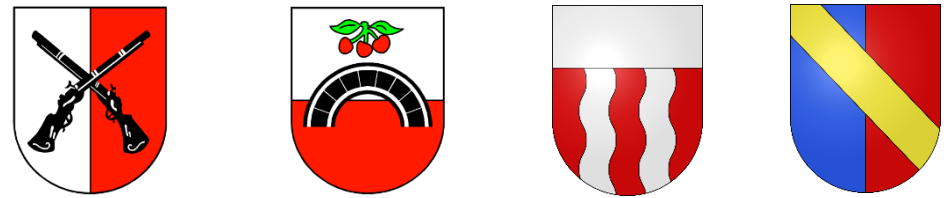


Comprendre son empreinte carbone ?

PRÉSENTÉ PAR:

Mathieu VERITER



Qui suis-je ?



Service Intercommunal des Energies

Distributeur d'électricité de l'Ouest Lausannois, créé en 1935

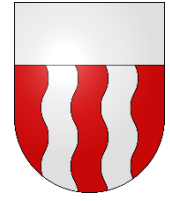
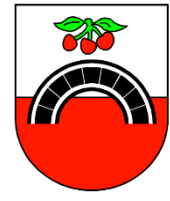
Prestataire de services : PV, emob, PAC, contracting



Mathieu Veriter

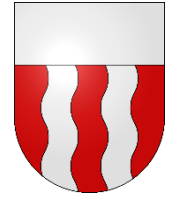
Responsable développement durable

SIE SA

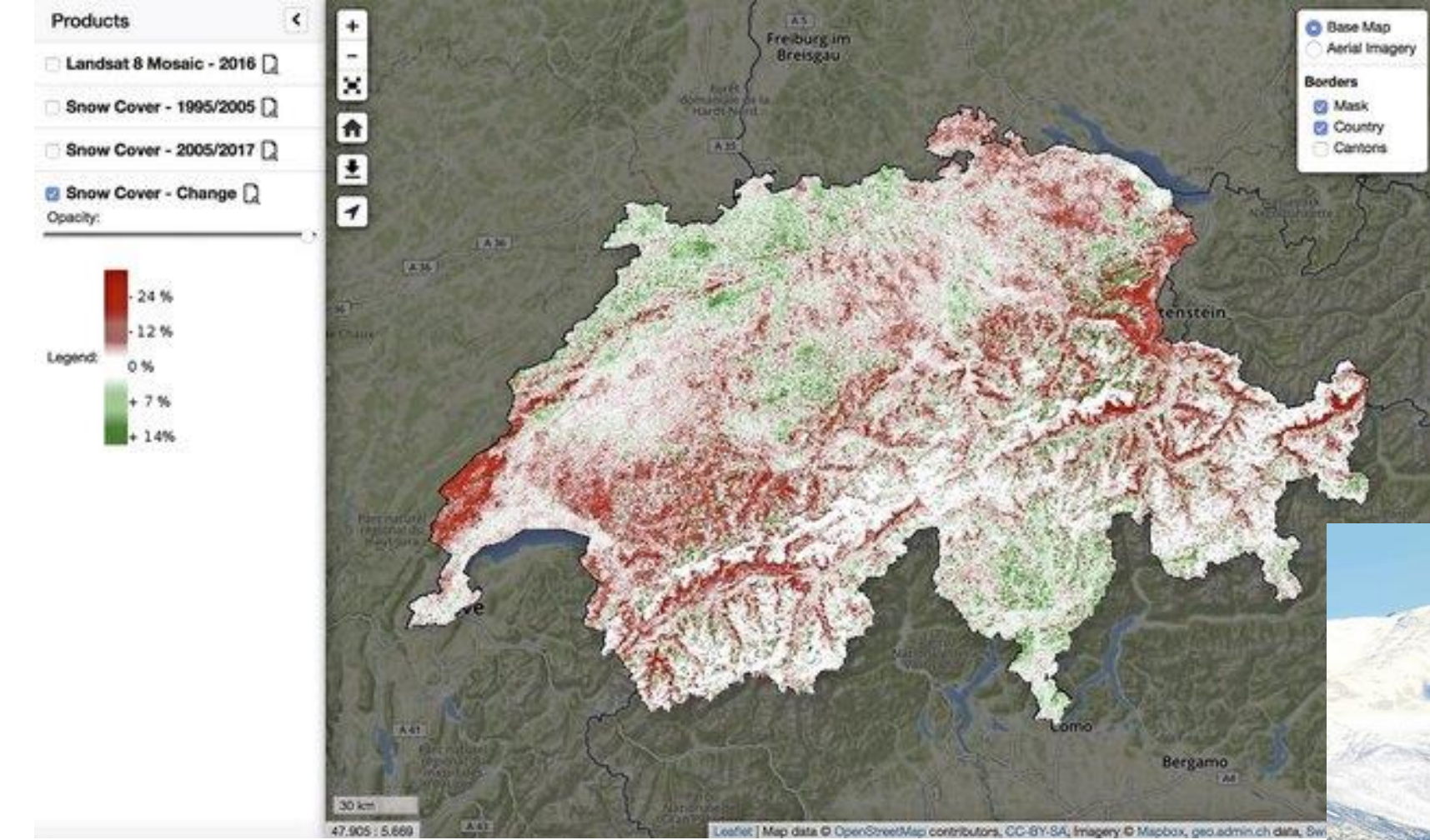


Programme

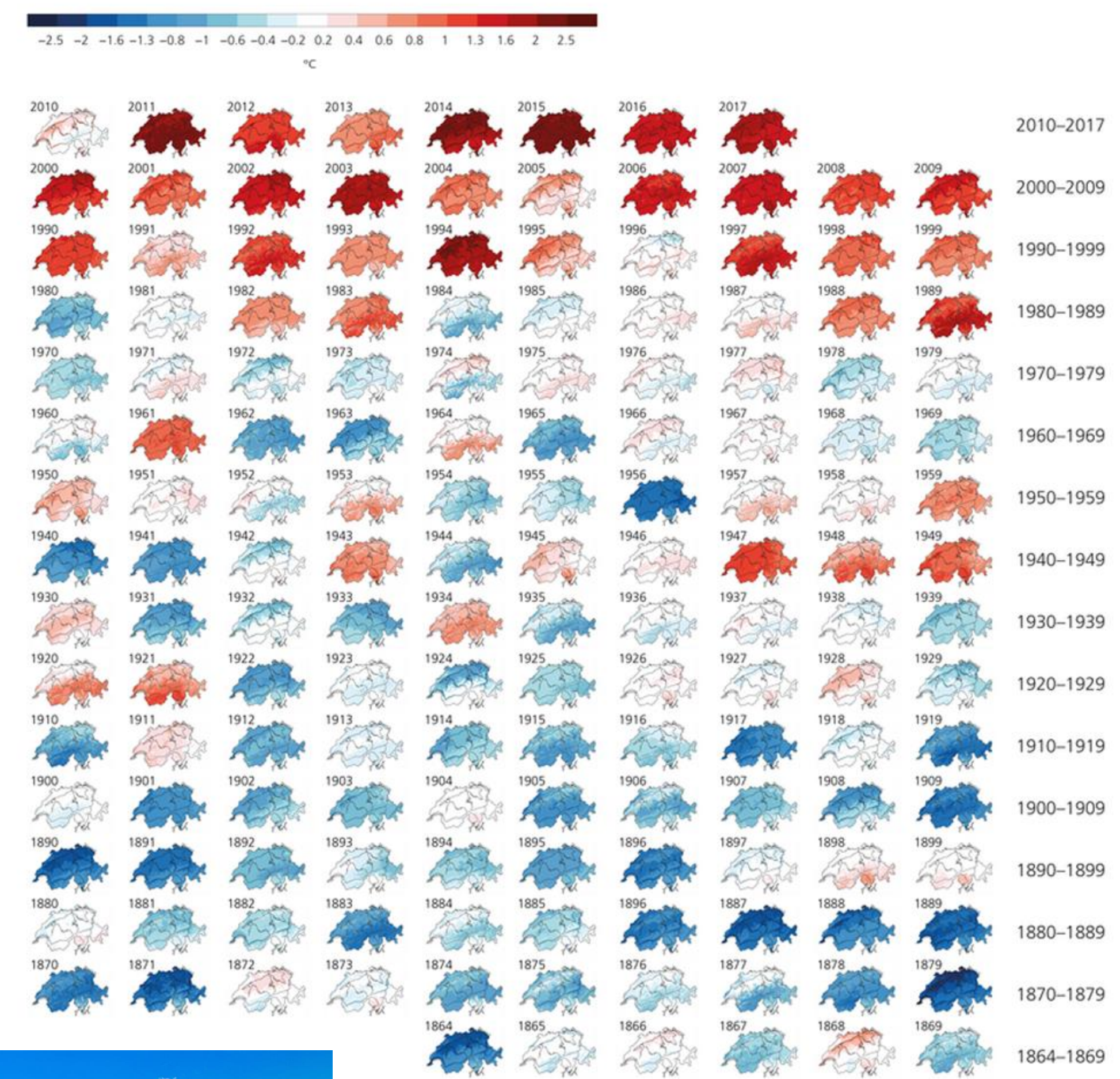
- Context global
- Impacts locaux
- Engagements Fédéral et Cantonal
- Définition de l'empreinte carbone
- Outils d'évaluation
- Domaines d'actions
- Questions / Réponses



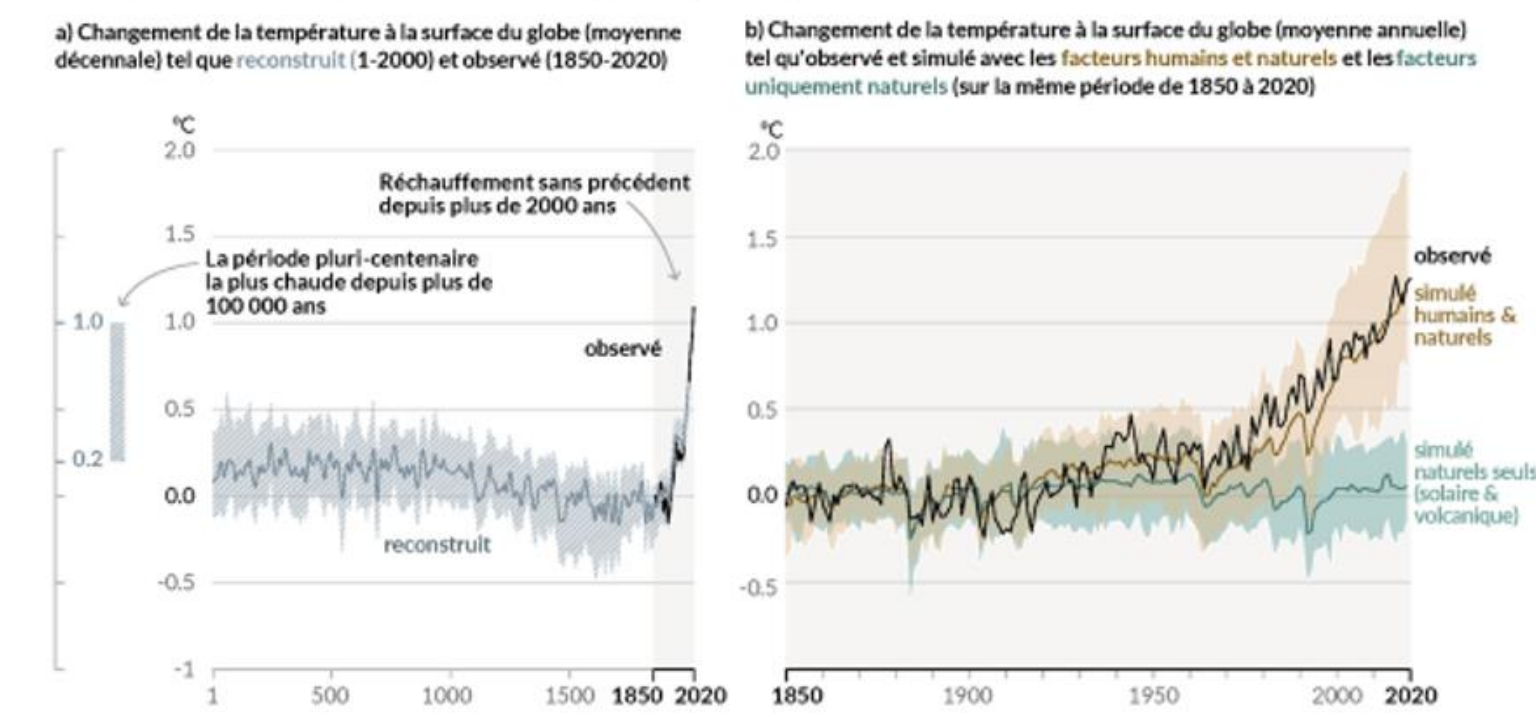
CONTEXTE



Generally warmer: Annual mean temperature, 1864–2017
 In every part of Switzerland, it is considerably warmer today than it used to be. Nine out of the ten warmest years ever recorded occurred in the 21st century. The figure shows the deviation from the average in the period from 1961 to 1990. Further information on Switzerland's climate can be found at www.meteoswiss.ch.



