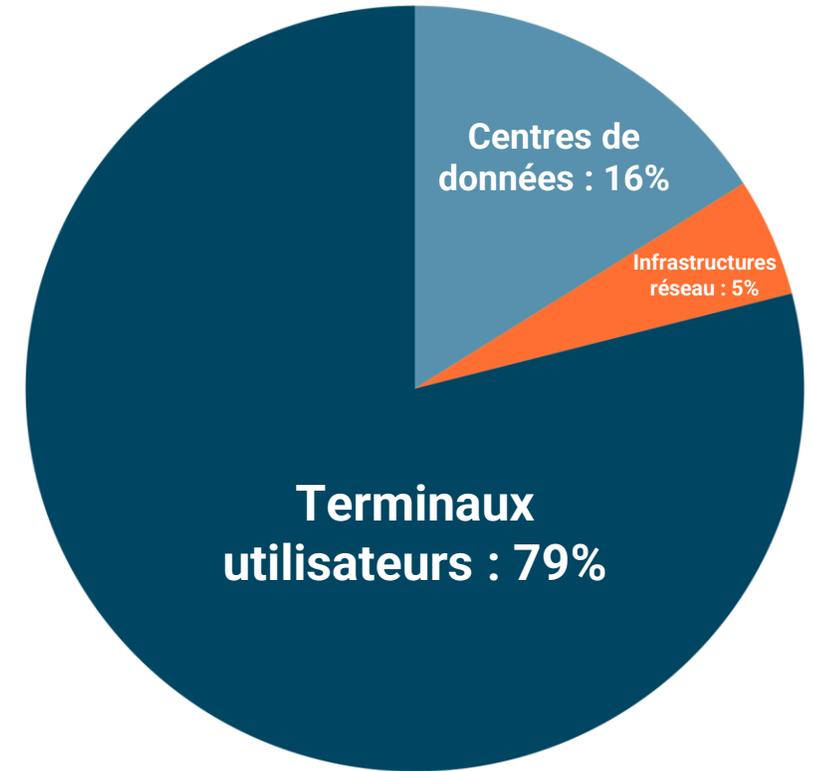
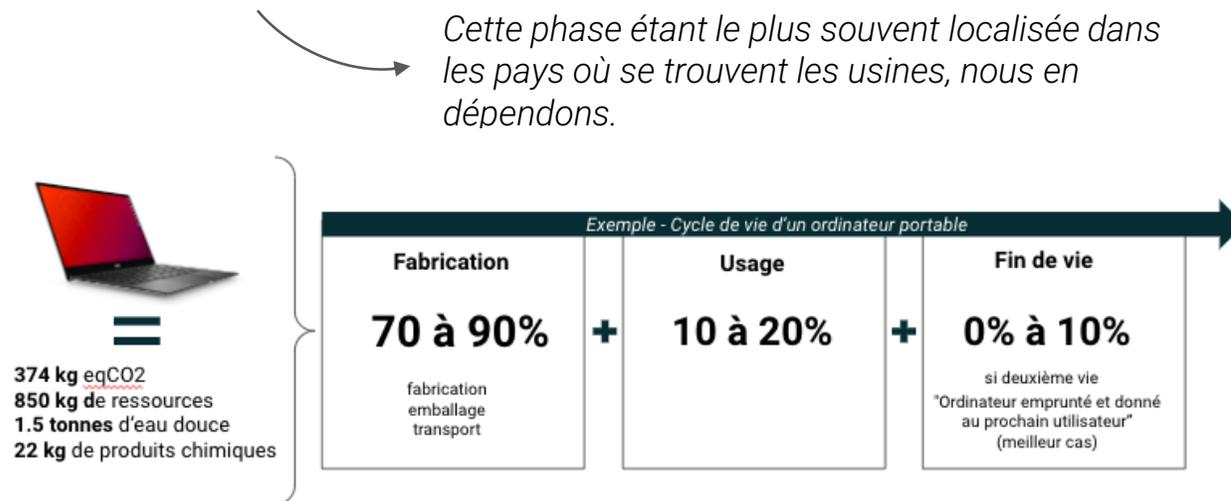


Mesurer son impact via le Bilan Carbone

En France

L'empreinte carbone du numérique en France est de **16,9Mt de CO₂** eq soit **2,5%** de l'empreinte nationale selon [l'ARCEP](#) en **croissance de 6 à 8% par an** (~253 kg eCO₂/français)

La **phase de fabrication représente 78%** de l'empreinte carbone.



