

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.



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 :

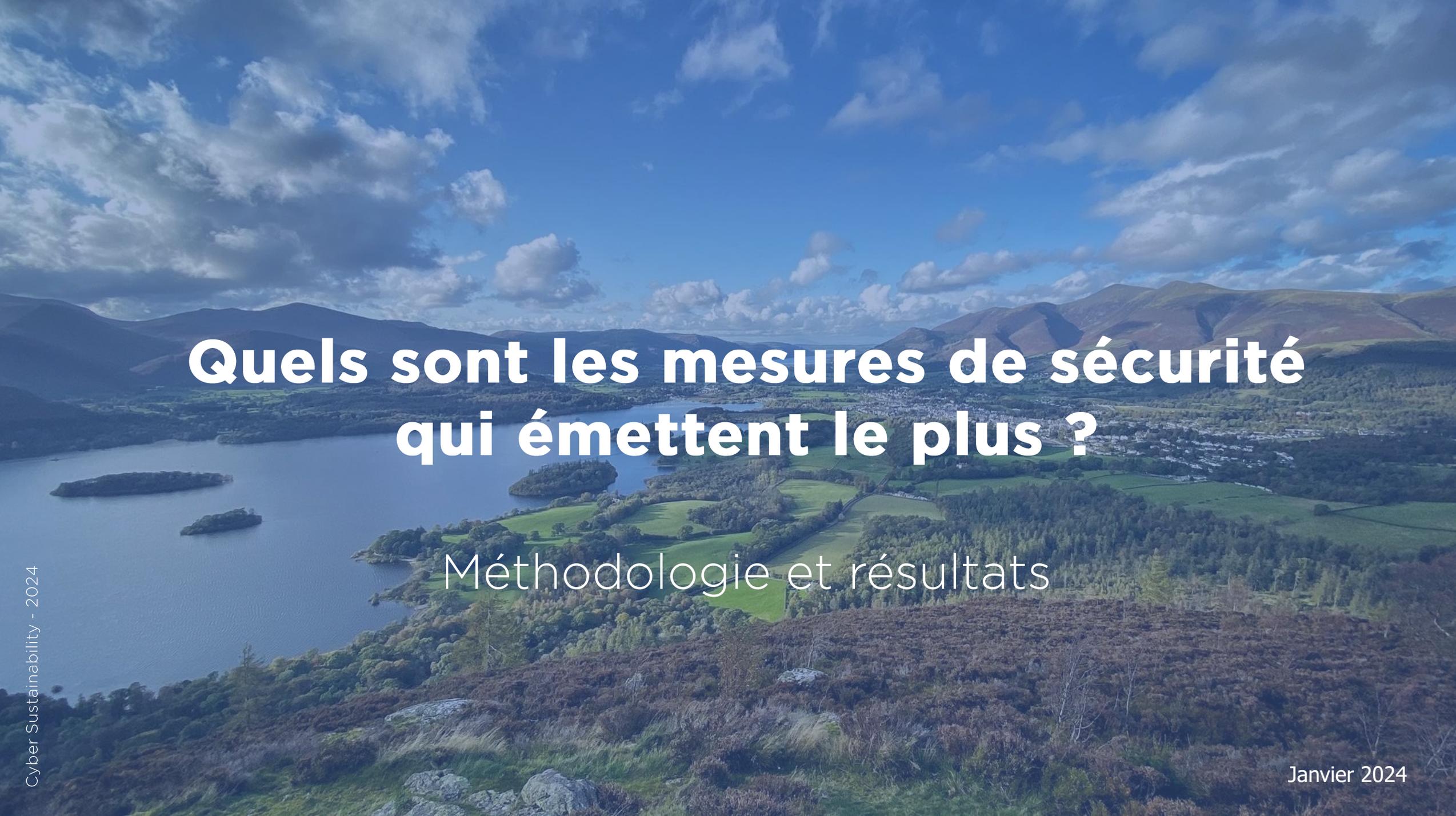
- Données du système d'information de Wavestone
- Données du système d'information de client de Wavestone

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.