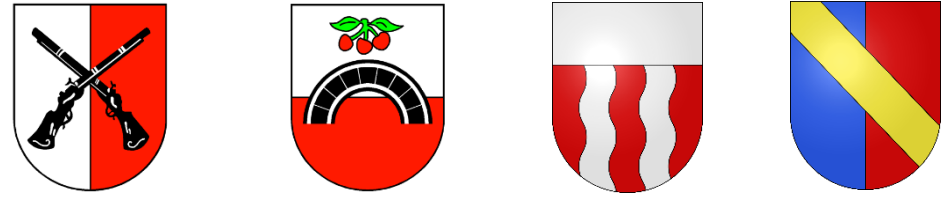
Changements de la température de surface globale par rapport à 1850-1900



Découvrez
Le Programme Bâtiments Fribourg

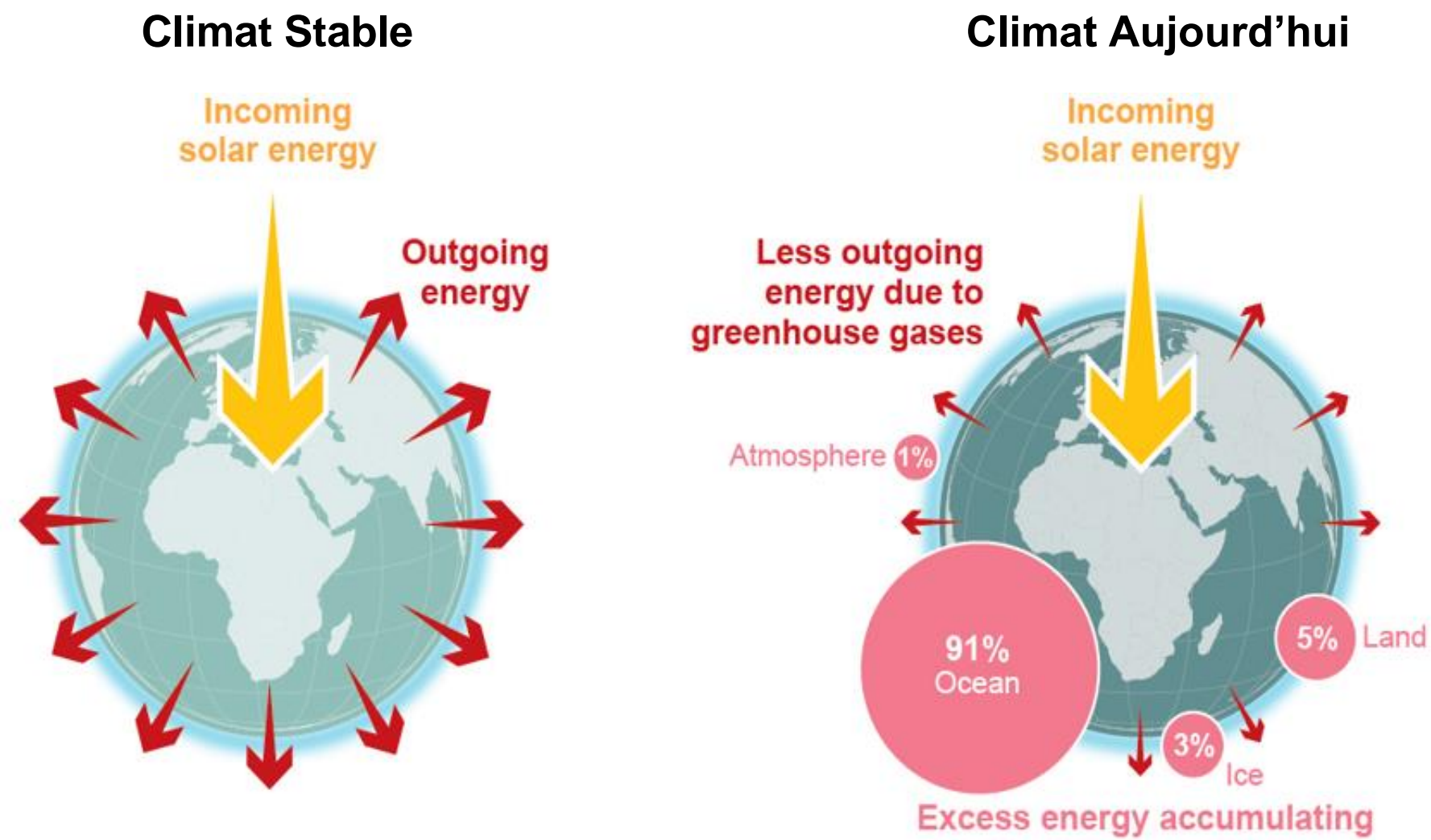
**L'ETAT VOUS SOUTIEN
 DANS LA RÉNOVATION
 DE VOTRE MAISON!**



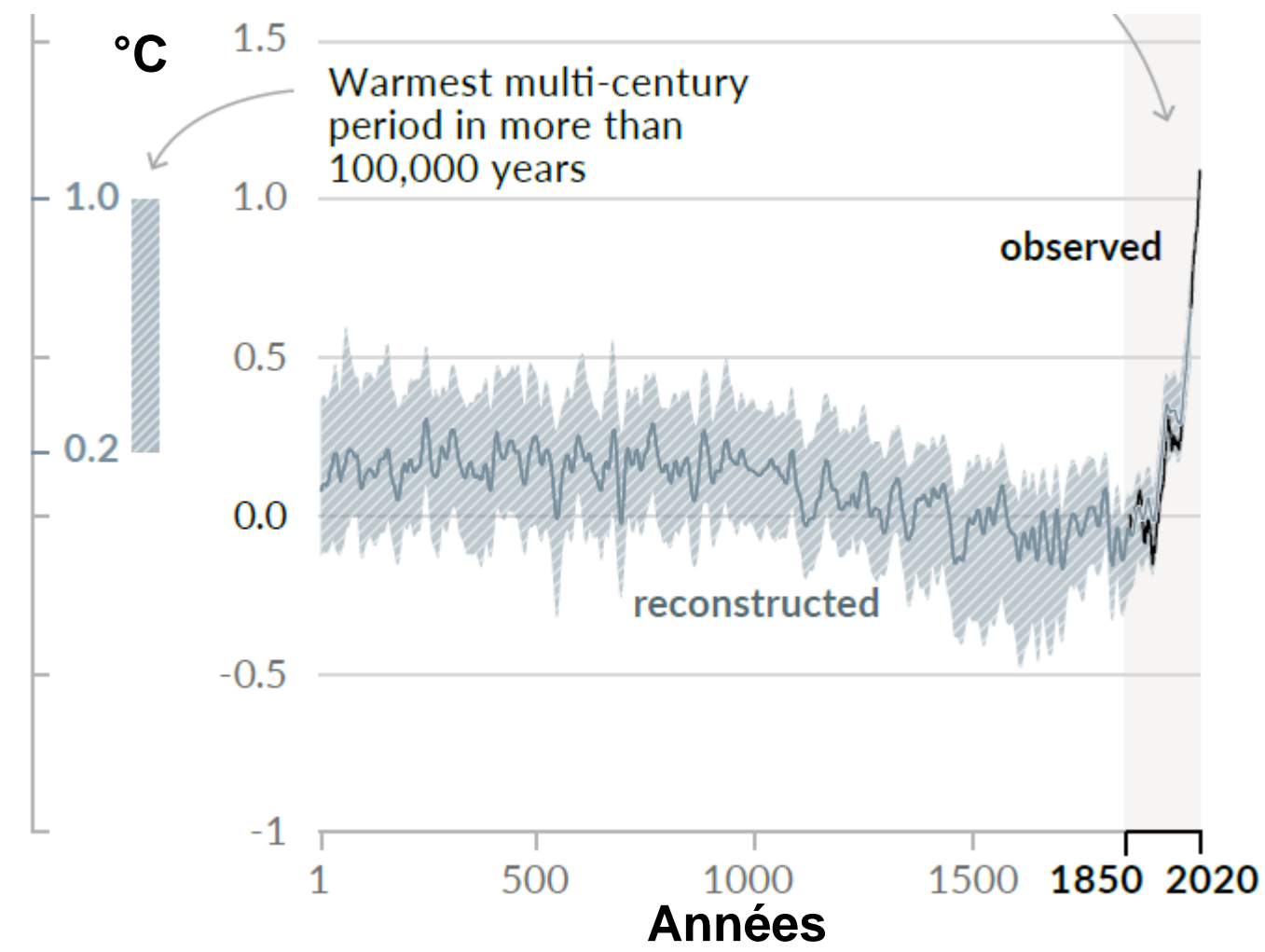


LES FAITS

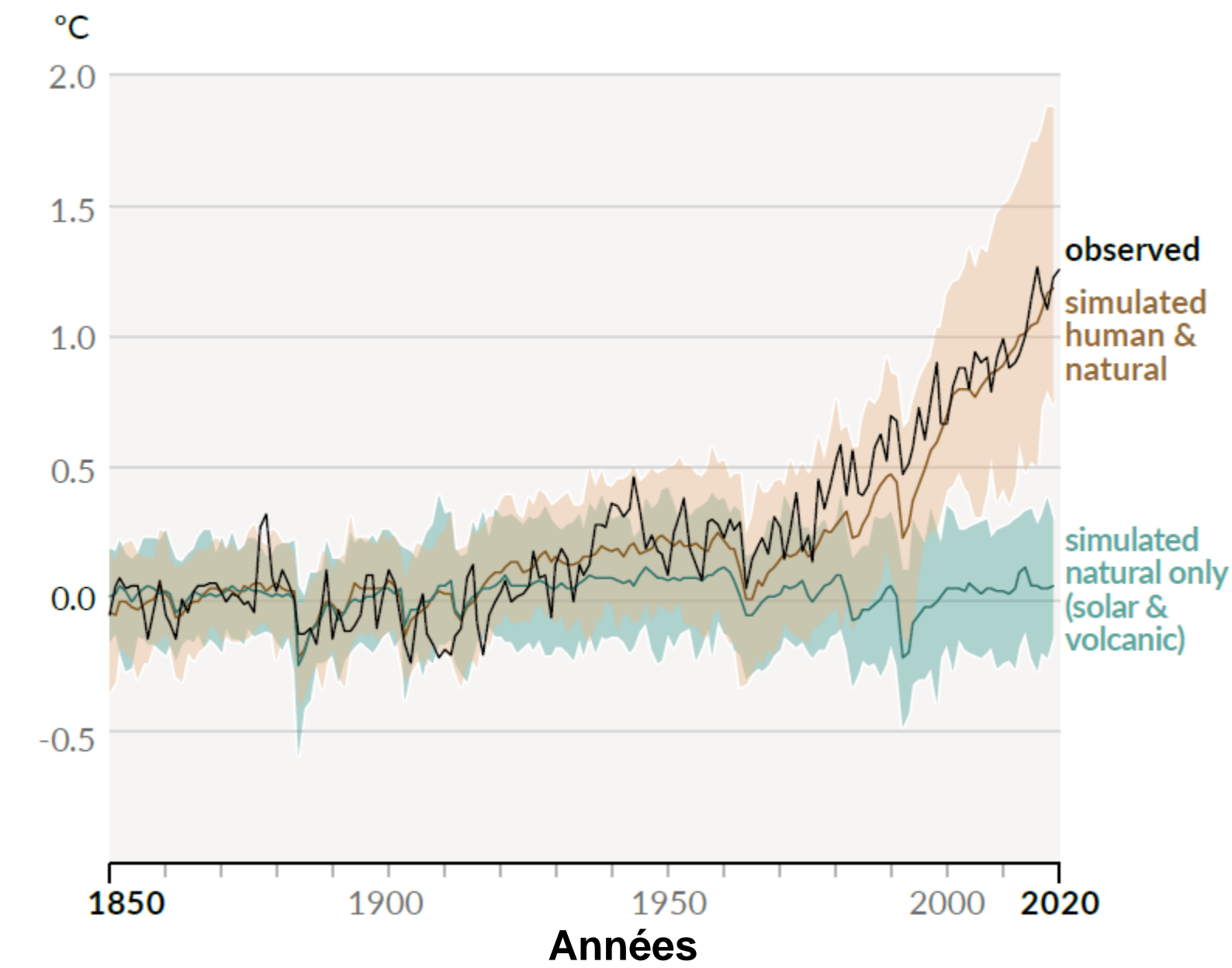
Balance énergie et climat

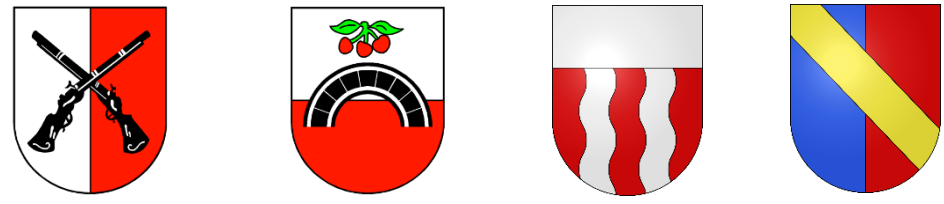


Variation de la température



Influence des humains sur le climat





Qu'est ce que le GIEC ?

- GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'EVOLUTION DU CLIMAT
- Objectif : évaluer de manière méthodique et objective l'information scientifique disponible en rapport avec le changement du climat.
- Rôle : trouver les éléments qui font consensus, identifier les limites d'interprétation



TROIS GROUPE DE TRAVAIL

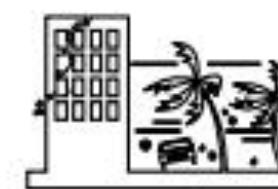
GROUPE I

Aspects physiques du système climatique et de l'évolution du climat



GROUPE II

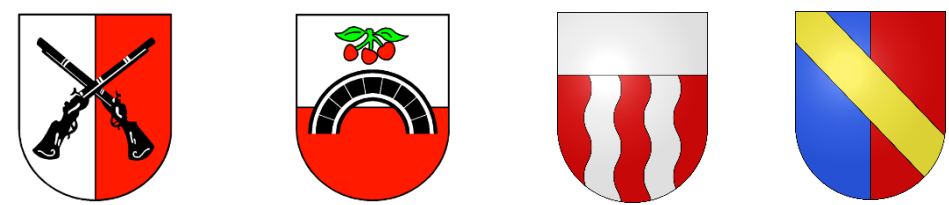
Vulnérabilités des systèmes socio-economiques et naturels aux changements climatiques



GROUPE III

Solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et atténuer les changements climatiques





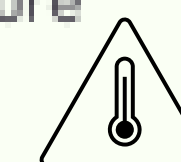
RAPPORT DU GIEC

FUTURS CLIMATIQUES POSSIBLES

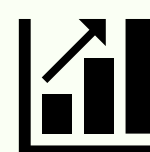
4 Le réchauffement des températures se poursuivra au moins jusqu'en 2050, mais nous pouvons encore éviter un réchauffement de 2°C, voire de 1,5°C, par rapport à l'ère préindustrielle si nous réduisons fortement les émissions de gaz à effet de serre très rapidement.



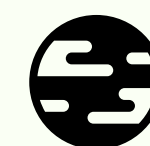
5 Avec le réchauffement climatique, on assistera à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des chaleurs extrêmes, des pluies diluviennes, de la sécheresse dans certaines régions, des tempêtes tropicales, ainsi qu'à une diminution de la glace de mer arctique, de la couverture neigeuse et du pergélisol.



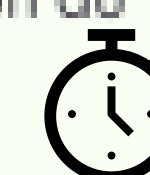
6 À l'échelle mondiale, les moussons connaîtront des extrêmes plus importants, entre humidité et sécheresse.

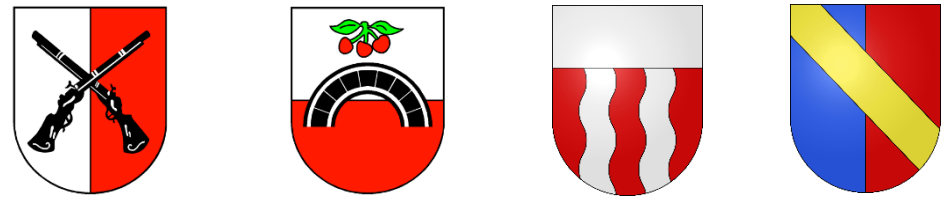


7 Si les émissions de CO₂ continuent d'augmenter, les océans et les terres seront de moins en moins capables d'en absorber.

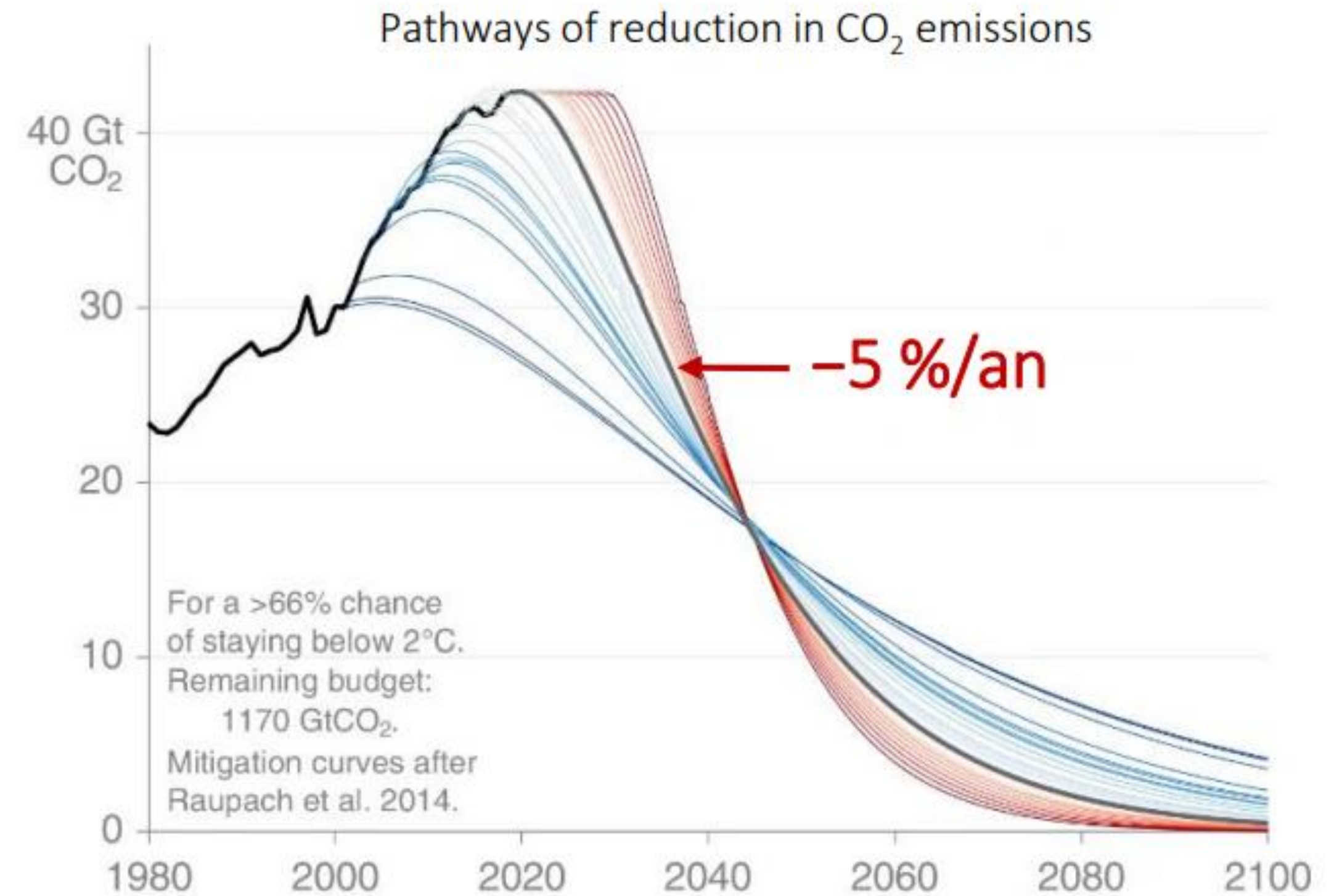
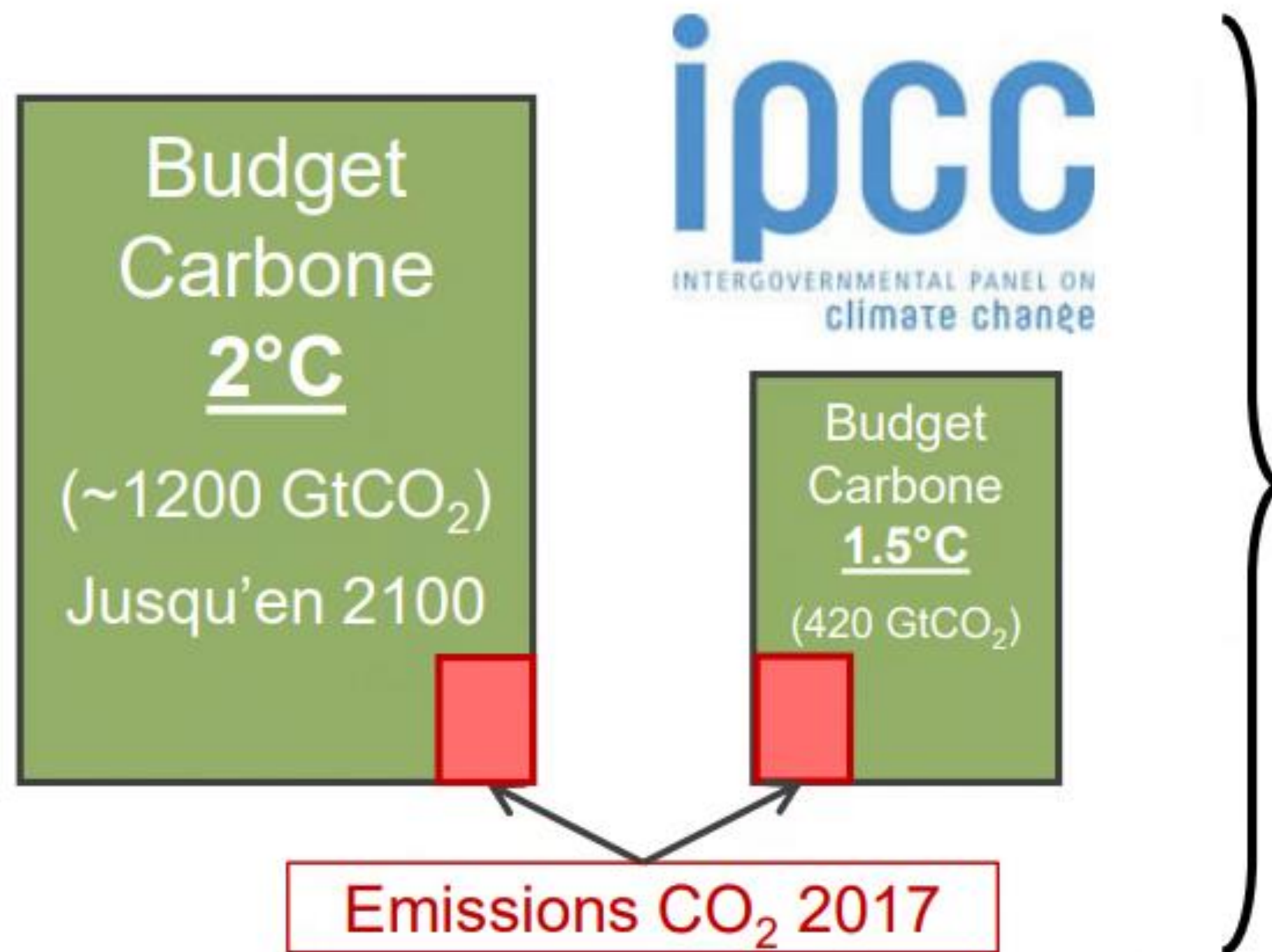


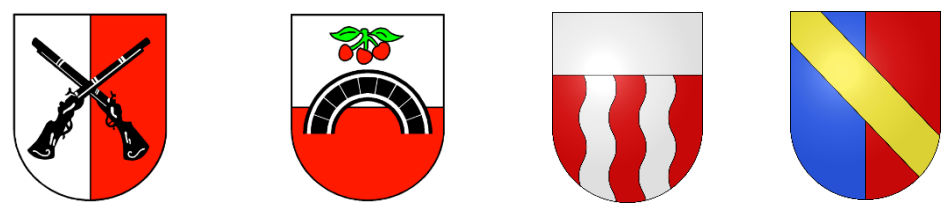
8 Certains impacts seront irréversibles pendant des milliers d'années, comme la fonte des calottes glaciaires et l'élévation du niveau des mers.