Part de l'empreinte carbone associés aux différents équipements du numérique (source : [ARCEP](#) p6)

Évaluer son organisation pour identifier les leviers d'actions grâce à la labellisation

*“Chez Exodata, nous avons décidé de nous lancer dans la **labellisation Numérique Responsable** afin de **structurer** notre démarche et de **prioriser** les actions ayant le meilleur impact. La variété des axes d'engagement demandés par le label permettent à l'entreprise d'avoir une **vision systémique** du NR qui n'aurait pas forcément été intuitive de façon autonome. Par ailleurs, les recommandations du **plan d'action** nous ont poussé à aller plus loin, à nous remettre en question tout en étant dans une optique d'**amélioration continue et progressive**. En tant qu'entreprise de service numérique, ce label officialise **en interne et en externe** notre **engagement** et le légitimise...”*

Constance Idrac - Directrice de la Stratégie et Performance - Exodata



Objectifs du label NR

- Valoriser au meilleur rapport bénéfices / coûts les démarches de développement durable et de responsabilité sociétale autour du numérique.
- Monter en compétences au sein d'un collectif d'établissements engagés
- Mettre en place une politique d'amélioration continue
- Garantir une évaluation impartiale de la démarche par un tiers certificateur expert dans le domaine.

Il repose sur :

- Un référentiel d'auto-évaluation
- La gestion par l'agence LUCIE du processus de labellisation
- Un engagement de l'établissement candidat à contribuer au fonctionnement du dispositif
- Une revue d'audit par des organisations de référence (SGS ou Bureau Veritas)



Qu'est ce qui est mesuré lors de la labellisation ?

La labellisation
pour aller au delà
du bilan carbone



Evaluation globale
de l'organisation



Etablir et suivre un
plan d'actions

Stratégie et gouvernance

- PA1 Intégrer le Numérique Responsable (NR) dans la stratégie de l'organisation
- PA2 Formaliser sa politique « numérique responsable »
- PA3 Déployer sa politique "numérique responsable"

Soutien à la stratégie NR

- PA4 Animer la démarche pour faire adhérer les parties prenantes internes et externes
- PA5 Intégrer l'accessibilité numérique
- PA6 Favoriser et accompagner le développement des compétences en NR
- PA7 Faire de sa communication une vitrine de son engagement NR

Cycle de vie des services numériques

- PA8 Favoriser la sobriété et l'allongement de la durée de vie dès la phase d'achats
- PA9 Adopter une gestion responsable de ses équipements (poste de travail, impression, téléphonie, consommables..)
- PA10 Adopter une gestion responsable de ses logiciels, applications et services distants
- PA11 Adopter une gestion responsable de ses infrastructures (réseaux, serveurs, centre de données...)
- PA12 Adopter une gestion responsable des données

Etendre sa démarche NR

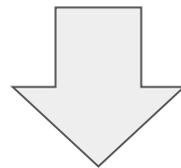
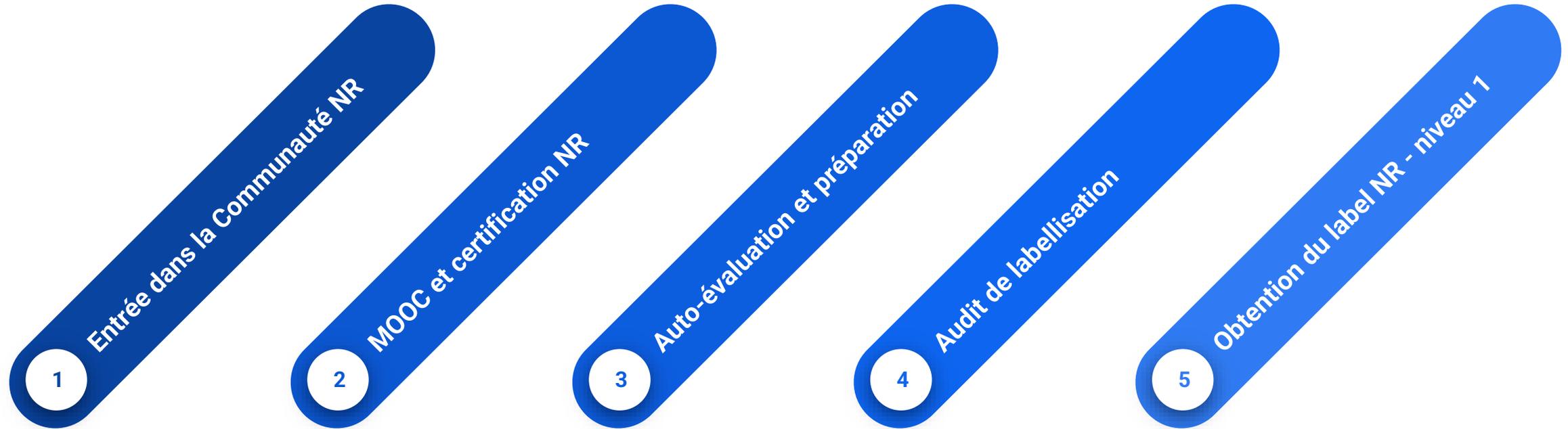
- PA13 Encourager la mutualisation des outils et de la connaissance
- PA14 Valoriser le numérique comme levier d'action

