

Transition écologique

# Comment la cybersécurité peut-elle faire sa part?

Analyse des impacts cyber et propositions

# Pourquoi la cybersécurité est-elle importante pour la transition écologique ?

Les équipes cyber doivent jouer leur rôle dans la transition écologique, au-delà du **Green IT**, en questionnant la manière dont elles mettent en place la cyber afin d'en **réduire l'impact** sans compromettre le niveau de risque.

La cyber représente une part importante des systèmes d'information (**+/-5% du budget informatique\***) et se **développe** rapidement pour faire face aux nouvelles menaces.

Les mesures de sécurité ont un **impact majeur** sur la **conception et l'exploitation des systèmes d'information**, d'où leur importance stratégique pour l'empreinte carbone globale.

En collaboration avec le Campus Cyber, Wavestone a développé une méthodologie permettant de **mesurer l'impact** de la cyber et d'identifier des **actions** à mener pour réduire les émissions de gaz à effet de serre sans augmenter le risque.

Cette étude offre un **cadre méthodologique exploratoire**, avec une approche unique, visant à être **adopté** par les parties prenantes et **enrichi** dans les années à venir.



\*Selon le benchmark de Wavestone sur 100+ organisations, 5,3% du budget IT est consacré à la cybersécurité en moyenne.

# Méthodologie : focus sur les émissions de GES

Pour évaluer l'impact de la cybersécurité, nous nous sommes d'abord intéressés aux émissions de **gaz à effet de serre** (en CO2eq) qui sont les conséquences de mesures de sécurité.

## Portée de l'étude

### Pris en compte dans le périmètre :

- PC, serveurs et équipements : fabrication et utilisation
- Infrastructure des centres de données: utilisation
- Services externes, y compris une part du Cloud
- Voyages d'affaires : train et avion

*La localisation des serveurs et des postes a été pris en compte avec une approche « location-based ».*

### Hors périmètre :

- Centres de données : construction
- Infrastructure réseau et bureaux : construction et utilisation
- Équipes cyber : trajets domicile-travail et déplacements professionnels en voiture

## Sources

### Pour les valeurs liées à la cybersécurité :

- Données du système d'information de Wavestone
- Données du système d'information de client de Wavestone

### Pour les facteurs d'émissions :

- ADEME\* Base Empreinte
- Boavizta
- Données de fabricants de matériel
- Données Cloud du Carbon Disclosure Project
- Données d'études de Wavestone

*La liste des facteurs d'émission figure en annexe.*

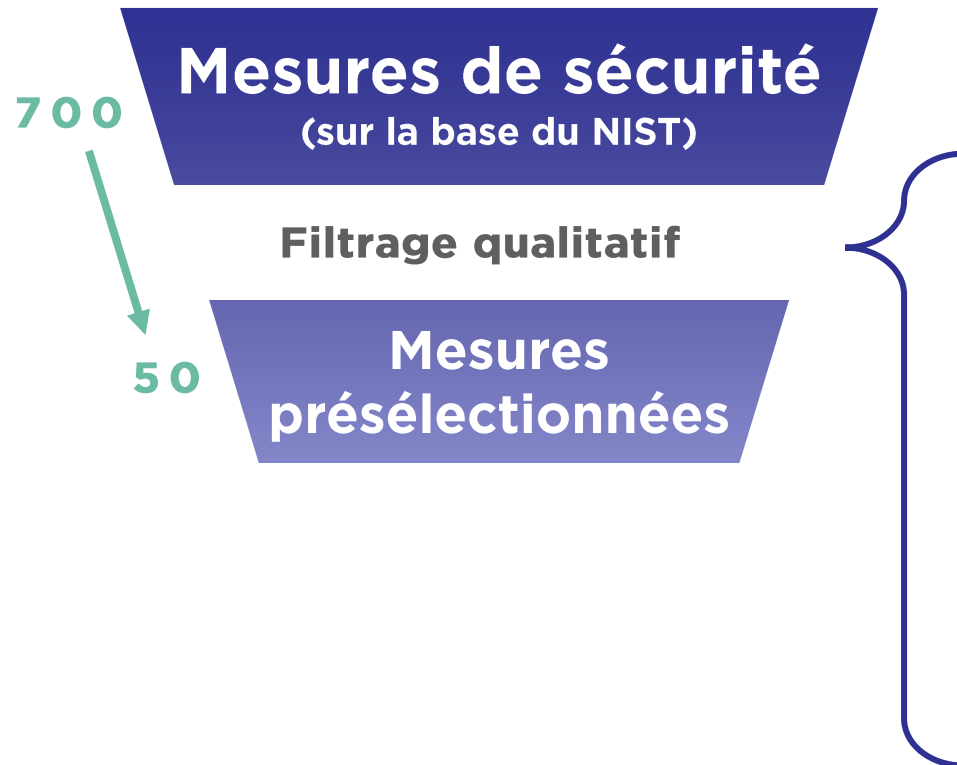
\*ADEME : Agence de la transition écologique



# Quels sont les mesures de sécurité qui émettent le plus ?

Méthodologie et résultats

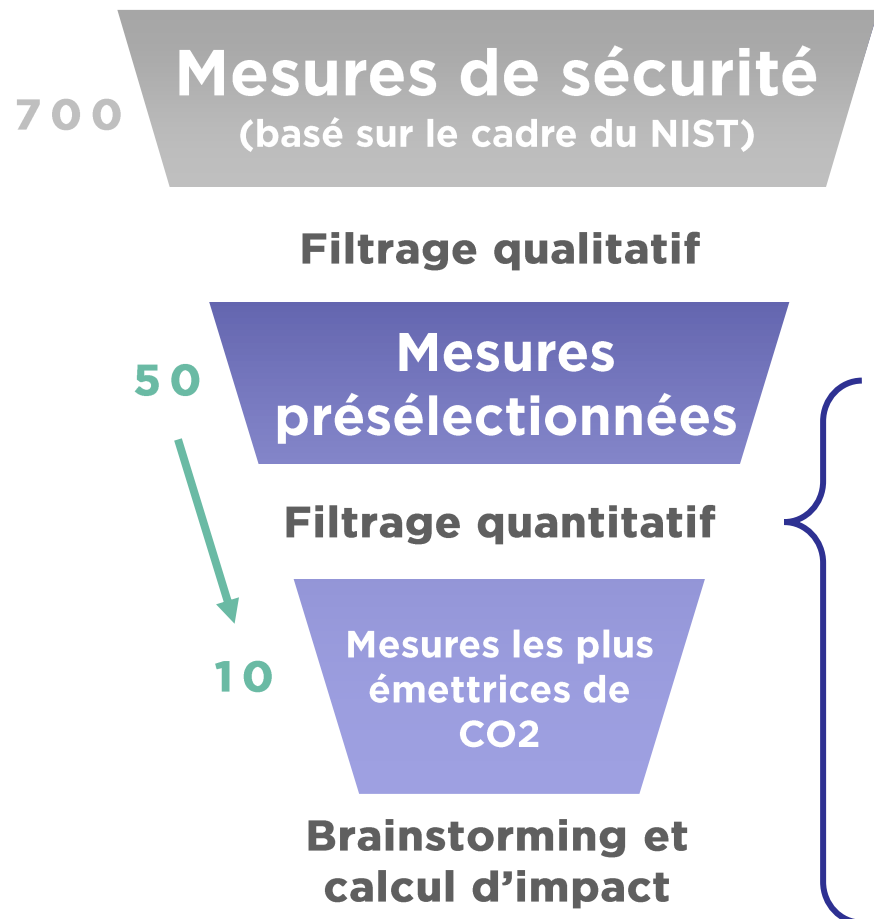
# À partir des 700 mesures de sécurité issues du cadre de cybersécurité du NIST, nous avons identifié les 50 plus émettrices