BUDGET CARBONE





CLIMATS FUTURS

- Les changements environnementaux dépendent de la trajectoire que nous choisirons.
- Chaque tonne de gaz à effet de serre compte

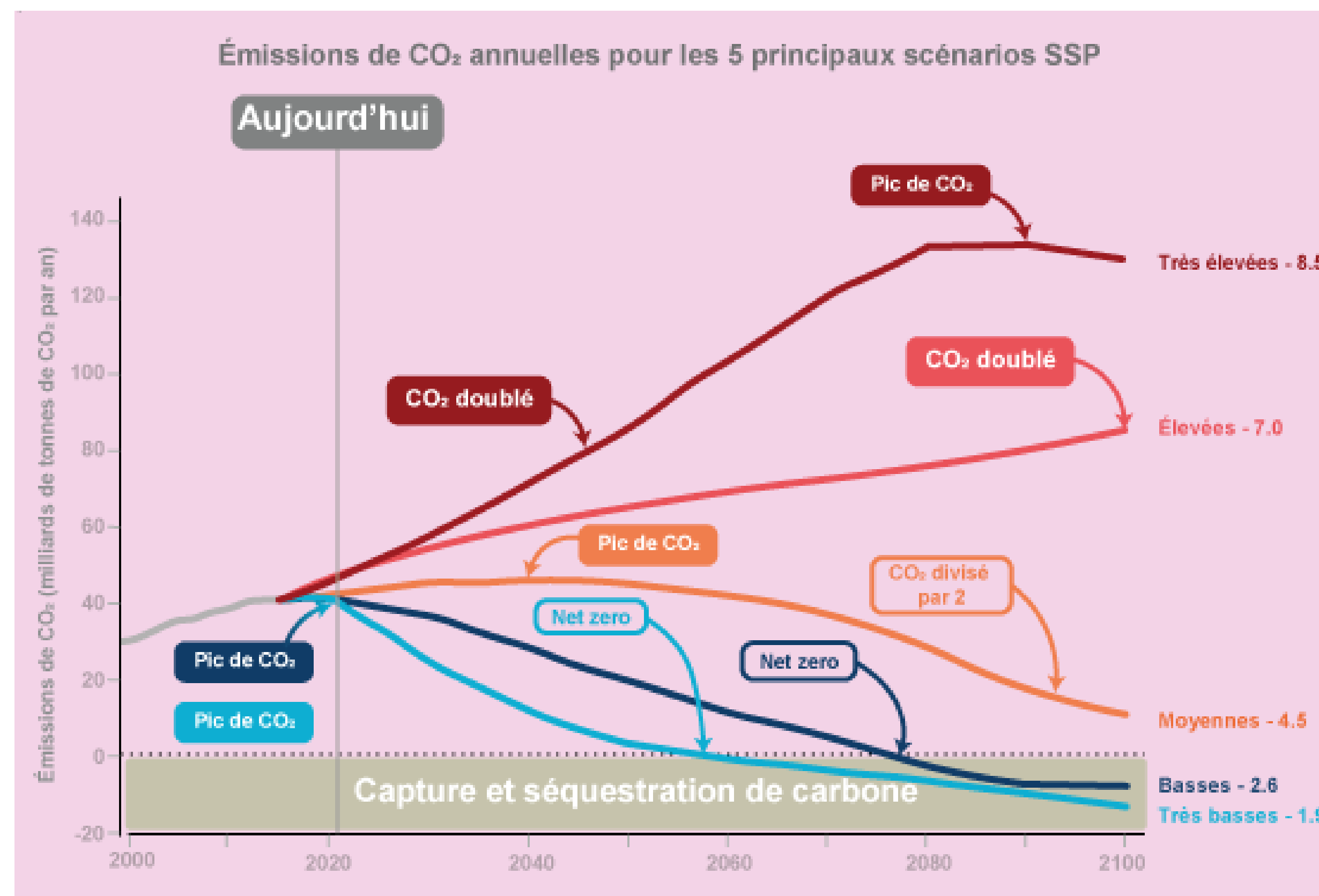
SSP 1 - 1.9 : un développement durable

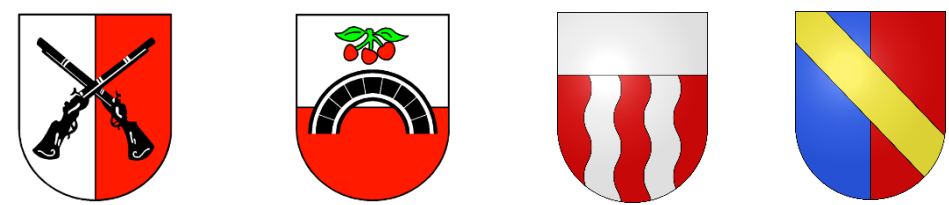
SSP 1 - 2.6 : un développement intermédiaire

SSP 2 - 4.5 : une poursuite des tendances actuelles

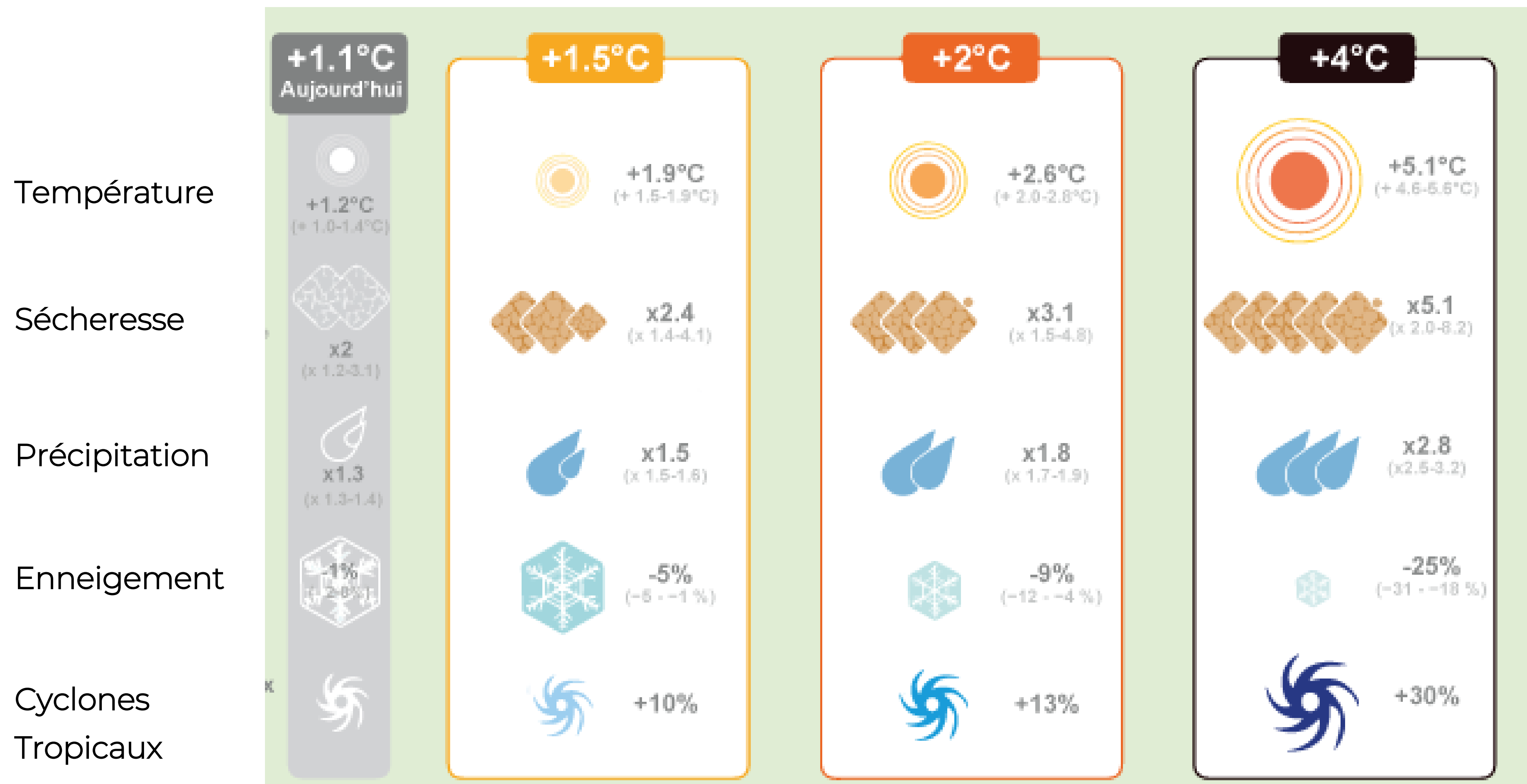
SSP 3 - 7.0 : des rivalités régionales et des inégalités fortes

SSP 5 - 8.5 : un développement basé sur les énergies fossiles

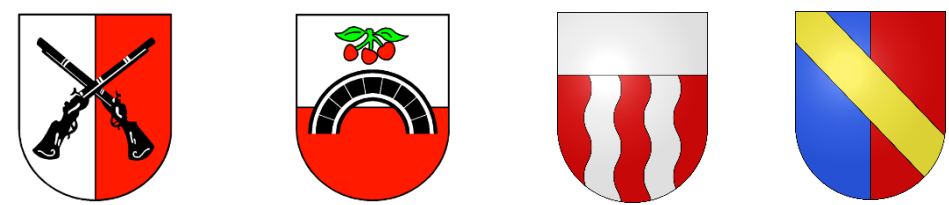




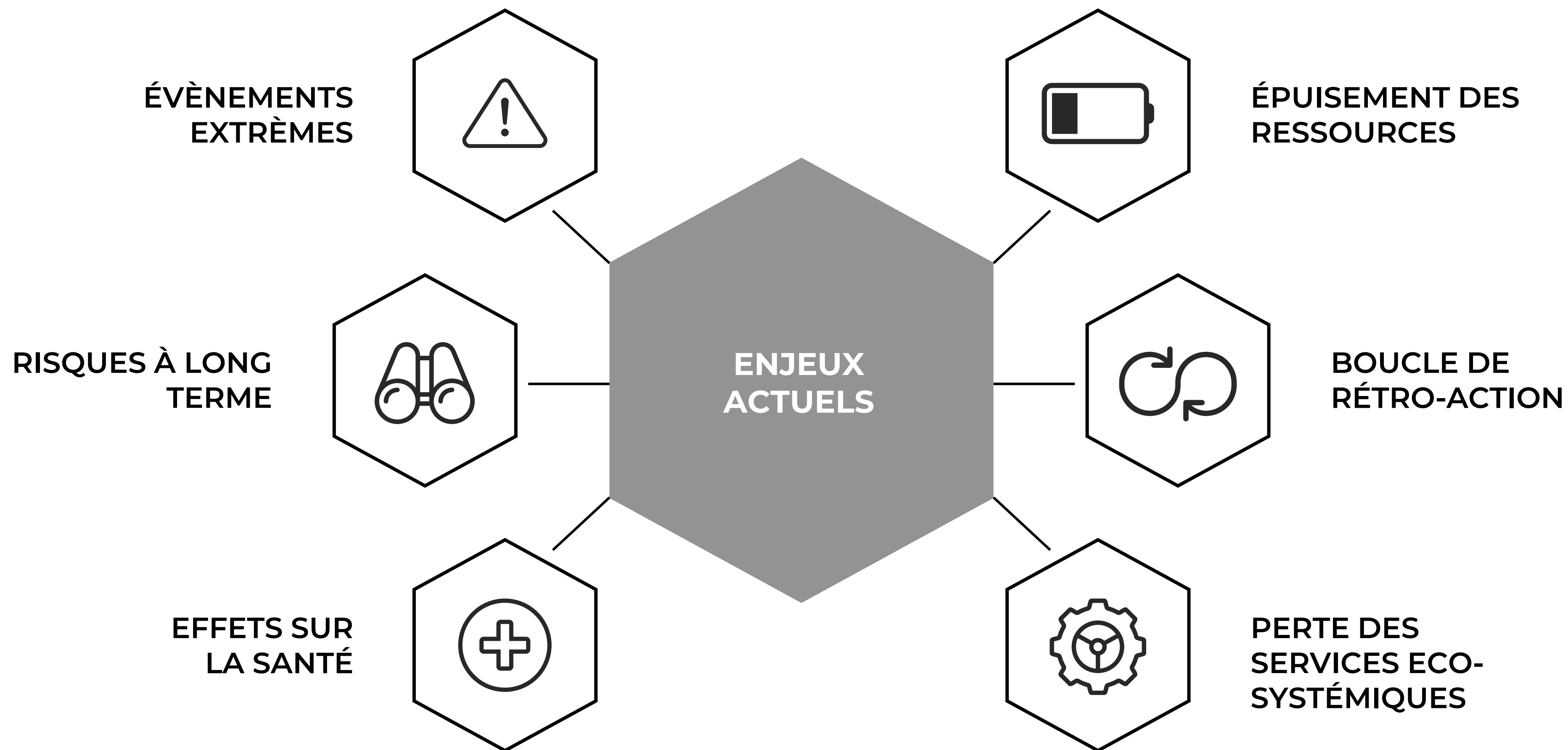
CLIMATS FUTURS

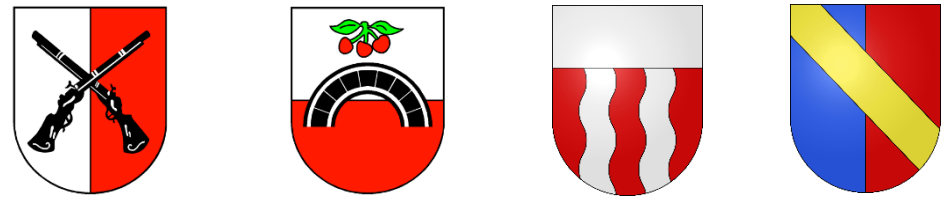


Evolution du climat par rapport à la moyenne de la période 1850-1900



CLIMATS FUTURS



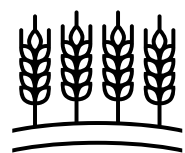


IMPACTS EN SUISSE

- La majeure partie des émissions de CO₂ sont issues de la consommation d'énergie.
- La température moyenne a augmenté d'environ 2 °C en Suisse,
- Effets déjà visibles :