Produits et services des ESN

- PA15 Promouvoir le NR dans ses offres commerciales
- PA16 Réaliser une prestation en accord avec la démarche NR
- PA17 Intégrer le NR à l'amélioration continue de ses prestations

Les étapes de la labellisation Niveau 1

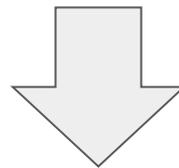
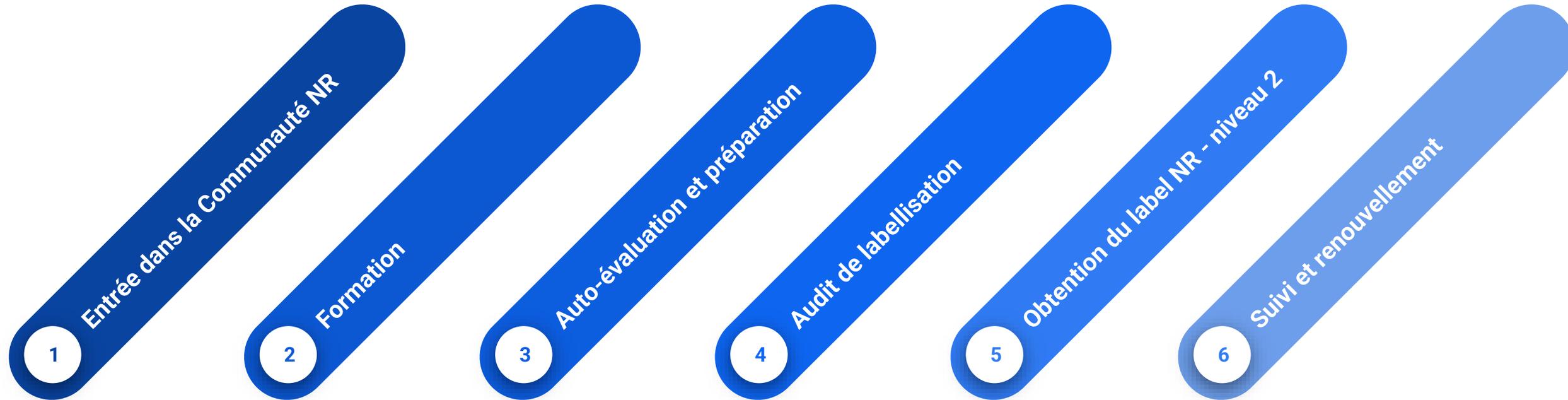
<https://label-nr.fr/>