Les **50 mesures les plus émettrices** ont été sélectionnées à partir de leur score sur ces 3 indicateurs clés (sur la base de la répartition de l’empreinte carbone du numérique par l’ADEME/Arcep\*) :

1. Cette mesure nécessite-t-elle un nombre important de **terminaux** ?
2. Cette mesure nécessite-t-elle un nombre important de **serveurs** ?
3. Cette mesure nécessite-t-elle un nombre important de **d’équipements réseau** et de **bande passante** ?

# Sur la base de ces 50 mesures de sécurité, nous avons identifié le TOP 10 des plus émettrices



Parmi les 50 mesures présélectionnées, le **TOP 10 des mesures les plus émettrices** a été établi sur la base du calcul des émissions à l'aide des :

- **Données réelles** issues de Wavestone et chiffres de ses clients (y compris la localisation des centres de données)
- **Facteurs d'émission** de l'ADEME\*, de Boavizta\*\*, données constructeurs, etc.

→ Ces résultats doivent être calculés pour chaque entreprise

→ Ces premiers résultats nous permettent d'identifier les premières pistes d'action

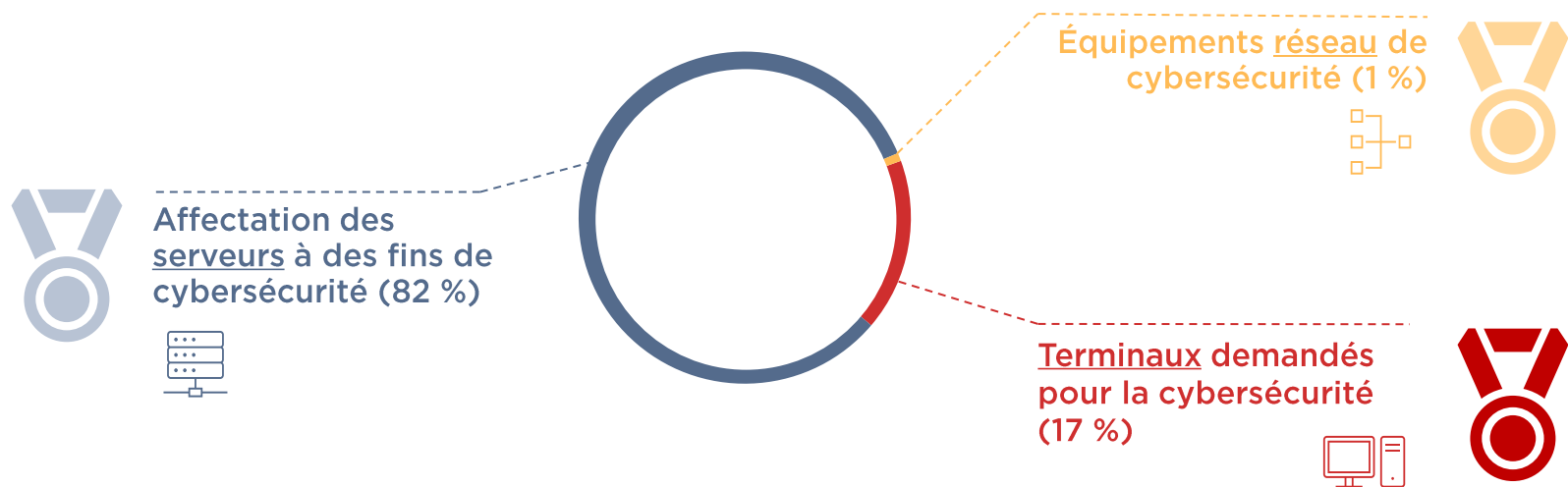
\*ADEME : Agence de la transition écologique

\*\*Boavizta : Groupe de travail sur l'empreinte numérique

# Combien les émissions des 50 mesures présélectionnées représentent-elles par rapport aux émissions IT ?

Les **émissions de gaz à effet de serre** des **50 mesures de sécurité présélectionnées** ont été calculées pour estimer l'impact global de la cybersécurité.

Entre  
**5% et 17%**  
des émissions IT\*,  
(mais **5%** du budget IT)