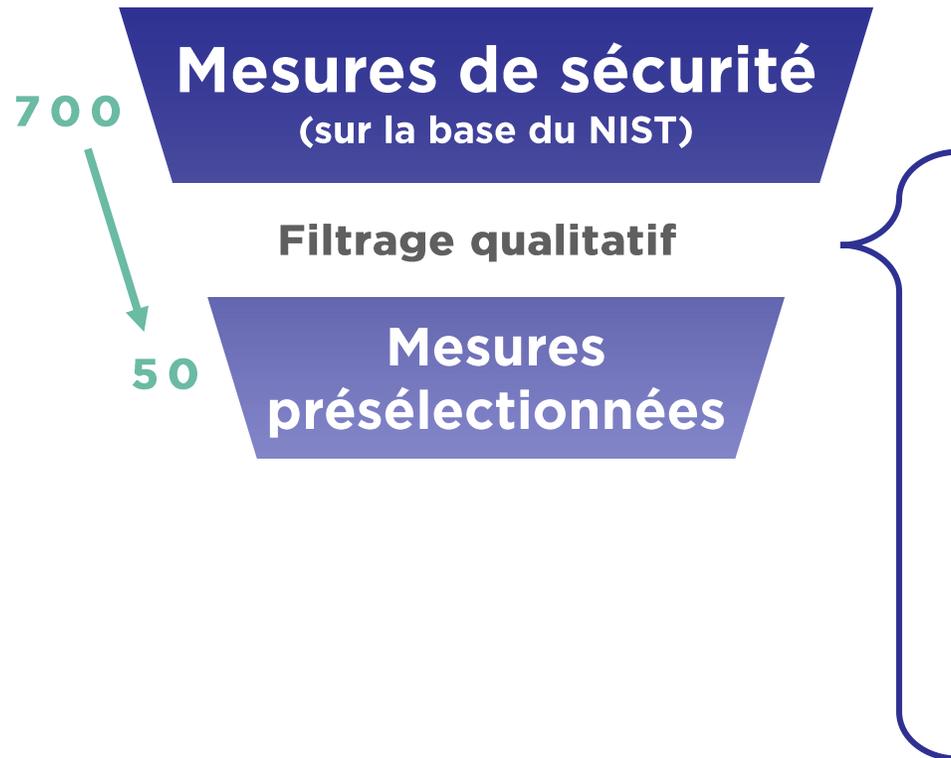
*ADEME : Agence de la transition écologique



Quels sont les mesures de sécurité qui émettent le plus ?

Méthodologie et résultats

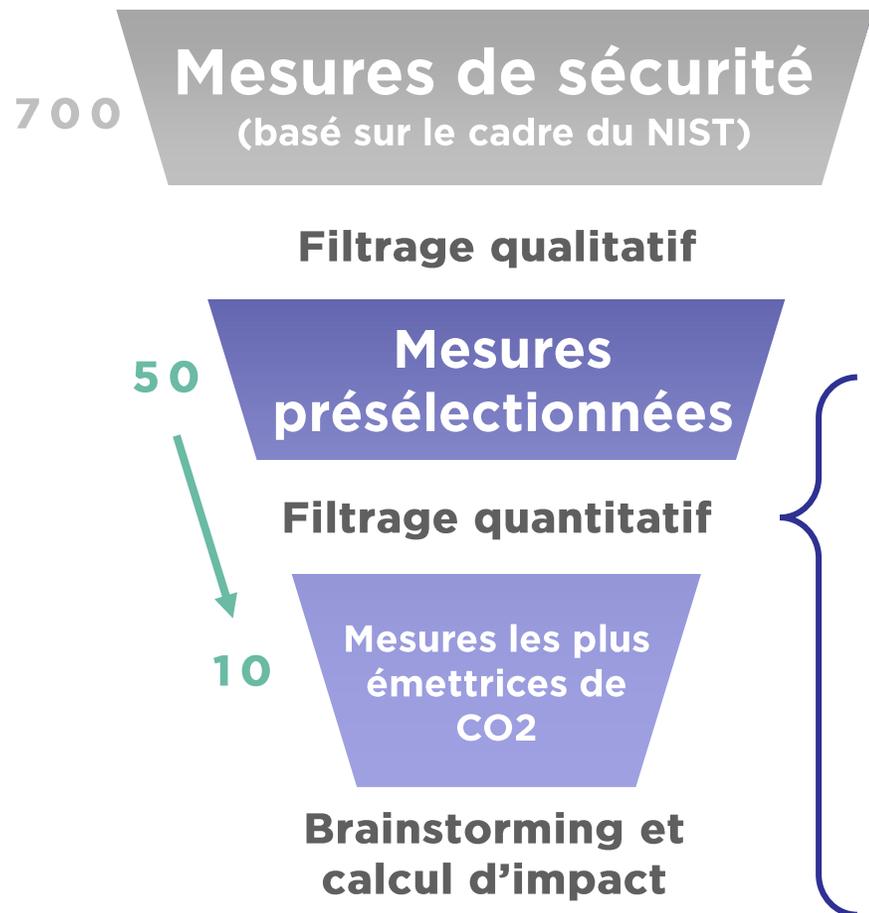
À partir des 700 mesures de sécurité issues du cadre de cybersécurité du NIST, nous avons identifié les 50 plus émettrices