- Fonte des glaciers
→ Modification des réserves d'eau douce



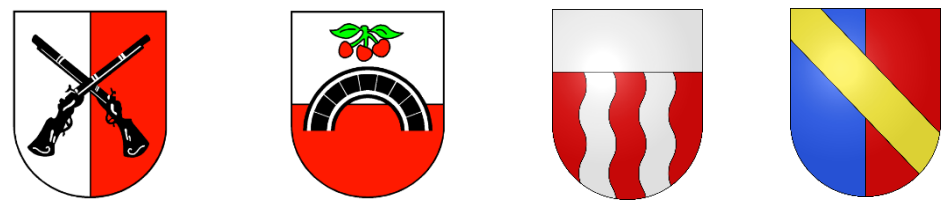
- Modifications des périodes de floraison
→ Augmentation du risque par les gelées tardives



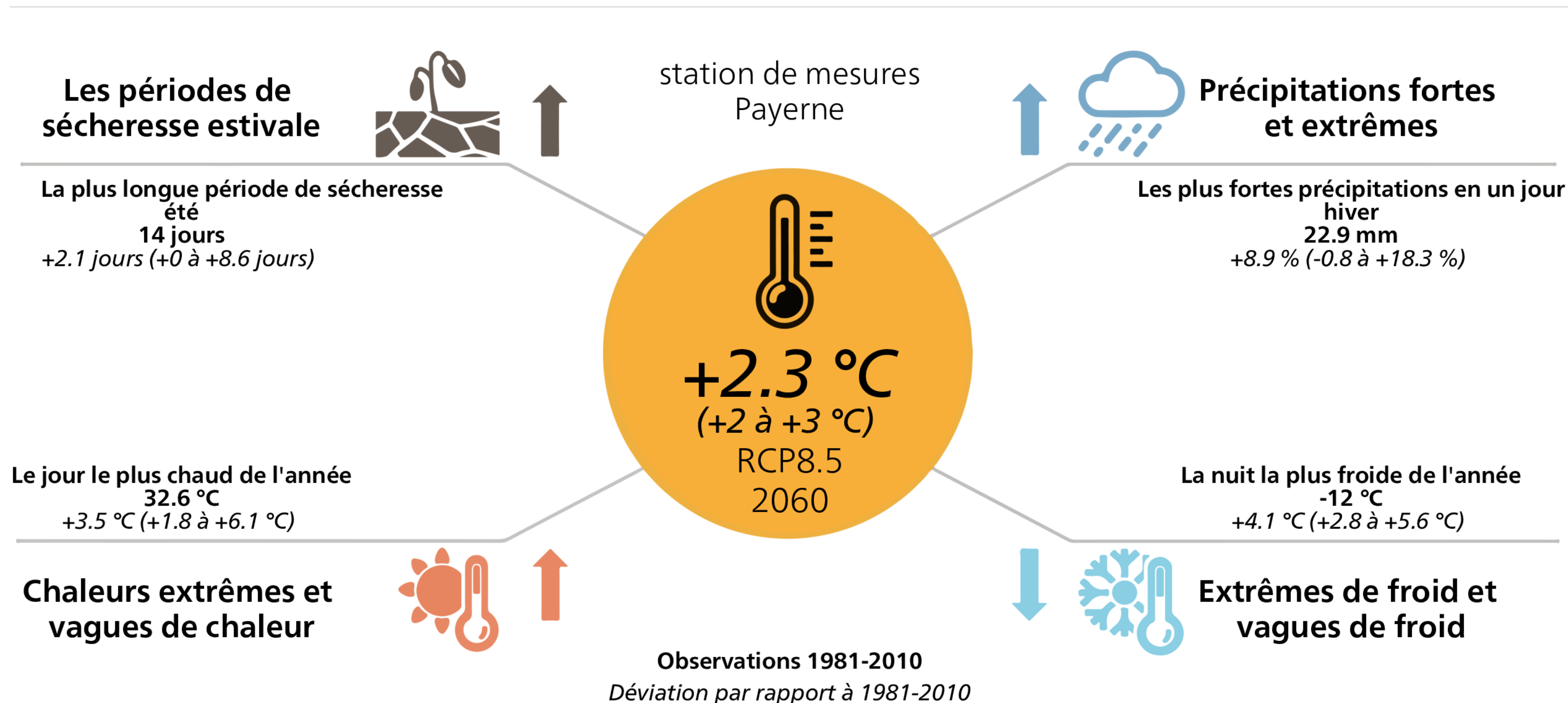
- Températures plus élevées dans les cours d'eau
→ diminution des stocks de la faune aquatique

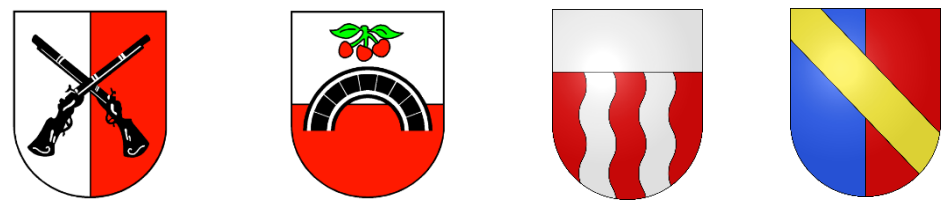


- Augmentation des vagues de chaleur
→ augmentation des admissions dans les services d'urgences des hôpitaux.
→ taux de mortalité accrus des personnes vulnérables



IMPACTS CANTON DE VAUD





IMPACTS CANTON DE VAUD

étés + secs

+2,5°C à +4,5°C
Températures estivales

-25% à +10%
Précipitations estivales

+0 à +9 jours
Période de sécheresse estivale
la plus longue



précipitations + intenses

Hiver : +10% Été : +10%
Cumul journalier maximal
de précipitations sur une année

Hiver : +10% Été : +20%
Cumul journalier maximal
de précipitations sur 100 ans



+ de jours tropicaux

+3 à +17
Jours de fortes chaleurs
(contre un jour par été aujourd'hui)

+2°C à +5,5°C
Jour le plus chaud de l'année

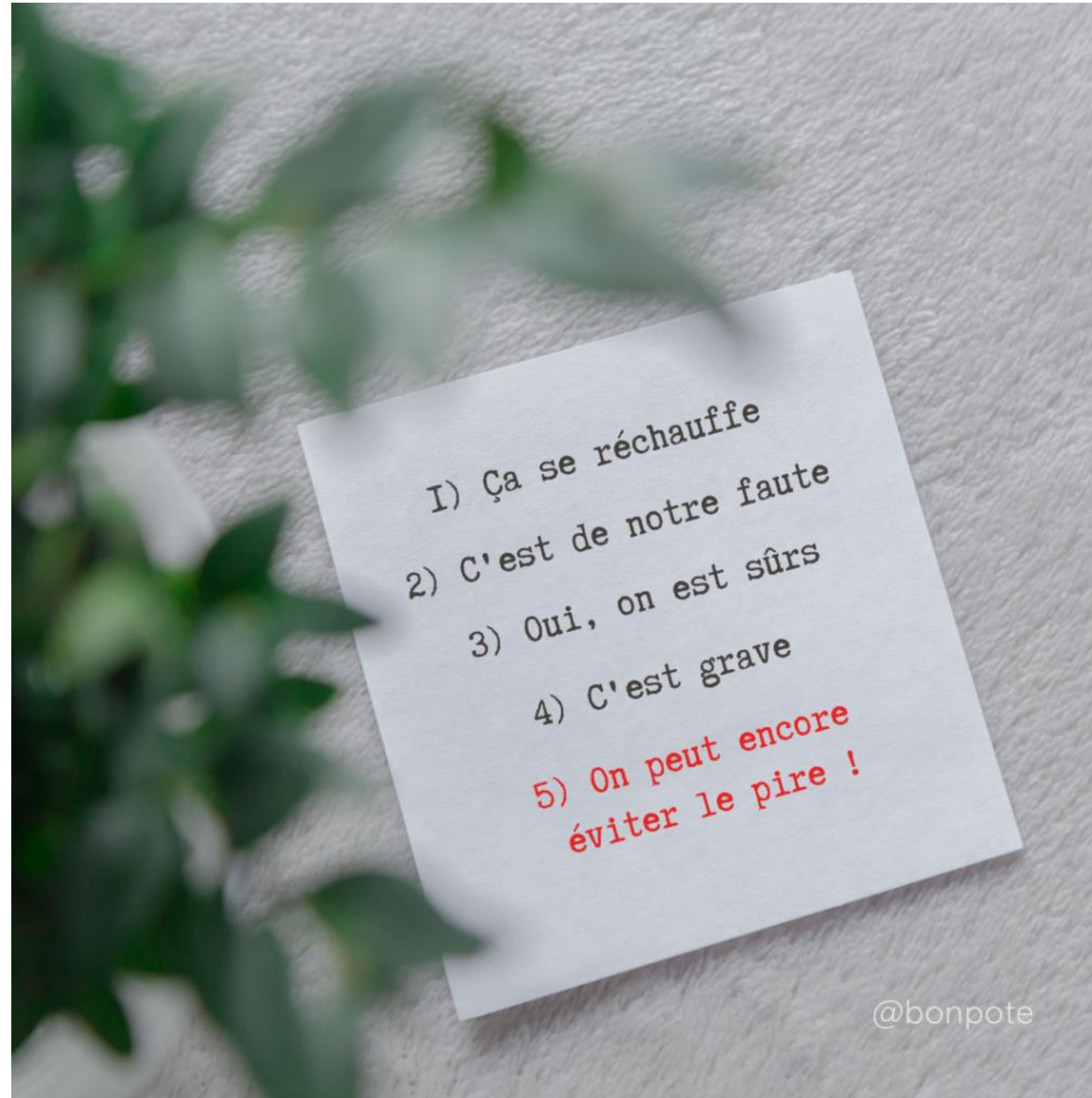
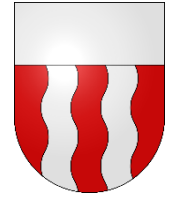


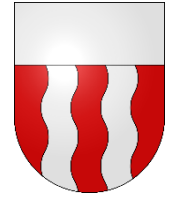
hivers - enneigés

400 m à 650 m
Hausse de l'isotherme du
zéro degré en hiver

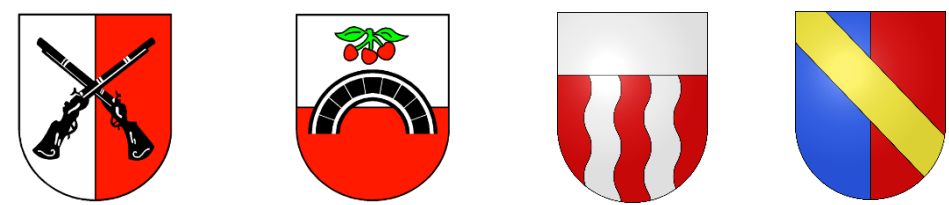
+2°C à +3,5°C
Températures hivernales







ENGAGEMENTS

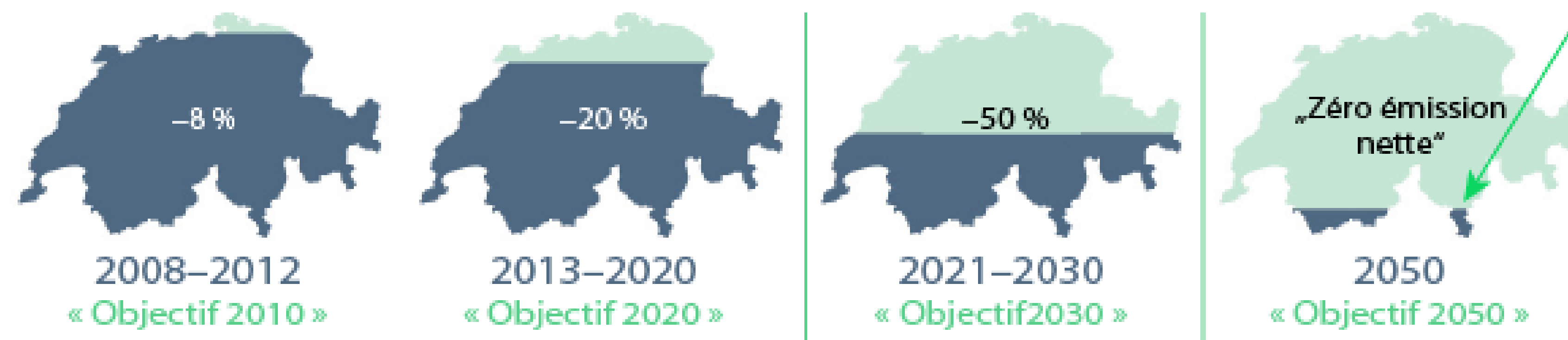


ENGAGEMENTS EN SUISSE

- Plan d'adaptation au changement climatique – Plan d'action 2020-2025
- Stratégie de réduction des émissions – Plan d'action 2020-2050
Domaines : bâtiments, industrie, transports, aviation, agriculture et alimentation, déchets, gaz synthétiques et marché financier