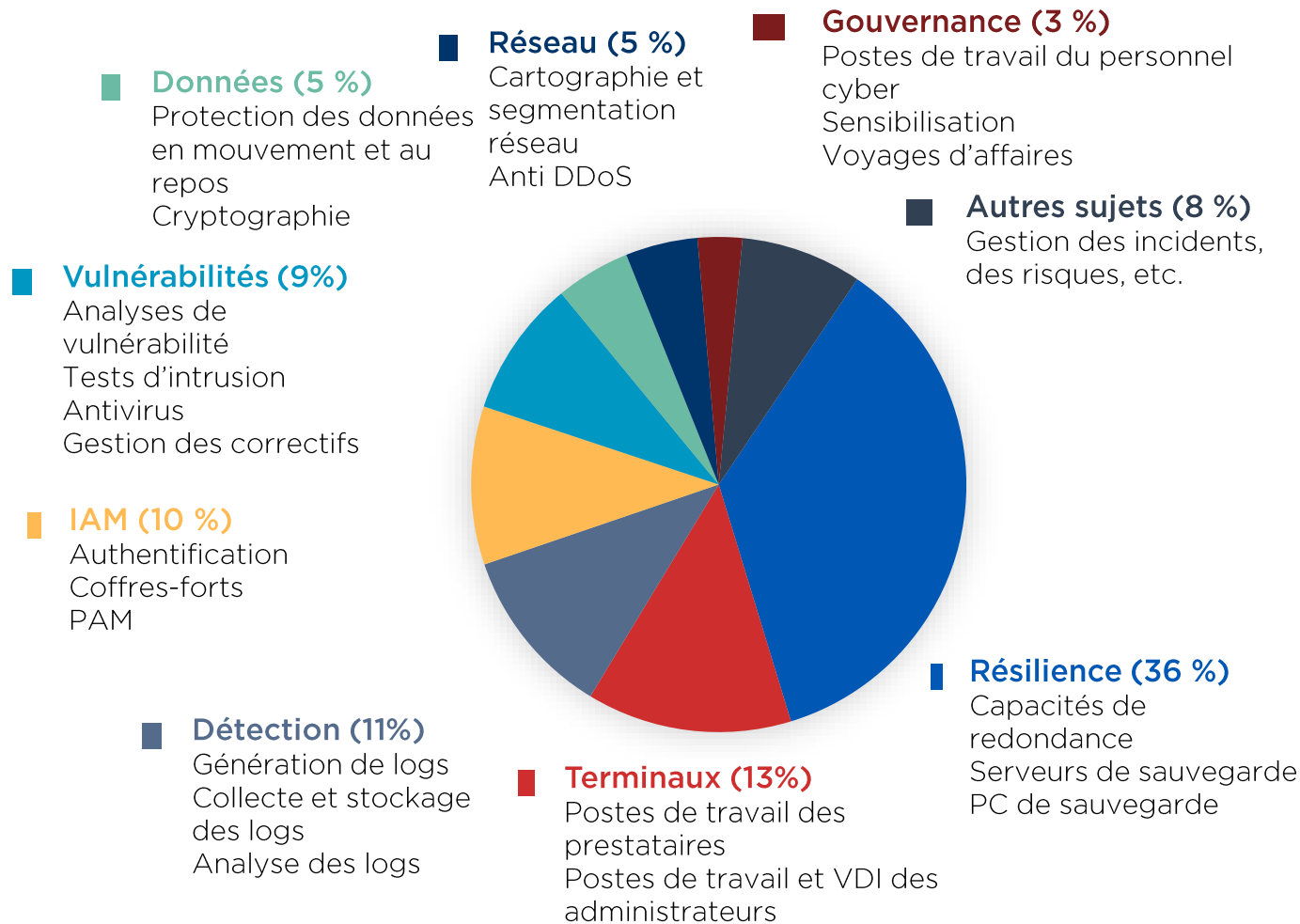


\*Les serveurs redondants et les postes de travail des prestataires ne sont pas pris en compte car ils ne sont pas inclus dans le périmètre du budget cybersécurité.

**Émissions de gaz à effet de serre liées à la cybersécurité liées aux 50 mesures de sécurité présélectionnées, mesurées dans nos organisations**  
*S'agissant d'une vue par actif technique, ce graphique exclut le conseil et les déplacements.*

# Qu'avons-nous appris ? Les idées reçues face à la réalité

2 thématiques de sécurité génèrent 50% des émissions liées à la cybersécurité...



% d'émissions par thématique NIST

... mais pas celles que l'on imaginait

Ils émettent plus qu'on ne le pense ↑

**Capacités de résilience**

36 % des émissions liées à la cybersécurité

**Postes de travail des prestataires**

9 % des émissions liées à la cybersécurité

Ils émettent moins qu'on ne le pense ↓

**Renseignements sur les cybermenaces**

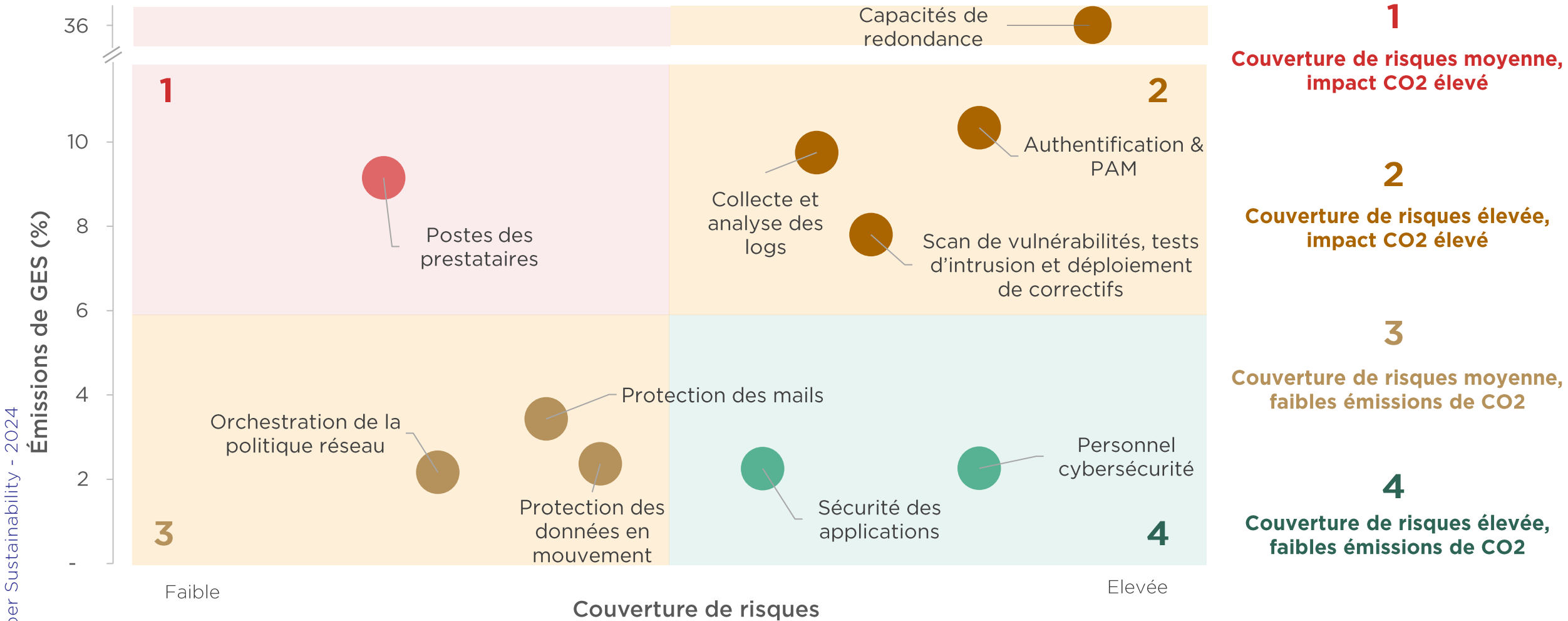
<2 % des émissions liées à la cybersécurité