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

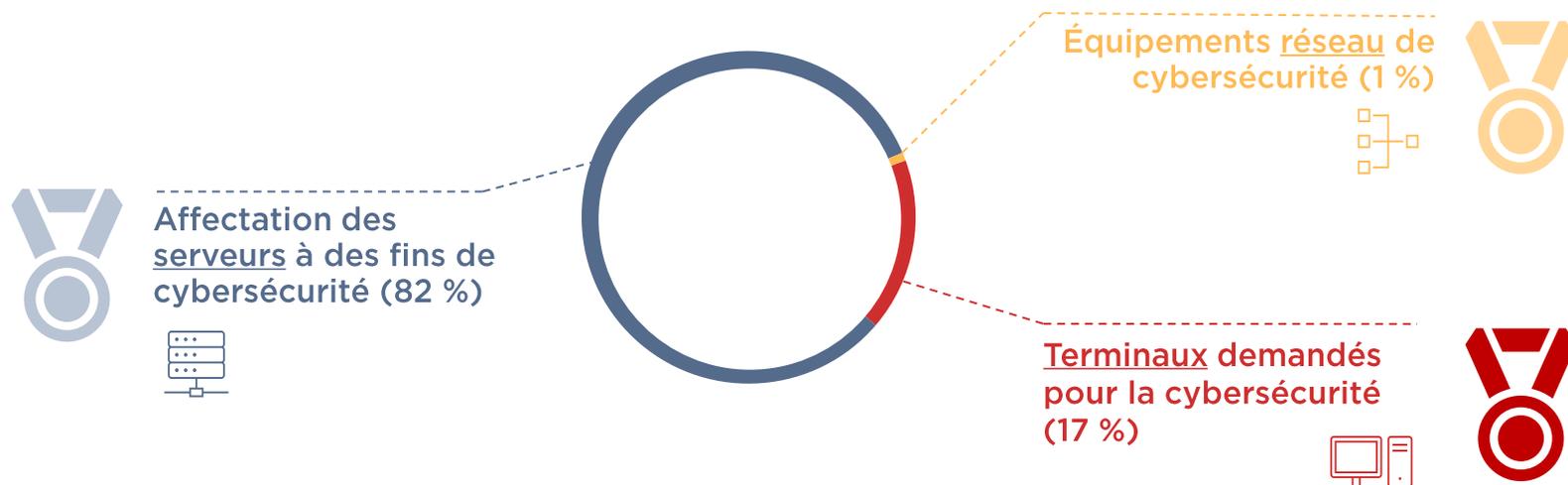
*ADEME : Agence de la transition écologique