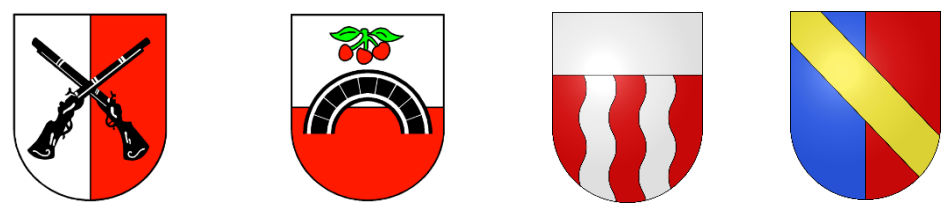
Protocole de Kyoto (1^{re} und 2^e période d'engagement)

Accord de Paris



Développements des technologies d'émission négative (NET) nécessaire

% calculés par rapport aux émissions de 1990



ENGAGEMENTS CANTON DE VAUD

Plan climat Vaudois 1^{ère} génération en 3 axes :



Réduire
les émissions de gaz
à effet de serre

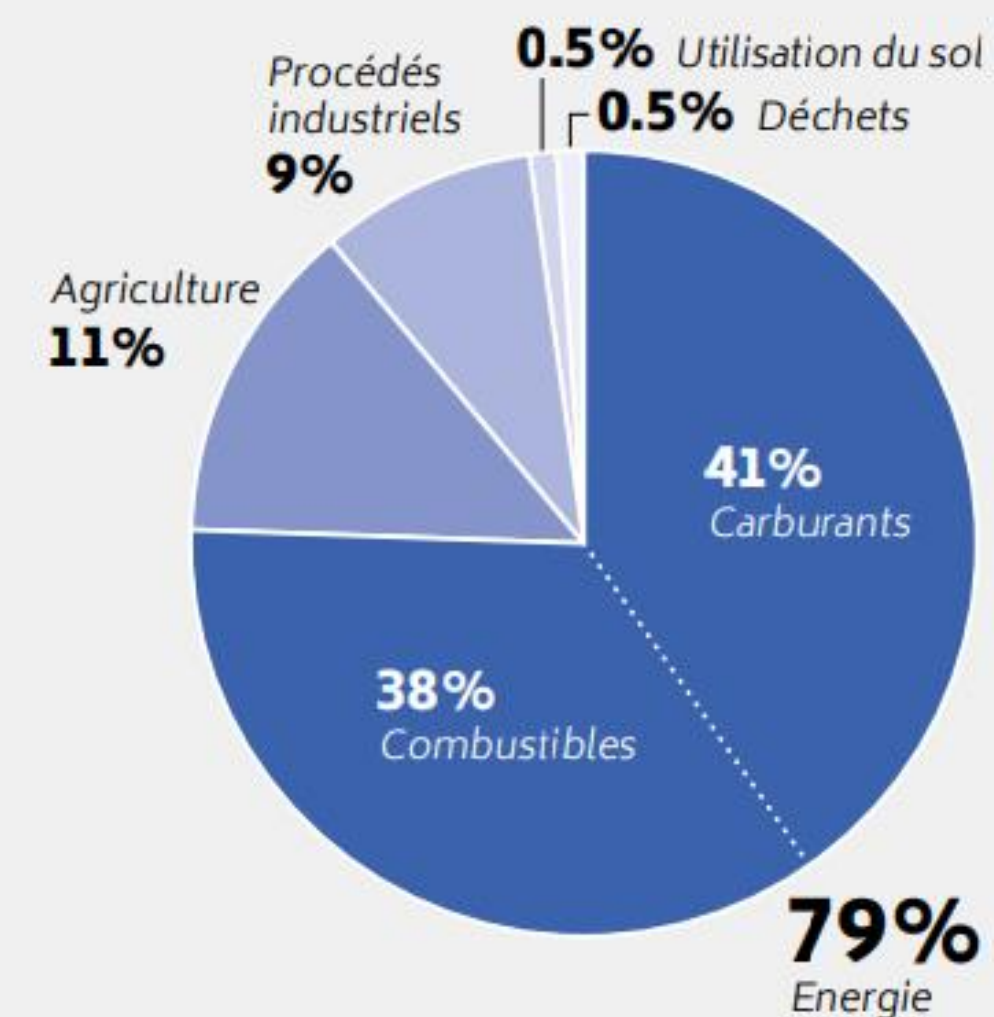


S'adapter
aux changements
climatiques



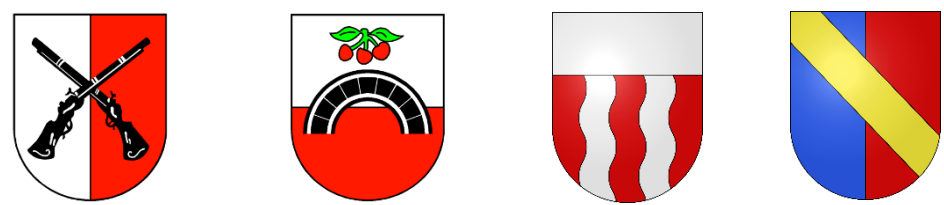
Documenter
les changements
climatiques

Répartition actuelle des émissions de GES par habitant
(données 2015)



Les émissions sont majoritairement dues à la consommation d'énergies fossiles (79%).

Cette analyse ne considère toutefois pas les émissions générées hors du canton (ex. biens de consommation produits à l'étranger).



ENGAGEMENTS CANTON DE VAUD

Réduire
les émissions de gaz à effet de serre

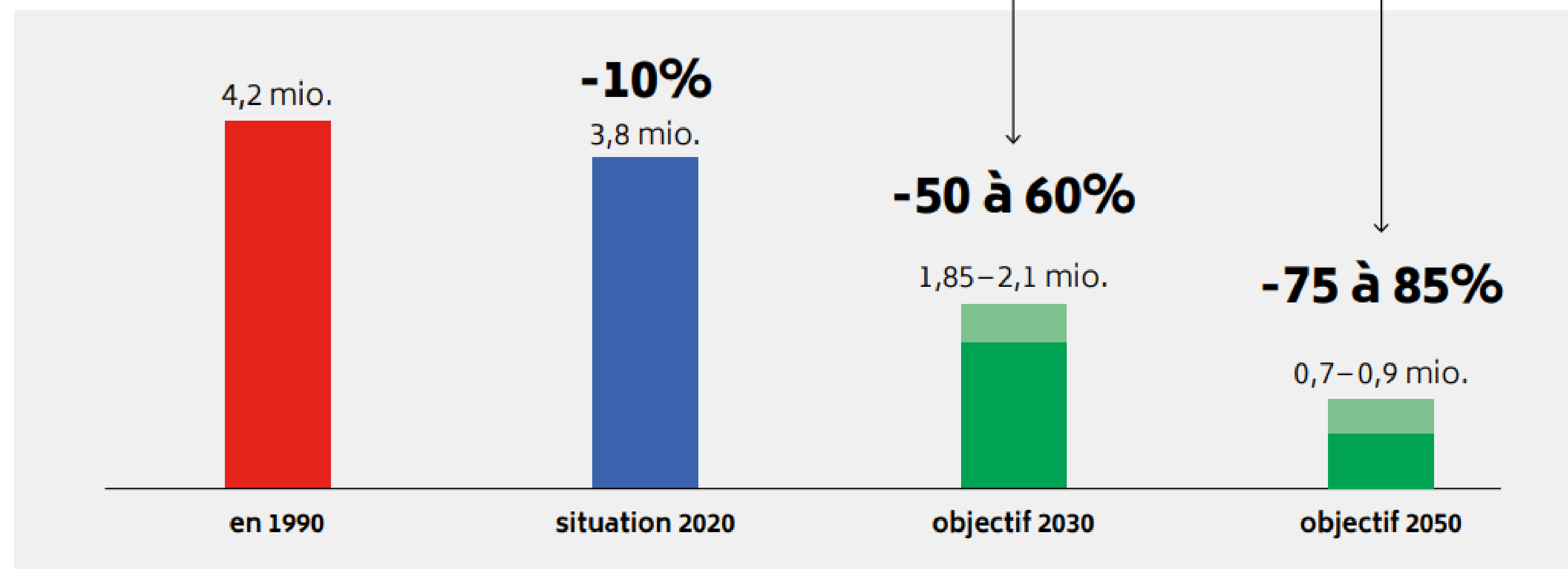


**Objectifs
cantonaux**

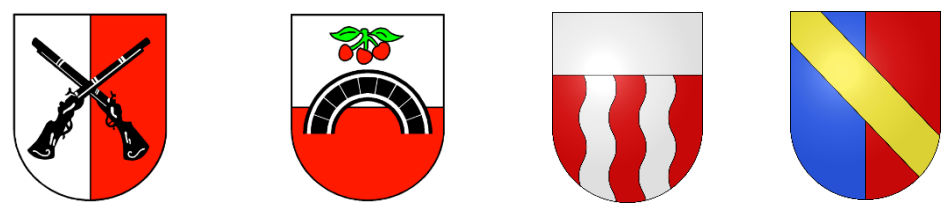
2030
-50 à 60%

2050
**Neutralité
carbone**

Émissions de GES dans le Canton de Vaud (en tonnes équivalent-CO₂*)



* Chaque GES (CO₂, CH₄, N₂O, etc.) a un potentiel de réchauffement global spécifique.
Afin de comptabiliser l'effet de l'ensemble des émissions de GES, celles-ci sont converties en «équivalent-CO₂».



ENGAGEMENTS CANTON DE VAUD



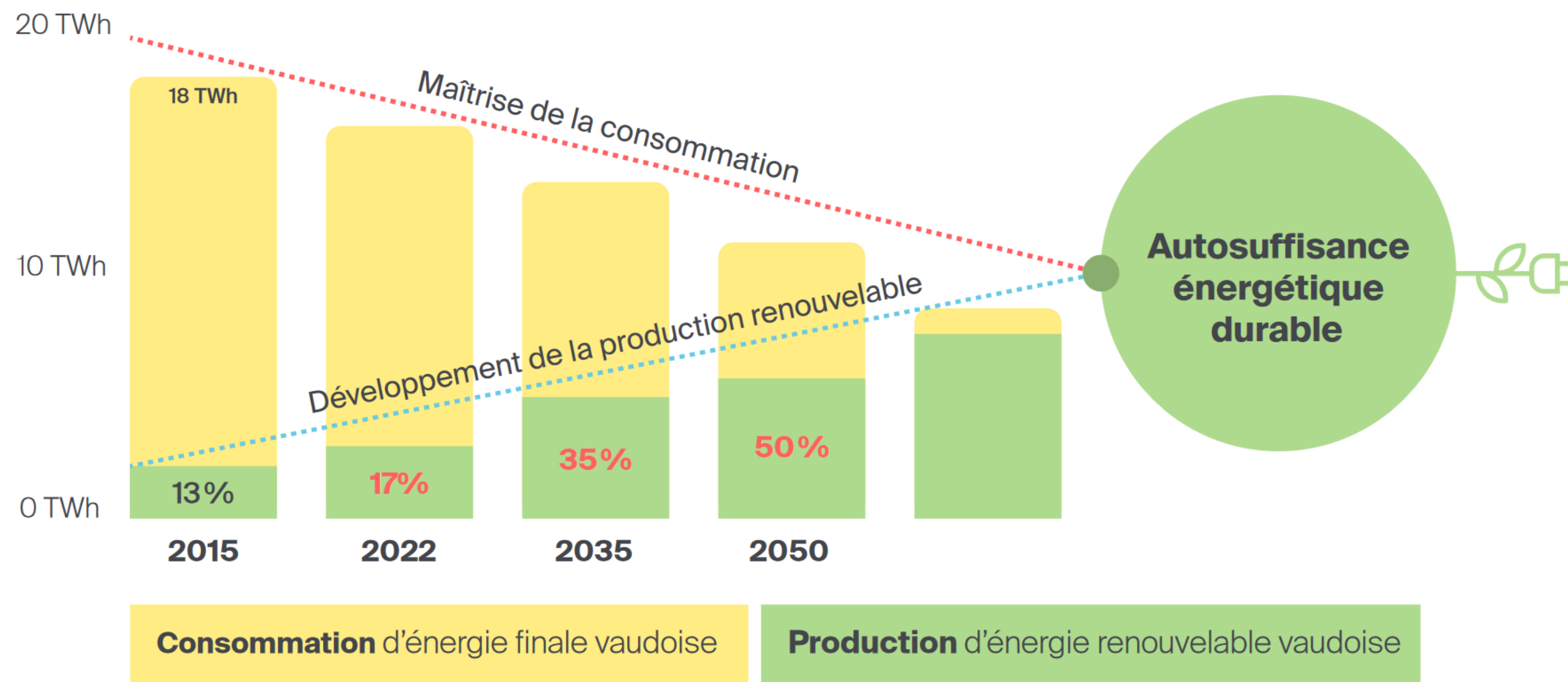
Conception cantonale de l'énergie (2035 vs 2000) :