**Chiffrement**

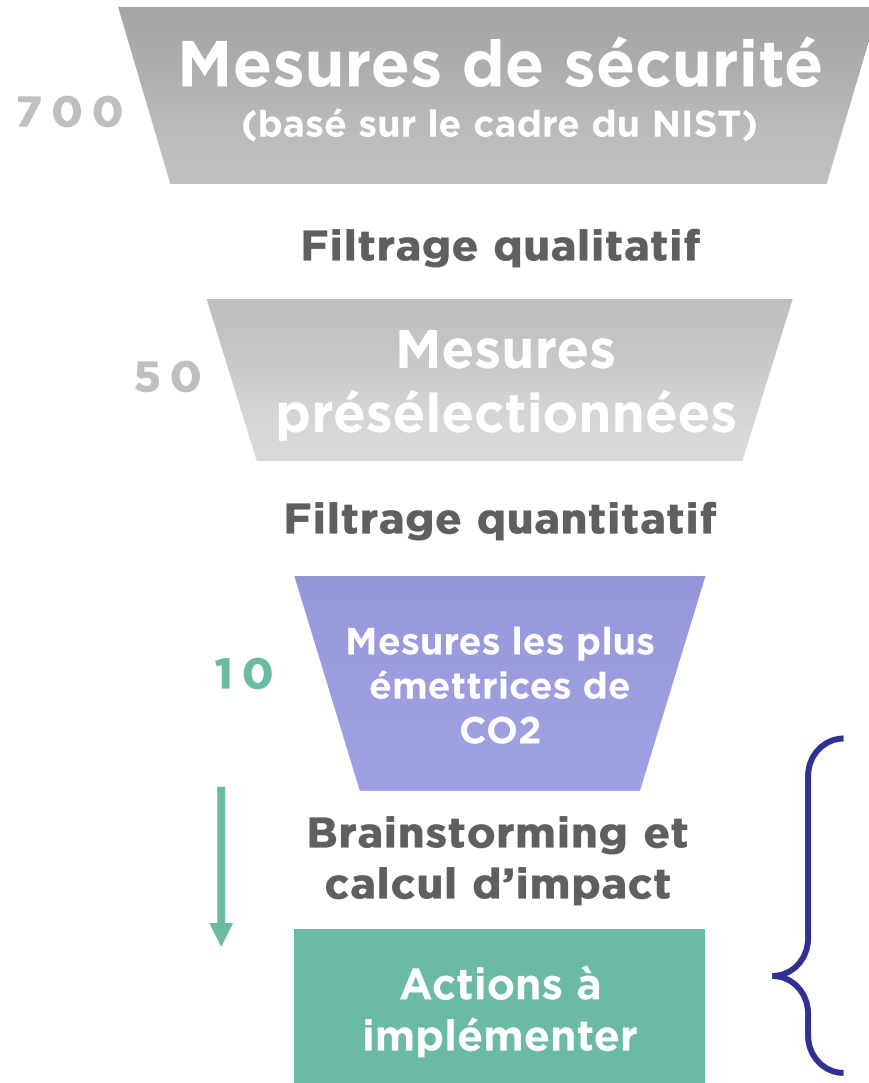
<1 % des émissions liées à la cybersécurité



# Nous avons cartographié les 10 mesures les plus émettrices en fonction de leur couverture de risques pour les prioriser



# Nous avons identifié le TOP 4 des actions pour optimiser les mesures de sécurité les plus émettrices de GES



Pour trouver les actions à mettre en place :

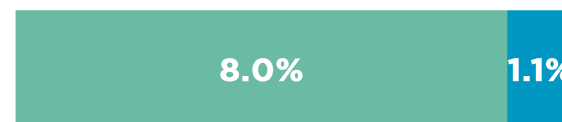
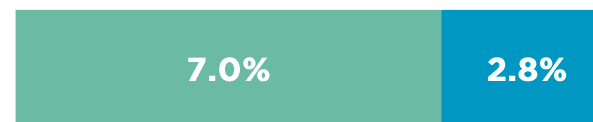
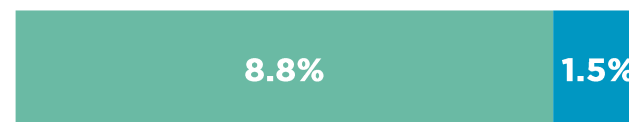
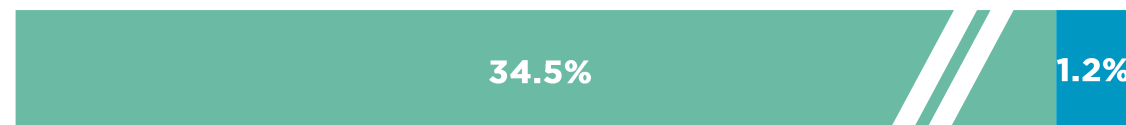
- **Des ateliers de brainstorming** ont été organisés avec les experts de Wavestone pour lister les idées
- Des actions ont été identifiées pour **réduire les émissions** tout en maintenant un **niveau de risque équivalent**

# Optimiser les mesures de sécurité pour réduire les émissions de 5 % à 10 %, avec un niveau de risque constant

Exemple de résultats <sup>1</sup>

Complexité<sup>1</sup>

- 1** Optimiser les capacités de **redondance** et les **sauvegardes**  
*Exemple : Lancer un projet d'optimisation de la capacité de redondance et réduire la durée de rétention des sauvegardes*
- 2** Consolider les **solutions IAM**  
*Exemple : Optimiser les accès privilégiés et les applications de coffre-fort en consolidant les cas d'usage sur moins de solutions*
- 3** Réduire le volume des **logs**  
*Exemple : réduire leur verbosité, leur temps de stockage et leur quantité*
- 4** Fournir **des VDI à certains prestataires** au lieu de postes de travail dédiés  
*Exemple : Ne fournir un poste de travail qu'aux prestataires travaillant sur des projets critiques ou aux indépendants*



■ Emissions résiduelles ■ Potentiel de réduction

En % du total des émissions cyber initiales

Toutes les actions et hypothèses sont détaillées en annexe.

Des **co-bénéfices** ont également été identifiés, comme une **réduction des coûts d'exploitation** ou une **infrastructure plus facile à gérer**.