PLAN de PROGRÈS NR

Les étapes de la labellisation Niveau 2

<https://label-nr.fr/>



PLAN de PROGRÈS NR

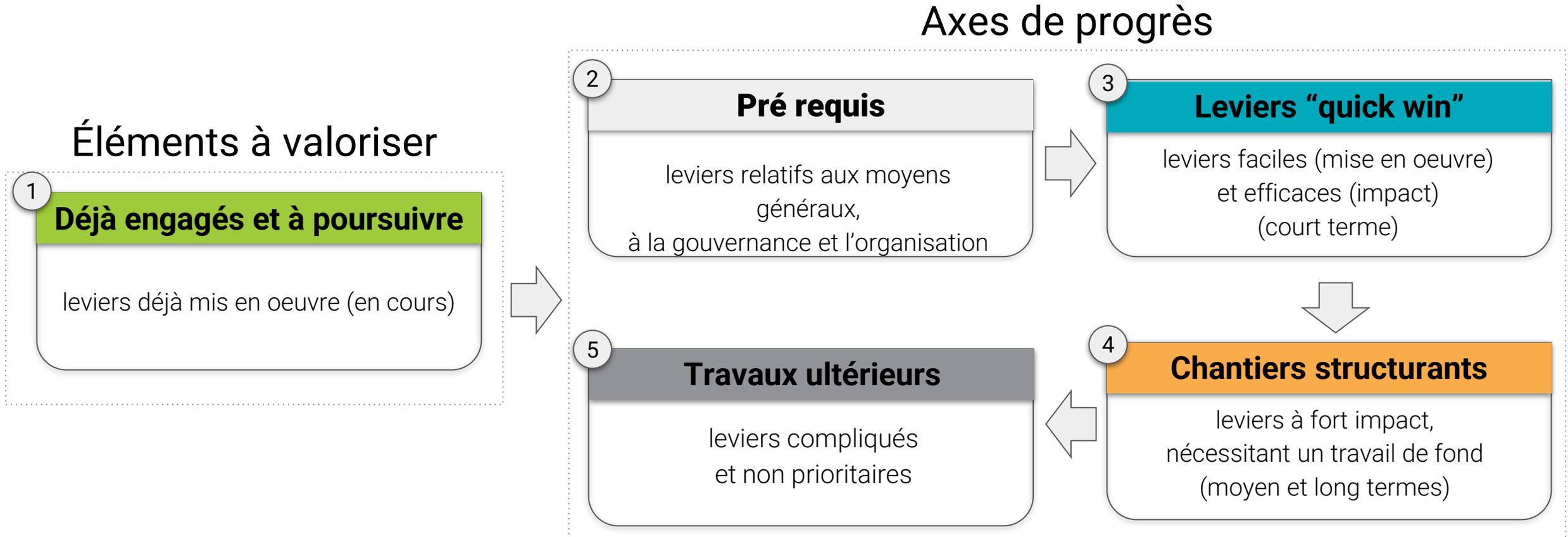
Le Label Numérique Responsable

<https://label-nr.fr/>



Durée de la labellisation	2 ans	3 ans
Attribution du label	Sur la base du score	Evaluation par un comité
Score minimum	300/1000	500/1000
Niveau de contrôle	<p>Modéré</p> <ul style="list-style-type: none">• Audit documentaire (enquête salariés – client – fournisseurs)• 1/2 journée d'évaluation à distance• Plan de progrès sur 2 ans	<p>Fort</p> <ul style="list-style-type: none">• Auto-évaluation• Evaluation externe sur site par un expert• Plan de progrès sur 3 ans• Passage devant le comité de labellisation• Audit de suivi à +18 mois
Formation obligatoire	MOOC + Certificat INR	Formation de 3 jours au Numérique Responsable avec le Centre de Formation LUCIE
Plan de progrès NR	A construire	A construire

Le plan d'actions à l'issu de la labellisation



Mesurer, se faire certifier
ou se faire labelliser dans
quel but?

- **Réduire l'impact du numérique**
- **Identifier ses leviers d'actions**
- **Se différencier**
- **Faire des économies**
- **Anticiper la réglementation**
- **Fédérer les équipes**

Annexes

Focus : Label NR - Coûts



<p>Formation</p>	<p>MOOC Gratuit Certification 80€ TTC/Participant</p>	<p>1500 € HT pour 3 jours de formation</p>
<p>Redevance</p>	<p>– de 50 collaborateurs (CA < 2M€) 500€ HT / an.</p> <p>Sinon, 0,01% du CA bornée entre 1000€ et 6000€ HT par an.</p>	
<p>Audit</p>	<p>750€ HT, pour un audit d'une ½ journée</p>	<p>Audit initial</p> <ul style="list-style-type: none"> • TPE : 2 500€ HT • PME : 4 375€ HT • ETI : 5 625€ HT <p>Audit de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • TPE : 1 563€ HT • PME : 2 500€ HT • ETI : 3 750€ HT

Emmanuelle Olivié-Paul, Advaes

Le lien vers la présentation est [ici](#)

Advaes Website:
<https://advaes.fr/>



MERCI

Pour suivre les publications trimestrielles de la commission:

<https://www.eurocloud.fr/premiere-newsletter-trimestrielle-de-la-commission-eco-responsabilite-deurocloud/>

<https://www.eurocloud.fr/deuxieme-newsletter-eco-responsabilite-deurocloud/>