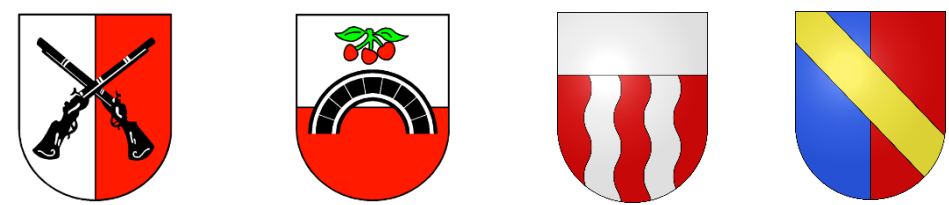
- 44% de réduction de la consommation d'énergie finale par habitant ;

- 17% de réduction de la consommation d'électricité par habitant ;

- Part d'énergie finale renouvelable de 35%

Vision énergétique à long terme du Canton de Vaud



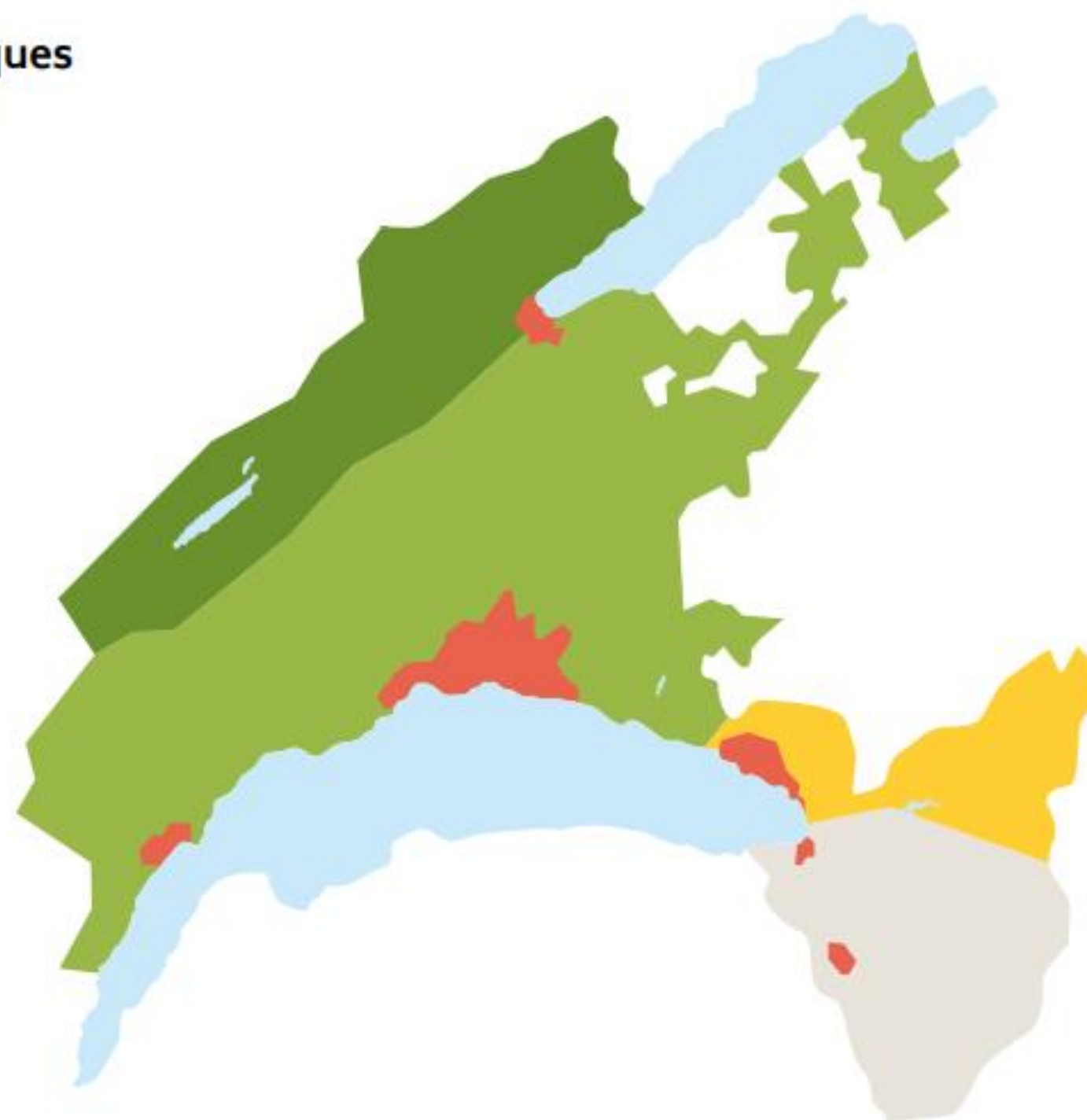


ENGAGEMENTS CANTON DE VAUD



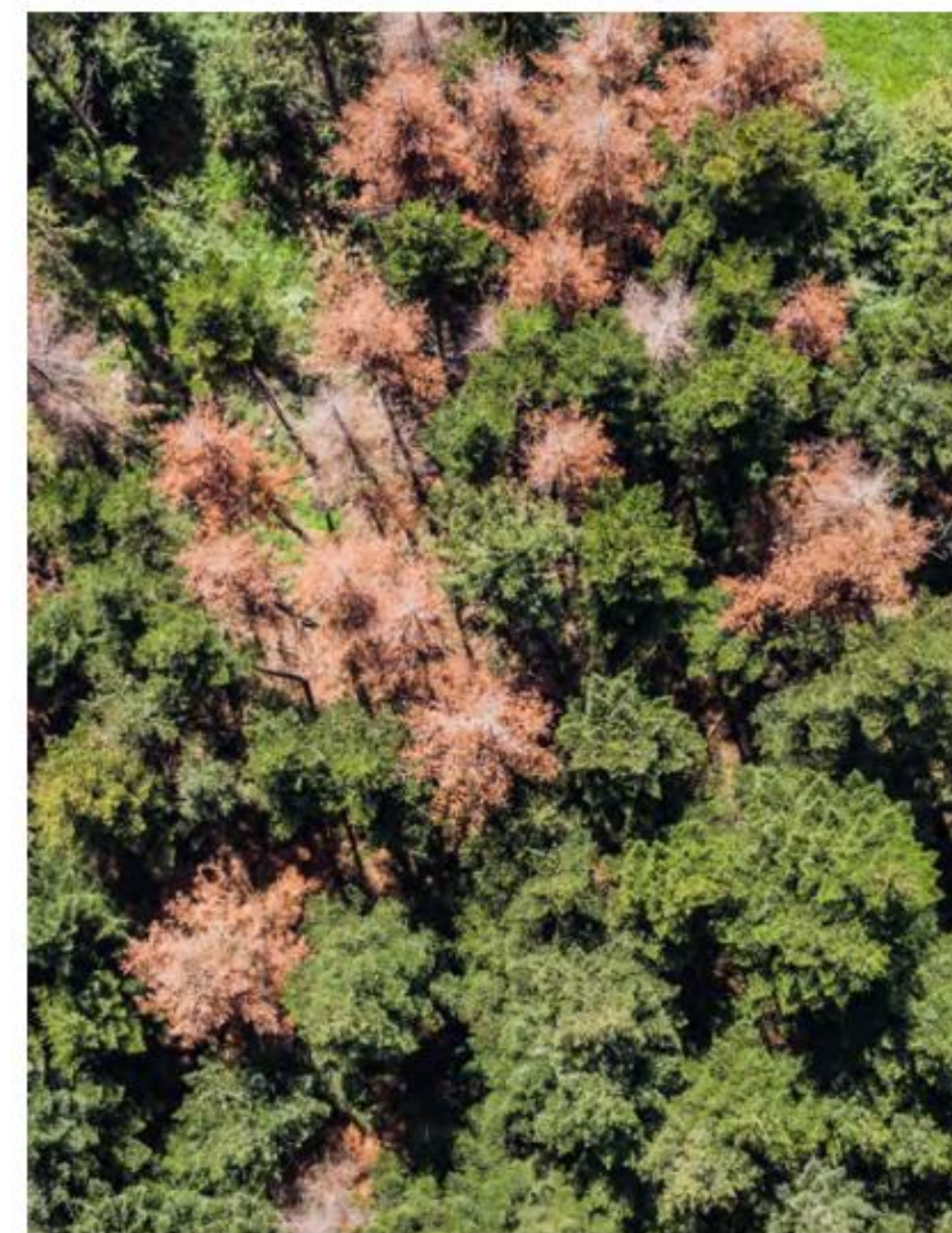
Les régions climatiques du Canton de Vaud

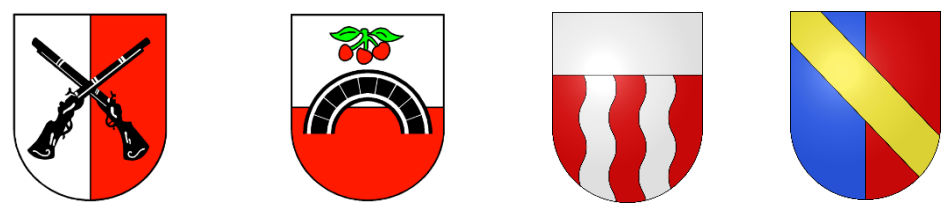
-  Jura
-  Plateau
-  Agglomérations
-  Préalpes
-  Alpes



Exemple d'atteinte aux milieux naturels

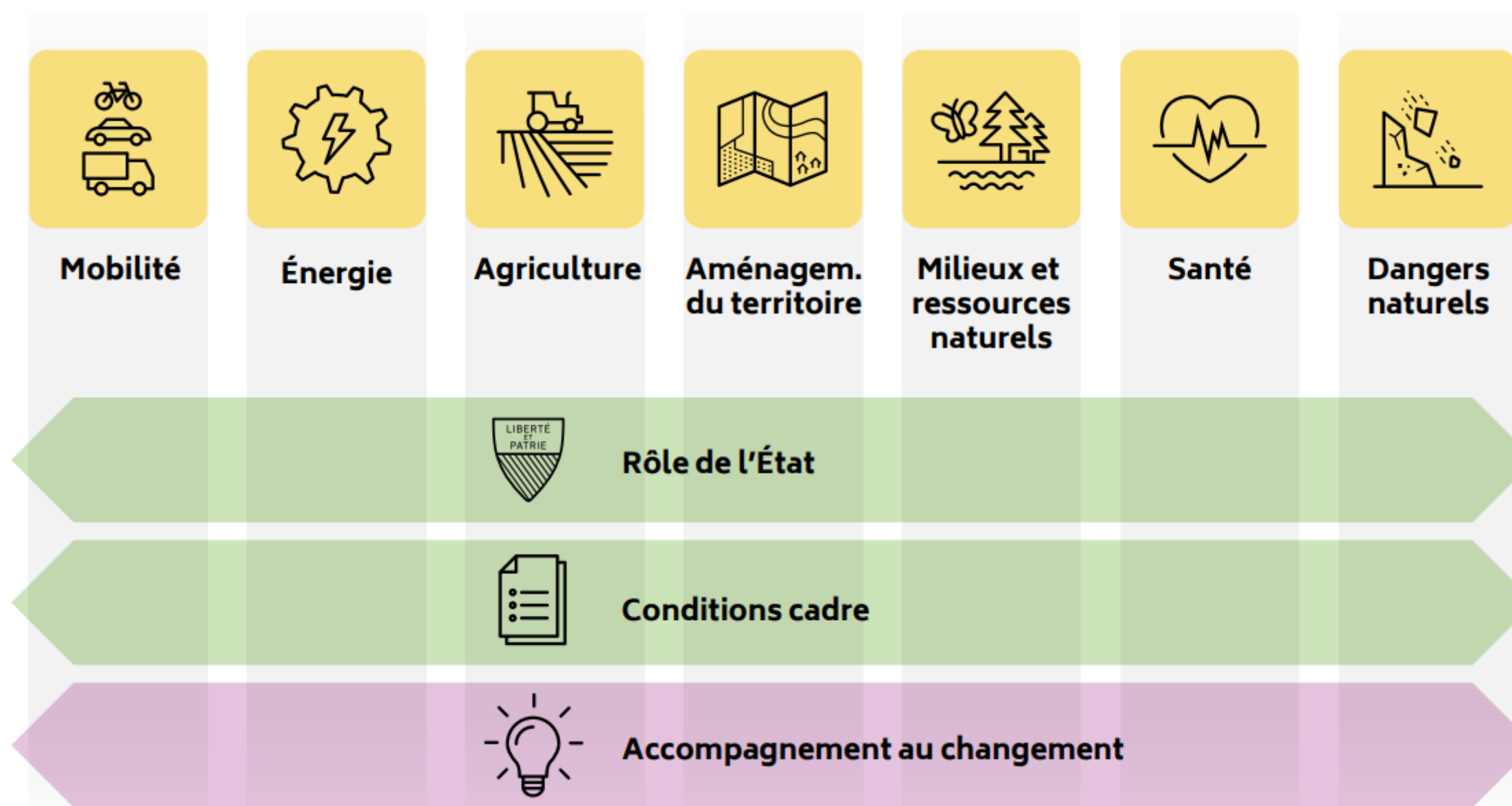
Certaines espèces d'arbre ne pourront survivre dans les nouvelles conditions climatiques. La gestion forestière doit désormais en tenir compte et favoriser des espèces plus adaptées.