# Quelles actions pouvons-nous mener?

Une approche en trois étapes

# Idées pour réduire les émissions cyber

Et comment les mettre en œuvre

**AGIR  
MAINTENANT**  
Actions IT et  
cyber



**MAINTENIR  
L'APPROCHE**  
*Sustainable security  
by design*



**INFLUENCE À  
L'ÉCHELLE**  
Actions de  
l'écosystème cyber



# Évaluez vos émissions actuelles liées aux mesures de sécurité

Évaluer l'impact CO2 des mesures cyber actuelles grâce à cette méthodologie

*Estimer les émissions des mesures existantes afin de prendre des actions efficaces pour les réduire*

## Comment faire ?



Effectuez une **évaluation rapide** avec le questionnaire Excel interne (durée : 1 heure)



Réaliser une **évaluation approfondie** avec des interviews pour avoir des estimations précises (durée : 15 à 50 jours)

Mettre en œuvre des mesures Green IT qui n'ont pas d'impact sur le niveau de risque



Optimiser le **nombre d'appareils**



S'assurer que les **logiciels** sont adaptés aux exigences et utiliser les **applications** à leur **pleine capacité**



S'assurer que la **génération de données** est adaptée aux besoins



**Sensibiliser** le personnel sur les sujets de transition écologique

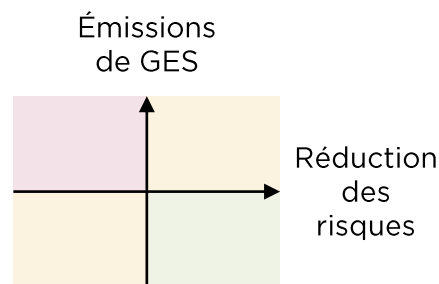


Adopter une **politique d'achats responsables**

# S'assurer que les critères environnementaux soient intégrés dans les activités courantes

## Mettre en place des critères environnementaux dans l'analyse de risques

*Mettre à jour la méthode d'analyse des risques pour prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre*



### Comment faire ?

Si une mesure répond à l'une de ces 2 questions, alors il est important d'estimer l'impact plus précisément à l'aide des données de l'ADEME :

1. Figure-t-elle dans le **TOP 10 des mesures de sécurité les plus émettrices ?**
2. Nécessite-t-elle un nombre important de **terminaux, de serveurs et de puissance de calcul, ou d'équipements réseau et de bande passante ?**

## Surveiller continuellement les émissions de gaz à effet de serre liées à la cybersécurité

*Complétez le tableau de bord de sécurité avec l'indicateur d'émissions de gaz à effet de serre*



### Comment faire ?

Piloter et surveiller les émissions de gaz à effet de serre afin de réduire l'impact environnemental. Deux approches peuvent être utilisées :

1. **Évaluation continue avec le soutien des équipes Green IT** : mettre en place des indicateurs sur les émissions de gaz à effet de serre sur le tableau de bord cyber
2. **Évaluation régulière tous les 2 ans**

# Inviter l'écosystème cyber à contribuer à la transition

La participation d'autres acteurs de l'écosystème cyber est nécessaire pour réduire l'impact de manière plus approfondie. Les inviter à contribuer à la transition peut débloquer d'importantes réductions des émissions.



## Organismes de normalisation

*NIST, ISO, etc.*

Intégrer les enjeux écologiques dans les normes et standards cyber



## Régulateurs

*BCE, Agences nationales de cybersécurité, etc.*

Evaluer l'impact de chaque mesure de sécurité pour **promouvoir les solutions les moins émettrices**



## Fournisseurs de logiciels et d'équipements

Assurer l'efficacité des **solutions et des équipements fournis**, en adoptant une approche *sustainable-by-design*, en évitant par exemple l'obsolescence programmée, ou en proposant des offres adaptées à des besoins plus modestes



## Recherche académique

Encourager la recherche académique pour mesurer l'efficacité **des protocoles existants** (chiffrement, authentification, etc.) et développer de **nouvelles solutions cyber durables**



# Un long chemin à parcourir pour que la cyber fasse sa part

**AGIR  
MAINTENANT**  
Actions IT et  
cyber



**MAINTENIR  
L'APPROCHE**  
*Sustainable security  
by design*



**INFLUENCE À  
L'ÉCHELLE**  
Actions de  
l'écosystème cyber



**Rejoignez le groupe de travail du Campus Cyber**  
pour partager vos résultats et contribuer à l'enrichissement de la méthodologie

[cybersustainability@cyber4tomorrow.fr](mailto:cybersustainability@cyber4tomorrow.fr)



**Gérôme BILLOIS**  
Partner

(+33) 6 10 99 00 60

[gerome.billois@wavestone.com](mailto:gerome.billois@wavestone.com)



**Nicolas GAUCHARD**  
Senior Manager

(+33) 6 67 39 65 70

[nicolas.gauchard@wavestone.com](mailto:nicolas.gauchard@wavestone.com)



**Hugo BÉRARD**  
Consultant

(+44) 7471 142 802

[hugo.berard@wavestone.com](mailto:hugo.berard@wavestone.com)

Avec la contribution de: **Constance LINQUIER, Mario GRIPPAY-GONZALEZ**



# ANNEXE – Fiches actions

# Actions de réduction des émissions : Redondance et sauvegardes



Mesure de sécurité d'origine :

Des capacités de redondance entre les centres de données de différentes régions et des sauvegardes sont mises en place.

Exemples d'actions pour réduire les émissions :

- Lancer un **projet d'optimisation de la capacité de redondance** : ne pas tout dupliquer, revoir la confidentialité des applications, s'assurer que la mise hors service des applications est effectuée correctement.
- **Optimiser les sauvegardes** : réduire la durée de conservation, minimiser le nombre de sauvegardes, optimiser les méthodes de stockage.
- **Réduire le nombre de postes de travail de secours.**