**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)

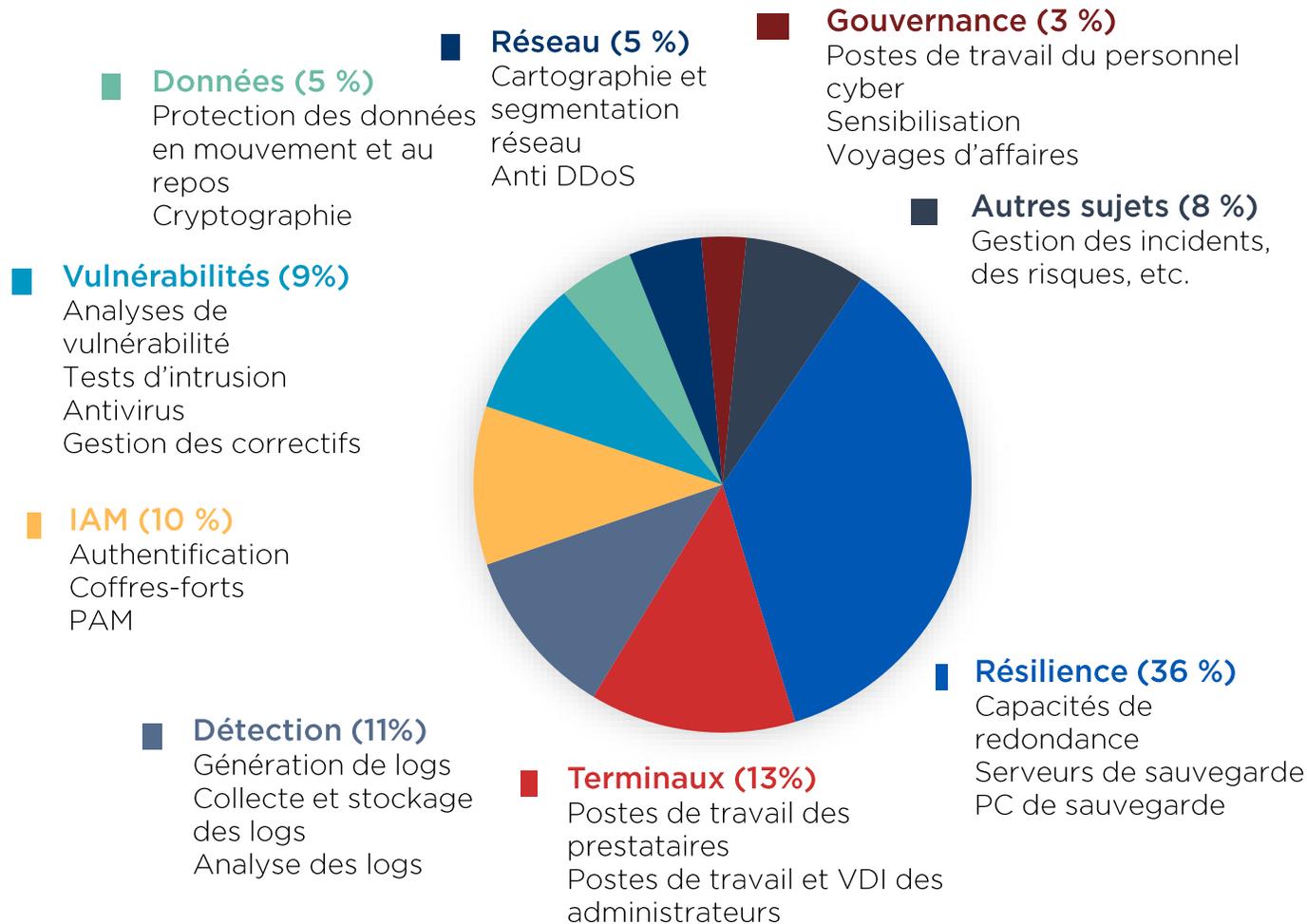


*Les serveurs redondants et les postes de travail des prestataires ne sont pas pris en compte car ils ne sont pas inclus dans le périmètre du budget cybersécurité.