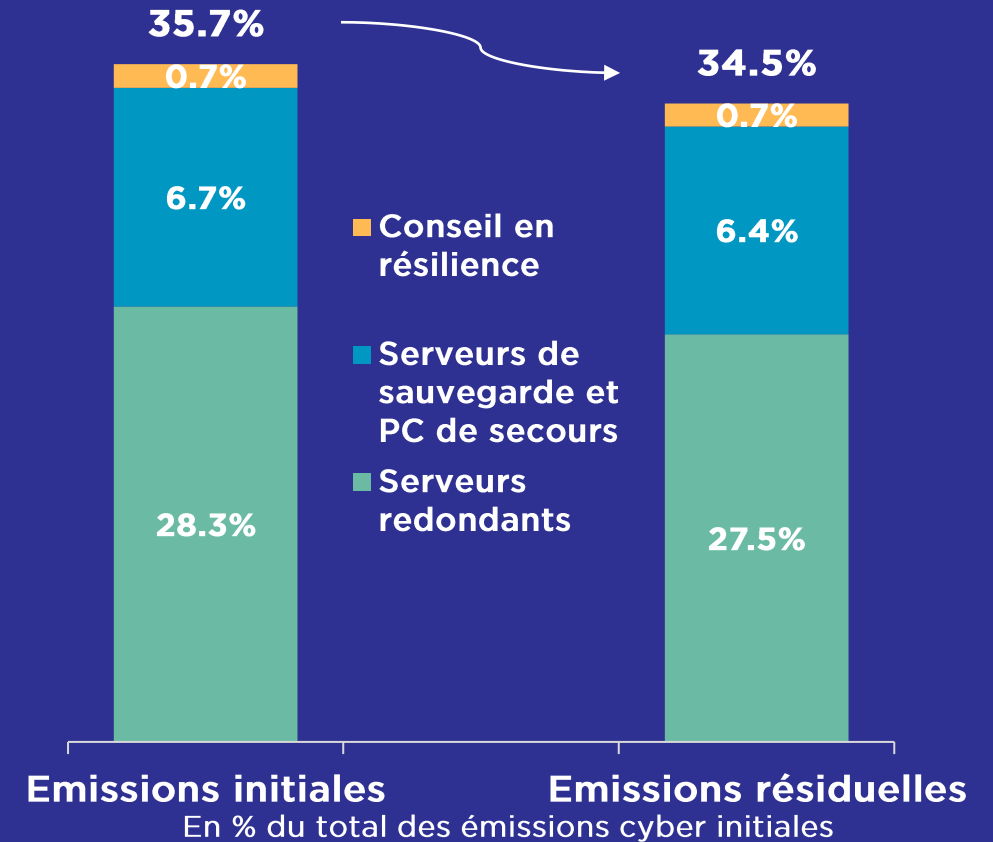


**Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte**

*Exemple*

**Potentiel de réduction avec les actions suivantes :**

- Réduire les données dupliquées de 3 %
- Réduire le nombre de serveurs de sauvegarde et de PC de secours de 5 %



Complexité



# Actions de réduction des émissions : Gestion des identités et des accès



Mesure de sécurité d'origine :

L'organisation dispose d'une solution de gestion du cycle de vie des identités et d'un outil d'authentification pour contrôler les identités des utilisateurs du système d'information.

Exemples d'actions pour réduire les émissions :

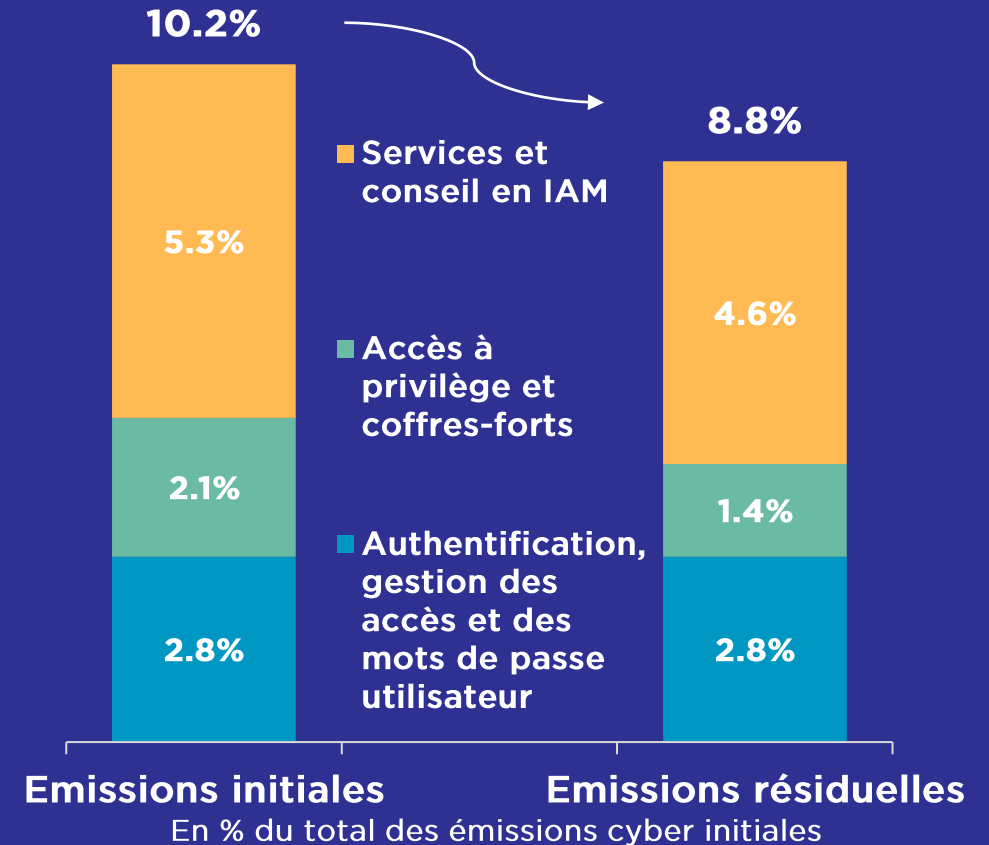
- **Rationaliser les technologies** et les méthodes d'authentification.
- Mettre en place des **méthodes d'authentification qui ne nécessitent pas d'équipement physique dédié.**
- **Optimiser les accès à privilège et les coffres-forts:** concentrer les cas d'usage sur un nombre réduit de solutions afin d'optimiser l'infrastructure et éviter la duplication dans plusieurs zones géographiques.



**Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte**

*Exemple*

**Potentiel de réduction avec les actions suivantes :**  
Optimiser les accès à privilège et les coffres-forts, ainsi que les services et le conseil liés, de **33 %**.



Complexité



# Actions de réduction des émissions : Gestion des logs



Mesure de sécurité d'origine :

Les logs sont collectés, centralisés dans un SIEM et analysés pour détecter les alertes de sécurité.

Exemples d'actions pour réduire les émissions :



- **Optimiser le volume de logs collectés et stockés** : réduire la verbosité, temps de conservation, et quantité
- **Utiliser un MSSP** (*Managed Security Service Provider*) pour utiliser des ressources partagées avec d'autres entreprises



## Témoignage Wavestone

En réduisant la verbosité des logs et en évitant la duplication superflue, nous avons pu réduire le volume de logs collectés et stockés de 56%.

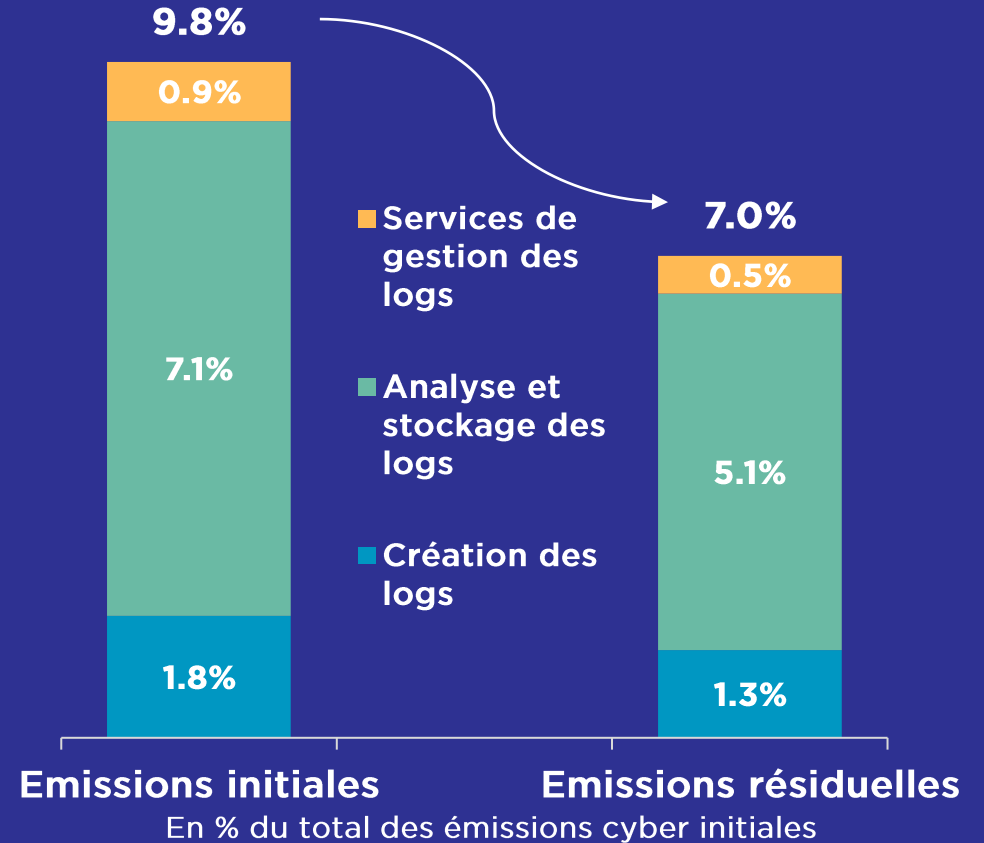


Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte

*Exemple*

## Potentiel de réduction avec les actions suivantes :

- Réduire le volume de logs collectés et stockés de 20 %
- Utiliser un MSSP pour optimiser de 10 %



Complexité



# Actions de réduction des émissions : Postes de travail des prestataires



Mesure de sécurité d'origine :

Il faut fournir un poste de travail dédié à chaque prestataire.

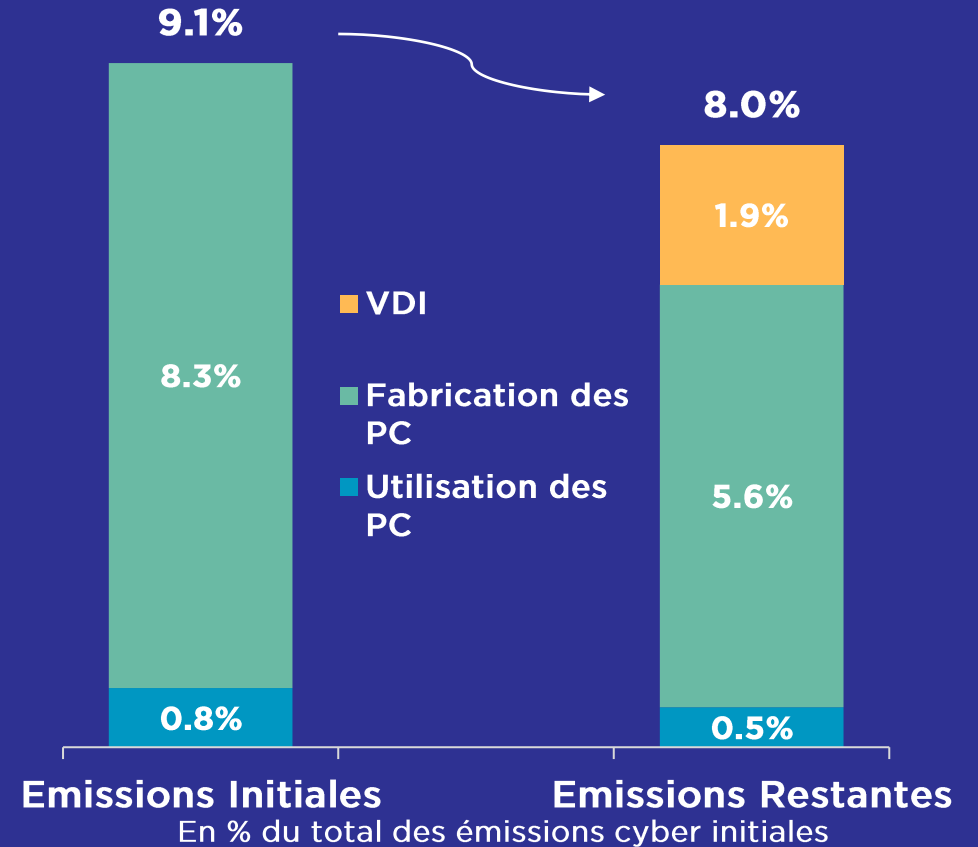


Exemples d'actions pour réduire les émissions :

- Fournir au plus grand nombre possible de prestataires une VDI plutôt qu'un poste de travail dédié.
- Ne fournir un poste de travail qu'aux prestataires travaillant sur des projets critiques ou aux indépendants.

Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte

*Exemple*  
Potentiel de réduction avec les actions suivantes :  
Fournir une VDI à 40 % des prestataires plutôt qu'un poste de travail dédié



Complexité





# **ANNEXE – Glossaire et méthodologie**



# Glossaire

| Terme                  | Définition   |
|------------------------|--|
| Facteur d'émission     | Un facteur d'émission est un coefficient qui permet de convertir des données en émissions de gaz à effet de serre.   |
| CO2eq                  | Le CO2eq est une unité utilisée pour estimer les émissions de gaz à effet de serre convertis en équivalents dioxyde de carbone, en fonction de leur potentiel de réchauffement global. |
| ADEME (Base Empreinte) | L'ADEME est l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, qui consolide les facteurs d'émission dans une base de données appelée <i>Base Empreinte</i> .                 |

## Méthodologie : Hypothèses générales

| Catégorie        | Situation initiale hypothétique   |
|------------------|---|
| Terminaux        | On suppose que chaque employé en cybersécurité possède un téléphone mobile.   |
| Solutions cyber  | En Moyenne, 6 processeurs virtuels reposent sur 1 processeur physique.  |
| Equipement cyber | En raison d'un manque d'informations disponibles pour les proxys, les reverse proxys, les WAF, les IPS et les IDS, il a été supposé que les émissions de fabrication et la consommation d'électricité étaient les mêmes que pour un pare-feu.   |
| Terminaux        | Les postes de travail, même lorsqu'ils ne sont pas utilisés à des fins de cybersécurité, doivent toujours générer des logs et exécuter des antivirus. Par conséquent, pour tous les postes qui ne sont pas uniquement utilisés à des fins de cybersécurité, il a été supposé que : <ul style="list-style-type: none"><li>• 0,25% de ces postes sont dédiés à la génération de logs.</li><li>• 0,75% de ces postes sont dédiés aux antivirus.</li></ul> Il s'agit d'estimations internes de Wavestone. |
| Autres serveurs  | Les serveurs, même lorsqu'ils ne sont pas utilisés à des fins de cybersécurité, doivent toujours générer des logs et exécuter des antivirus. Par conséquent, pour tous les serveurs qui ne sont pas uniquement utilisés à des fins de cybersécurité, il a été supposé que : <ul style="list-style-type: none"><li>• 0,75 % de ces serveurs sont dédiés à la génération de logs.</li><li>• 2,25% de ces serveurs sont dédiés aux antivirus.</li></ul> Il s'agit d'estimations internes de Wavestone.   |