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 ↓

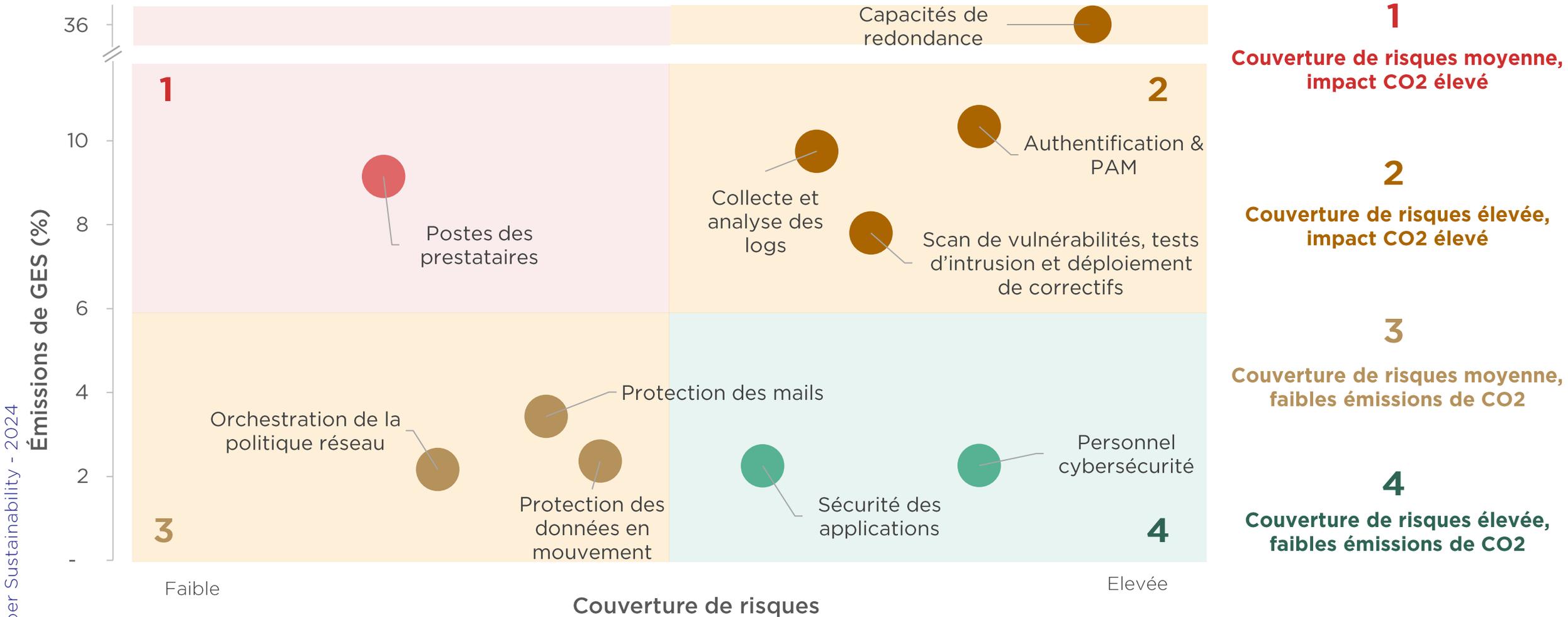
Renseignements sur les cybermenaces

<2 % des émissions liées à la cybersécurité

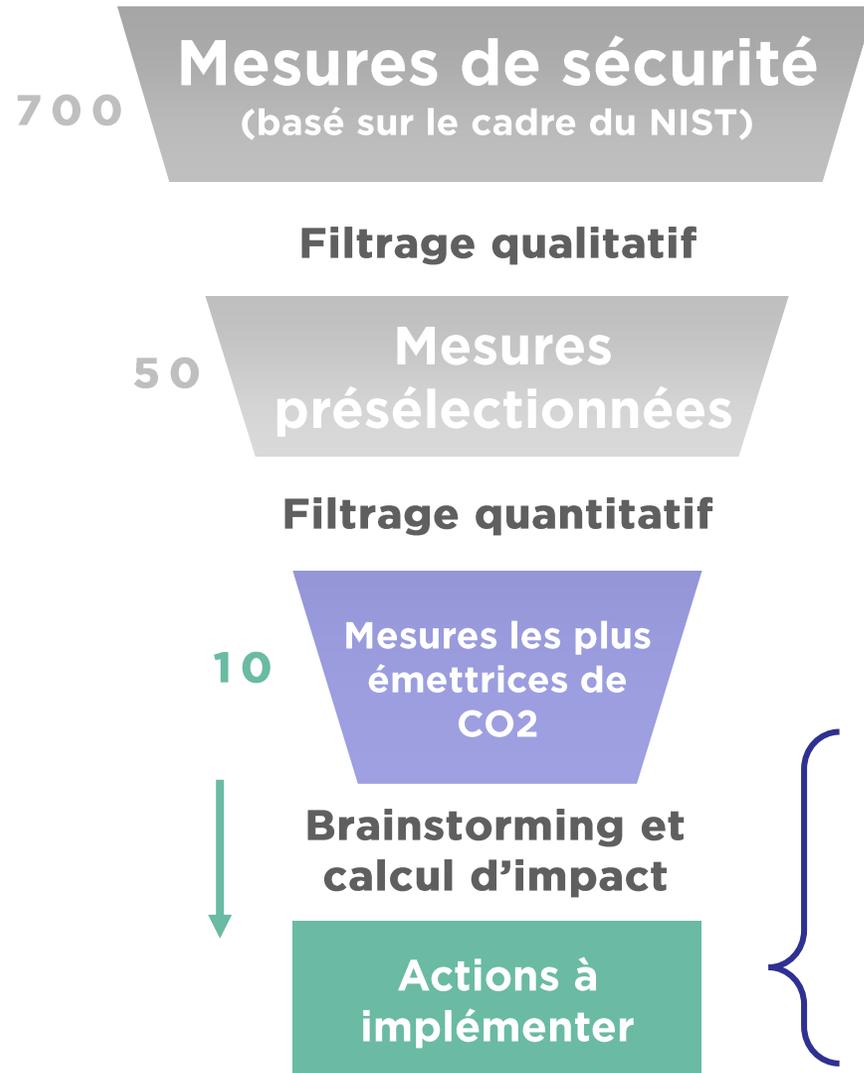