# Méthodologie : Valeurs des facteurs d'émission

| Catégorie       | Nom   | Source  | Facteur d'émission | Unité       |
|-----------------|---|---|--------------------|-------------|
| Mix électrique  | Toutes les données d'intensité carbone du mix électrique par pays (kgCO2eq/kWh) sont issues de la Base Empreinte de l'ADEME | ADEME Base Empreinte  | N/A                | N/A         |
| Terminaux       | Émissions liées à la fabrication d'ordinateurs portables - toutes tailles   | Boavizta 2022, Etude statistique  | 232                | kgCO2eq     |
| Terminaux       | Consommation d'énergie des ordinateurs portables - toutes tailles   | Boavizta 2022, Etude statistique  | 20                 | kWh/year    |
| Terminaux       | Émissions de fabrication d'une VDI liées au serveur et au réseau sous-jacents   | Calcul de Wavestone à partir des données de l'ADEME                                   | 128                | kgCO2eq     |
| Terminaux       | Consommation annuelle d'électricité d'une VDI liée au serveur et au réseau sous-jacents                                     | Calcul de Wavestone à partir des données de l'ADEME                                   | 26.9               | kWh/year    |
| Terminaux       | Durée de vie d'un serveur qui sous-tend l'utilisation d'une VDI   | ADEME Base Empreinte  | 5                  | years       |
| Terminaux       | Émissions de fabrication de disques durs des postes   | Extrapolé à partir d'une étude de l'Université de Cornell                             | 4.74               | kgCO2eq     |
| Terminaux       | Consommation annuelle d'électricité d'un écran  | Données constructeur  | 44.5               | kWh/year    |
| Terminaux       | Émissions de fabrication d'un écran   | Données constructeur  | 430.7              | kgCO2eq     |
| Terminaux       | Durée de vie moyenne d'un disque dur  | ADEME Base Empreinte  | 5                  | years       |
| Terminaux       | Émissions liées à la fabrication d'un smartphone  | Données constructeur  | 50.16              | kgCO2eq     |
| Terminaux       | Consommation d'électricité d'un smartphone  | Etude ARCEP 2022  | 2                  | kWh/year    |
| Serveurs        | Émissions liées à la fabrication des racks  | ADEME Base Empreinte  | 550                | kgCO2eq     |
| Serveurs        | Émissions moyennes de fabrication des serveurs cyber  | Etude interne basée sur les données constructeurs de serveurs de cybersécurité connus | 1269               | kgCO2eq     |
| Serveurs        | Consommation électrique moyenne des serveurs cyber  | Etude interne basée sur les données constructeurs de serveurs de cybersécurité connus | 1556               | kWh/year    |
| Serveurs        | Émissions moyennes de fabrication des serveurs de sauvegarde  | Etude interne basée sur les données constructeurs de serveurs de cybersécurité connus | 2073               | kgCO2eq     |
| Serveurs        | Consommation électrique moyenne des serveurs de sauvegarde  | Etude interne basée sur les données constructeurs de serveurs de cybersécurité connus | 2013               | kWh/year    |
| Cloud           | Émissions moyennes des services Cloud   | Rapport CDP 2021  | 75                 | kgCO2eq/k€  |
| Conseil         | Émissions moyennes du conseil en numérique (au forfait)   | Etude interne   | 35.49              | kgCO2eq/k€  |
| Conseil         | Émissions moyennes du conseil en numérique pour (en régie)  | Etude interne   | 4904.37            | kgCO2eq/FTE |
| Equipment cyber | Émissions liées à la fabrication d'un pare-feu  | Extrapolé à partir de l'ADEME Base Empreinte  | 59                 | kgCO2eq     |
| Equipment cyber | Consommation annuelle d'électricité d'un pare-feu   | Extrapolé à partir de l'ADEME Base Empreinte  | 90                 | kWh/year    |
| Voyage          | Émissions moyennes du transport aérien  | ADEME Base Empreinte  | 0.187              | kgCO2eq/km  |
| Voyage          | Émissions moyennes du transport ferroviaire   | ADEME Base Empreinte  | 0.0033             | kgCO2eq/km  |

# Méthodologie : Détails des facteurs d'émission

| Catégorie       | Nom  | Explication de l'hypothèse   |
|-----------------|--|--|
| Serveurs        | Émissions de fabrication d'un rack   | Pour calculer les émissions annuelles de fabrication d'un rack, l'hypothèse retenue pour la durée de vie d'un rack est qu'elle est identique à celle d'un serveur.   |
| Serveurs        | Émissions moyennes de fabrication et consommation d'électricité des serveurs | Le facteur d'émission utilisé pour les serveurs redondants est la moyenne du facteur d'émission extraite des données constructeur des serveurs de cybersécurité connus et existants.   |
| Serveurs        | Estimation du nombre de racks par nombre de serveurs                         | Pour estimer le nombre de racks, on a utilisé une hypothèse interne selon laquelle un rack peut accueillir 18 serveurs en moyenne.   |
| Conseil         | Émissions moyennes du conseil en numérique au forfait et en régie            | Pour calculer les émissions moyennes du conseil, deux facteurs d'émissions ont été utilisés selon le type de projet. Pour le conseil au forfait, le facteur d'émission par k€ a été utilisé. Pour le conseil en régie, le facteur d'émission par ETP a été utilisé. En outre, la moyenne pondérée des facteurs d'émission liées aux entreprises de conseil en stratégie par rapport aux entreprises de conseil en management et IT a été prise en compte dans les facteurs d'émission. |
| Equipment cyber | Émissions liées à la fabrication d'un pare-feu                               | La part des émissions totales de fabrication par rapport à la part des émissions totales d'utilisation des serveurs a été extrapolée et appliquée aux pare-feux. Le calcul s'appuie sur le facteur d'émission de l'ADEME qui stipule que les pare-feux émettent en moyenne 80,7 kgCO2e durant leur vie.  |
| Voyage          | Émissions moyennes des voyages aériens et ferroviaires (2018)                | Pour calculer les émissions moyennes liées aux déplacements, il a été supposé qu'un ETP en cybersécurité se déplace autant qu'un ETP en IT.  |