Chiffrement

<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 ¹

Complexité¹

- 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



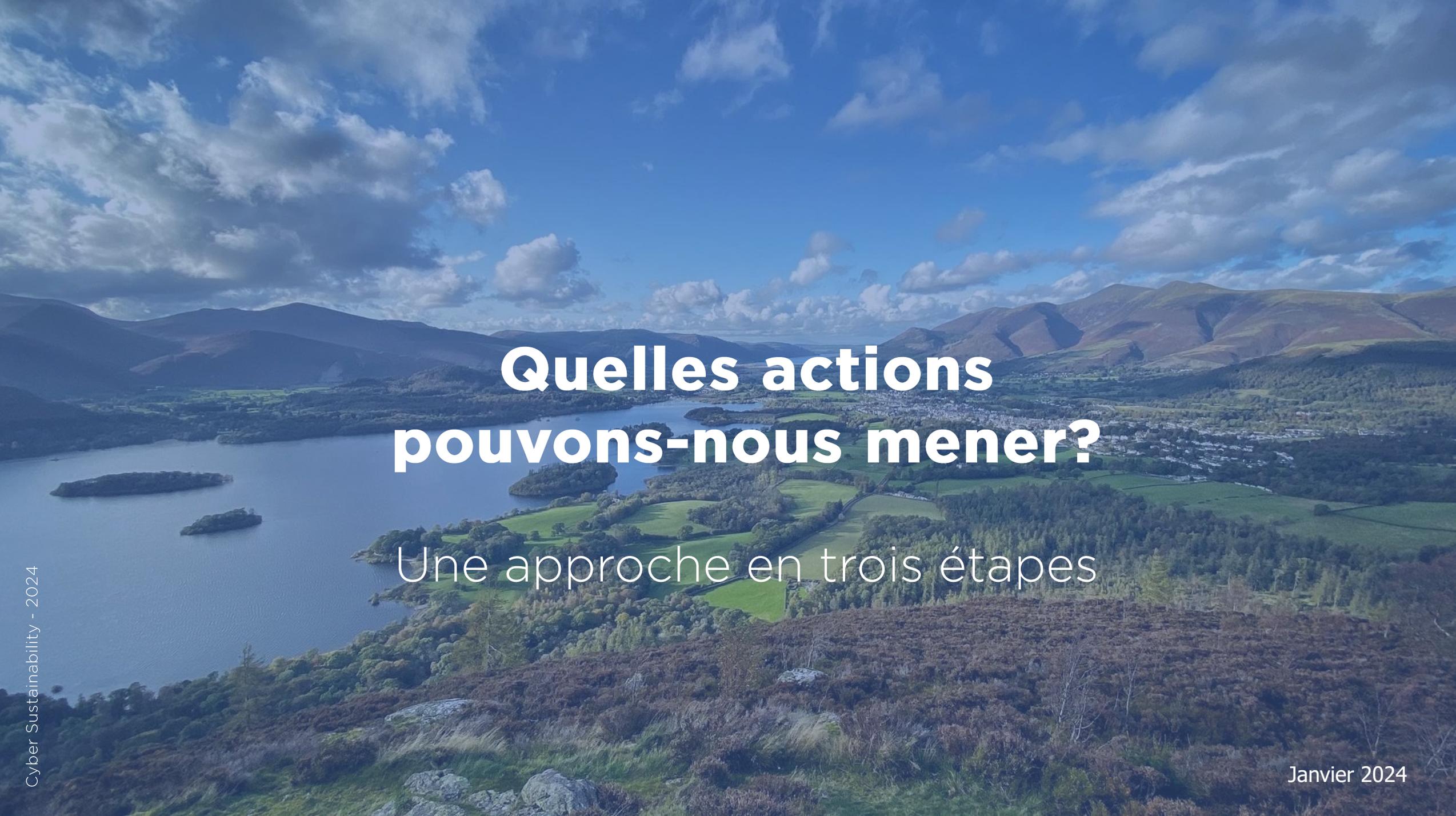
■ Emissions résiduelles ■ Potentiel de réduction

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

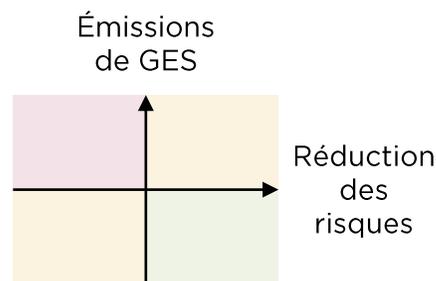


Adopter une **politique d'achats responsables**

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



Gérôme BILLOIS
Partner

(+33) 6 10 99 00 60

gerome.billois@wavestone.com



Nicolas GAUCHARD
Senior Manager

(+33) 6 67 39 65 70

nicolas.gauchard@wavestone.com



Hugo BÉRARD
Consultant

(+44) 7471 142 802

hugo.berard@wavestone.com

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

An aerial photograph of a vast, lush green forest landscape. A winding river flows through the center of the frame, surrounded by dense trees. In the background, several lakes are visible, reflecting the sky. The overall scene is serene and natural.

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.**

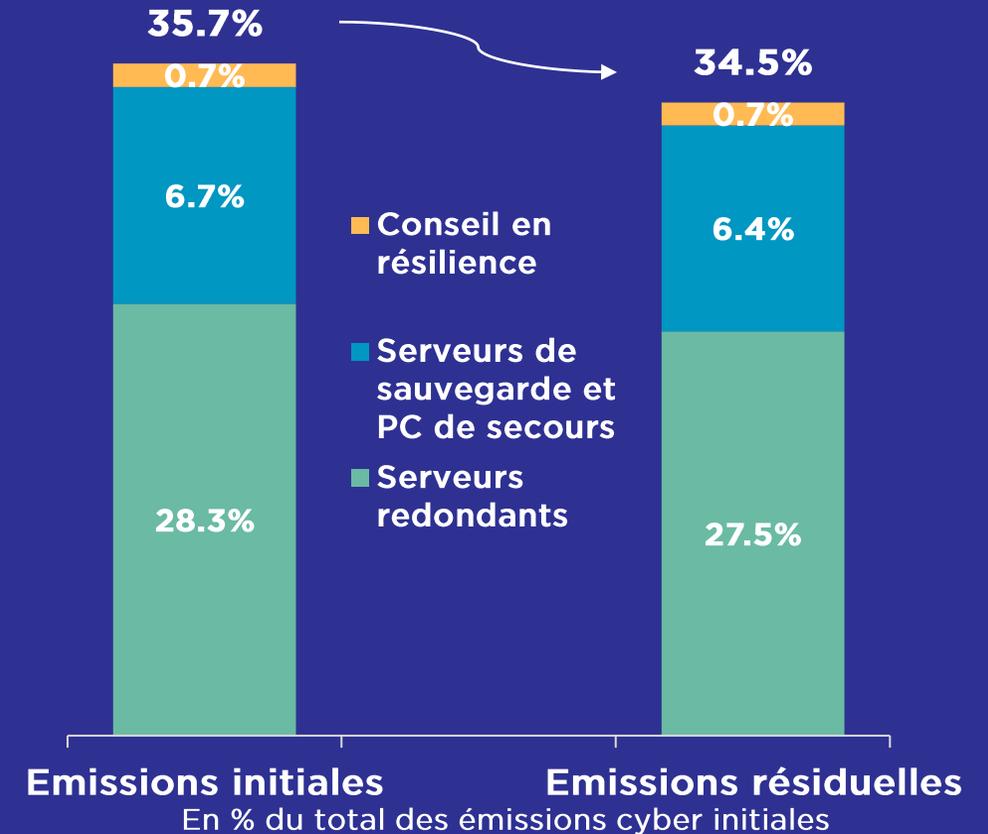


Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte

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 :

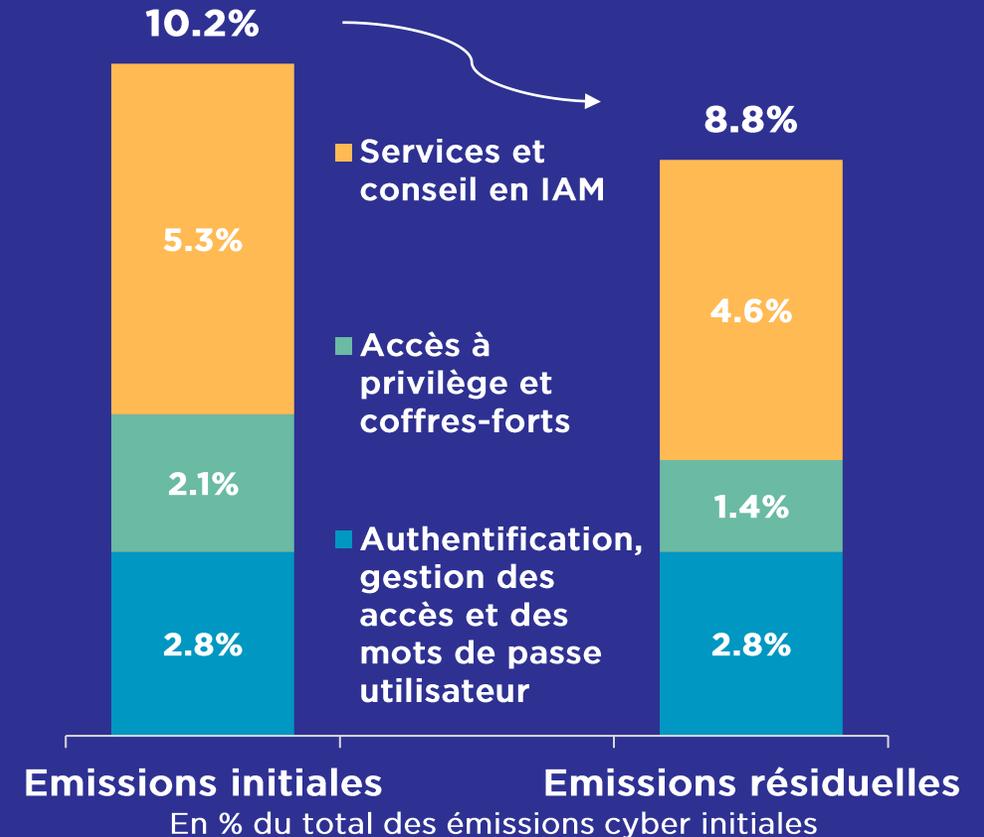
- **Rationaliser les technologies** et les méthodes d'authentification.
- Mettre en place des **méthodes d'authentification qui ne nécessitent pas d'équipement physique dédié.**
- **Optimiser les accès à privilège et les coffres-forts:** concentrer les cas d'usage sur un nombre réduit de solutions afin 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%.

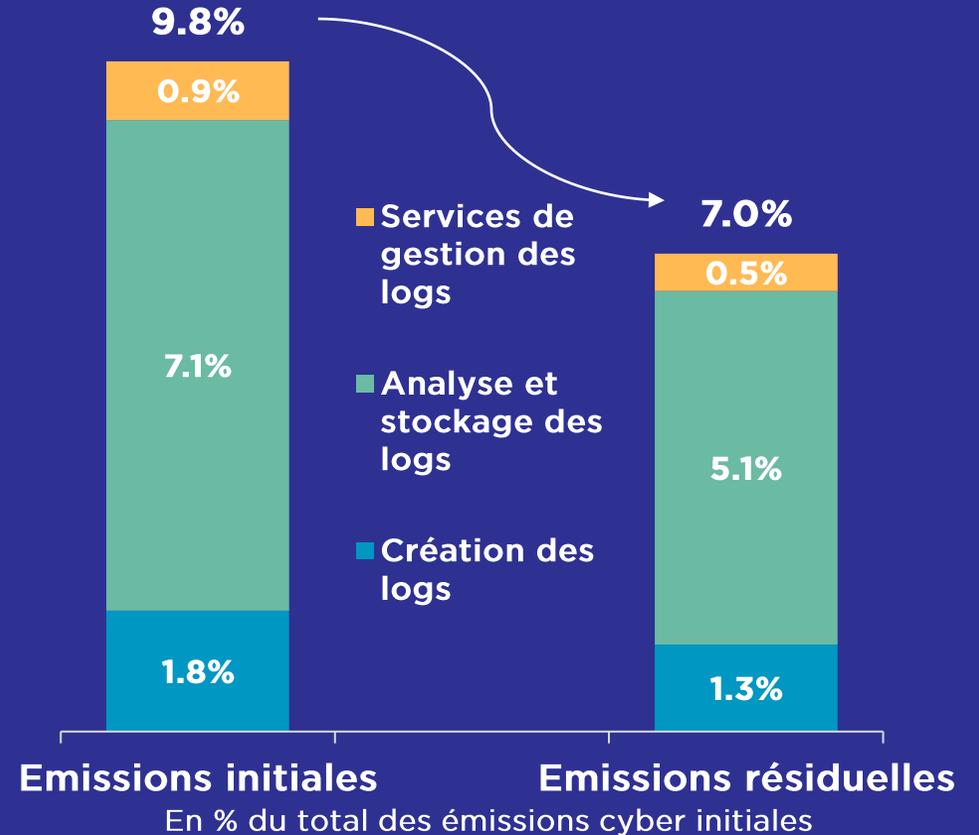


Chaque organisation doit choisir les actions les plus pertinentes en fonction de son contexte

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.

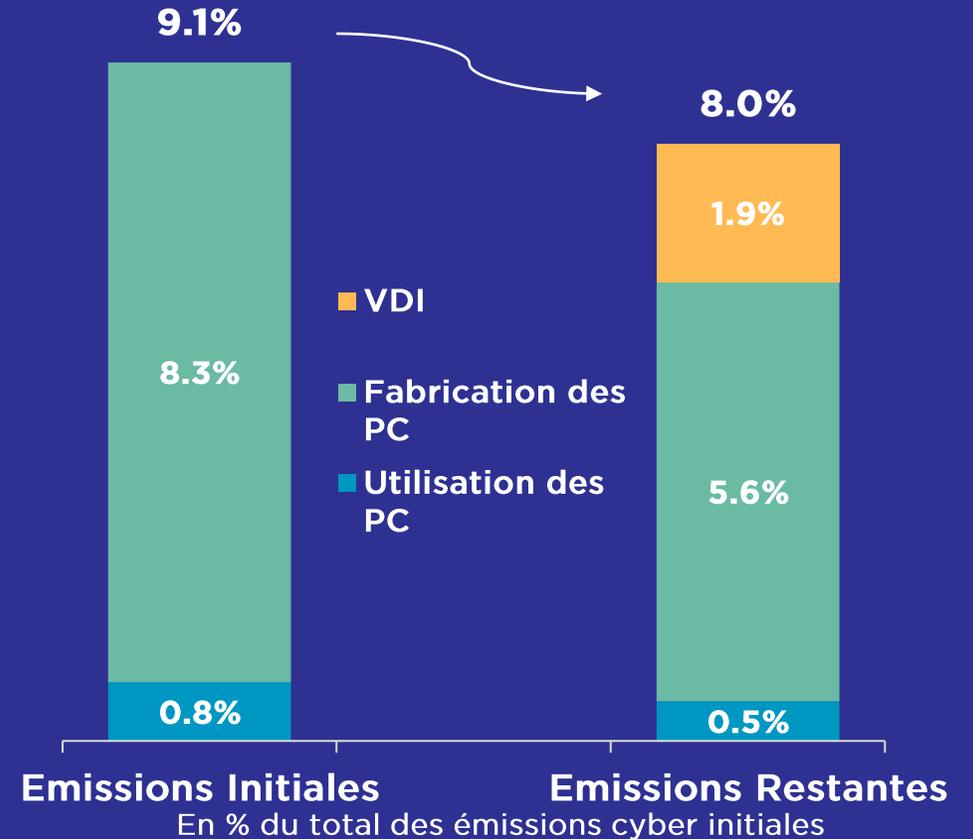


Exemples d'actions pour réduire les émissions :

- 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



An aerial photograph of a vast, lush green forest. A winding river or lake flows through the center of the landscape, reflecting the sky and the surrounding trees. The terrain is hilly, and the forest extends to the horizon under a soft, overcast sky.

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">• 0,25% de ces postes sont dédiés à la génération de logs.• 0,75% de ces postes sont dédiés aux antivirus. 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">• 0,75 % de ces serveurs sont dédiés à la génération de logs.• 2,25% de ces serveurs sont dédiés aux antivirus. 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.