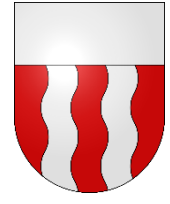




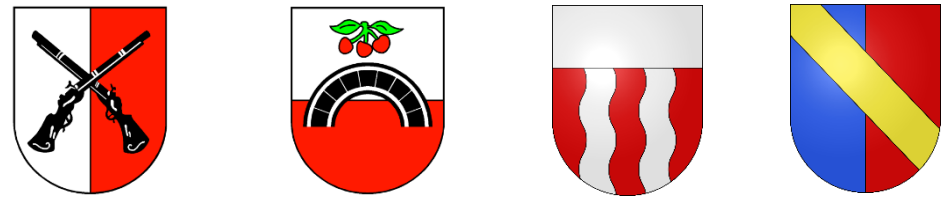
ENGAGEMENTS CANTON DE VAUD

**Soyons moins gourmands et
consommons l'énergie intelligemment**

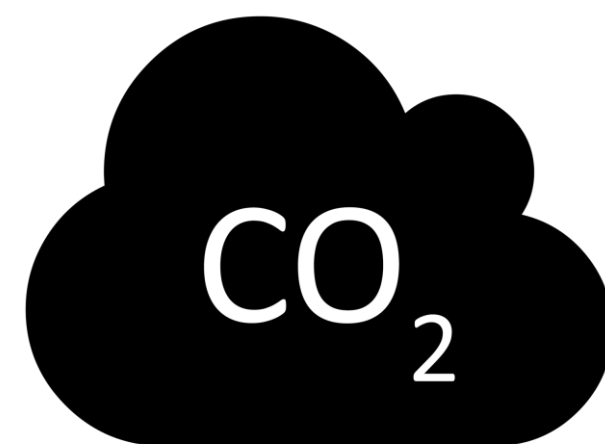




EMPREINTE CARBONE



EMPREINTE CARBONE



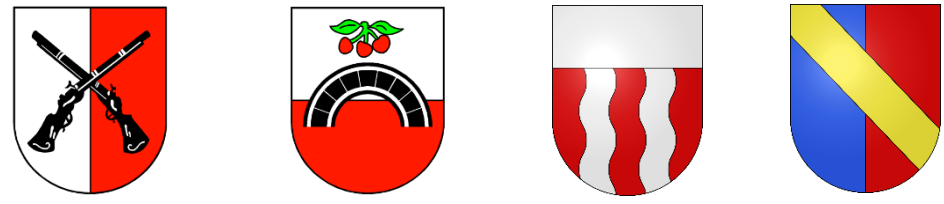
Quantité de **gaz à effet de serre** émise par personne
(émissions directes + émissions indirectes)

En moyenne, **un.e suisse émet 14 tonnes** de CO₂eq / an
(dont environ 6 t en Suisse et 8 t au travers des importations)



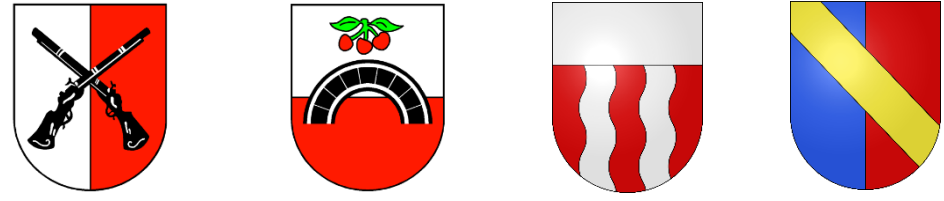
Pour rentrer dans les **limites planétaire** nous devrions
émettre à terme environ **1.5 tCO₂eq/an** *



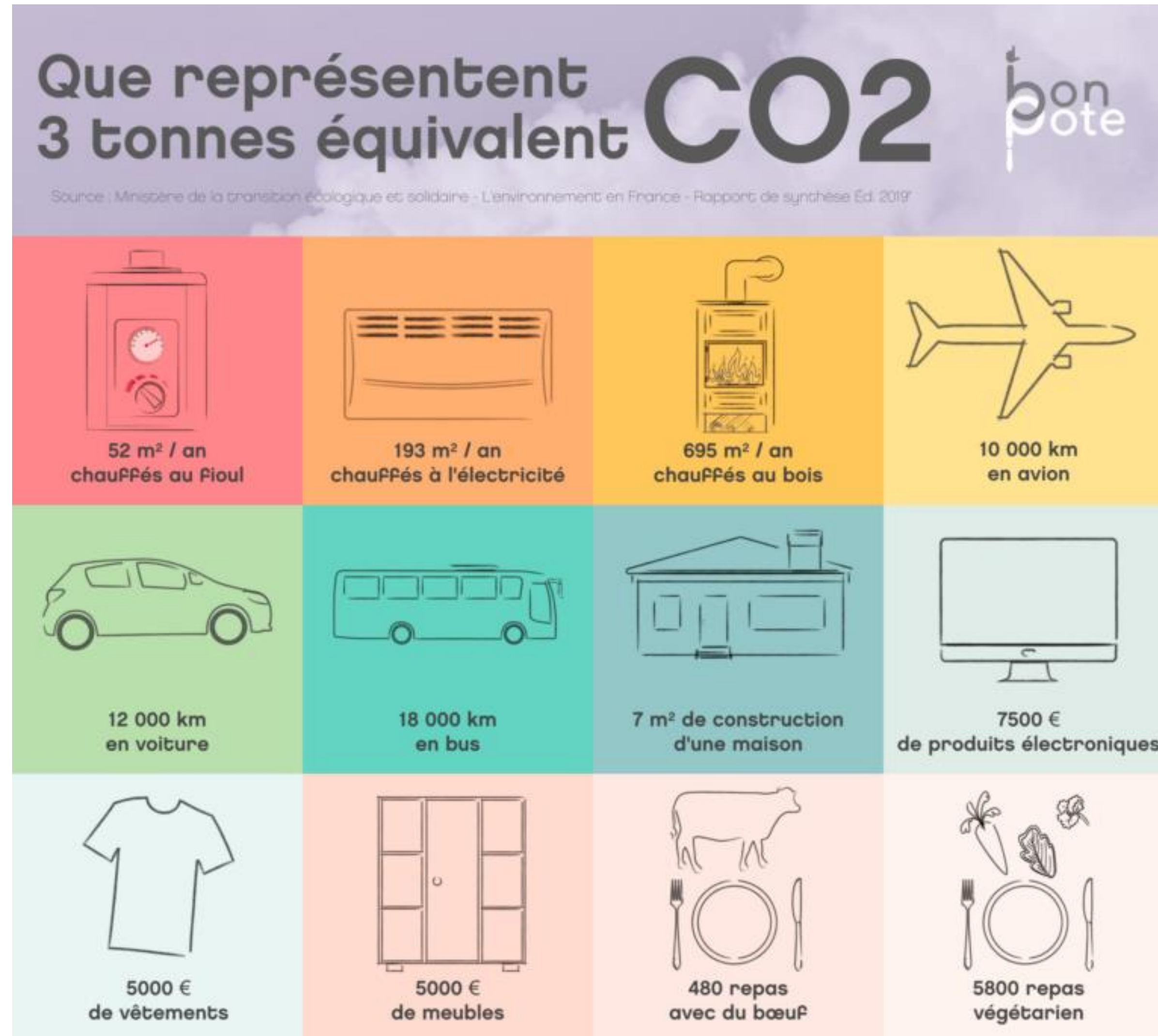


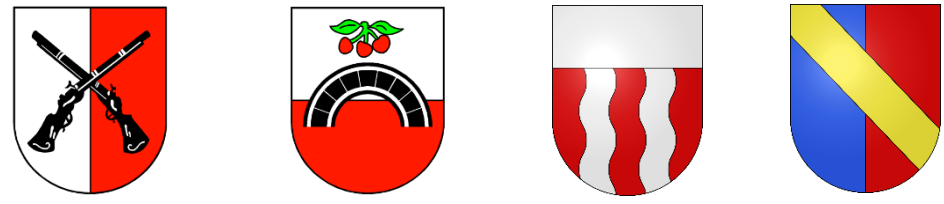
EMPREINTE CARBONE

- A l'échelle d'un individu, d'une entreprise, d'un territoire ou d'une municipalité, on peut calculer une empreinte carbone par domaine : transport, alimentation, chauffage, etc.
- L'unité de mesure reconnue est le **dioxyde de carbone équivalent** ou CO₂e.
- Par souci de simplicité et d'**homogénéisation**, nous rapportons tous les gaz à effet de serre au CO₂. Cela revient à déterminer combien de CO₂ retiendrait la même quantité de rayonnement solaire et donc contribuerait au réchauffement climatique.
- Ex: 1g de méthane ≈ 25g de dioxyde de carbone
- Autres gaz à effet de serre :
vapeur d'eau (H₂O), Méthane (CH₄), Perfluorocarbure (PFC), etc



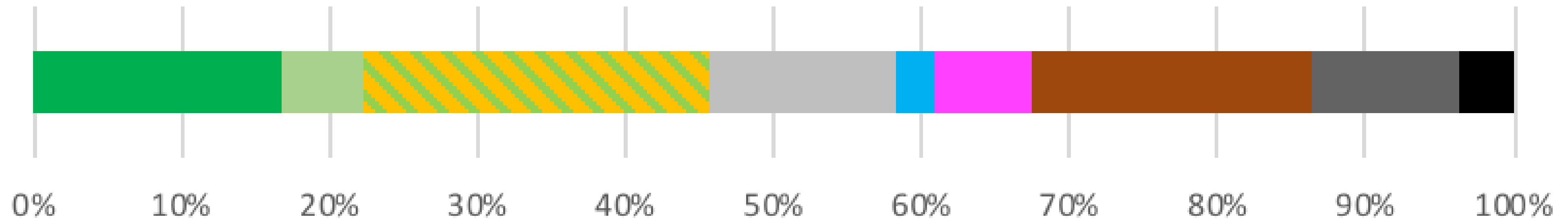
EMPREINTE CARBONE





EMPREINTE CARBONE

EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DES SUISSES



- Nourriture
- Restauration/hotels
- Energie (foyer)
- Foyer (autre qu'énergie)
- Habits
- Santé
- Déplacements
- Services
- Etat

¼ alimentation



¼ transport

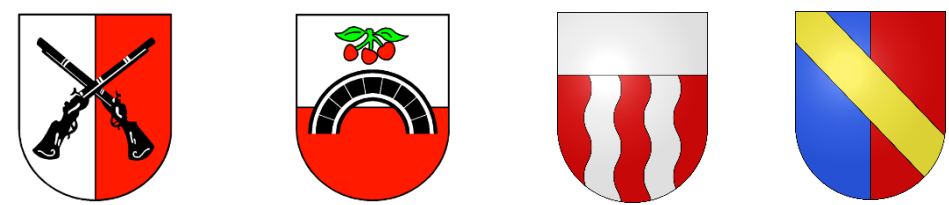


¼ logement



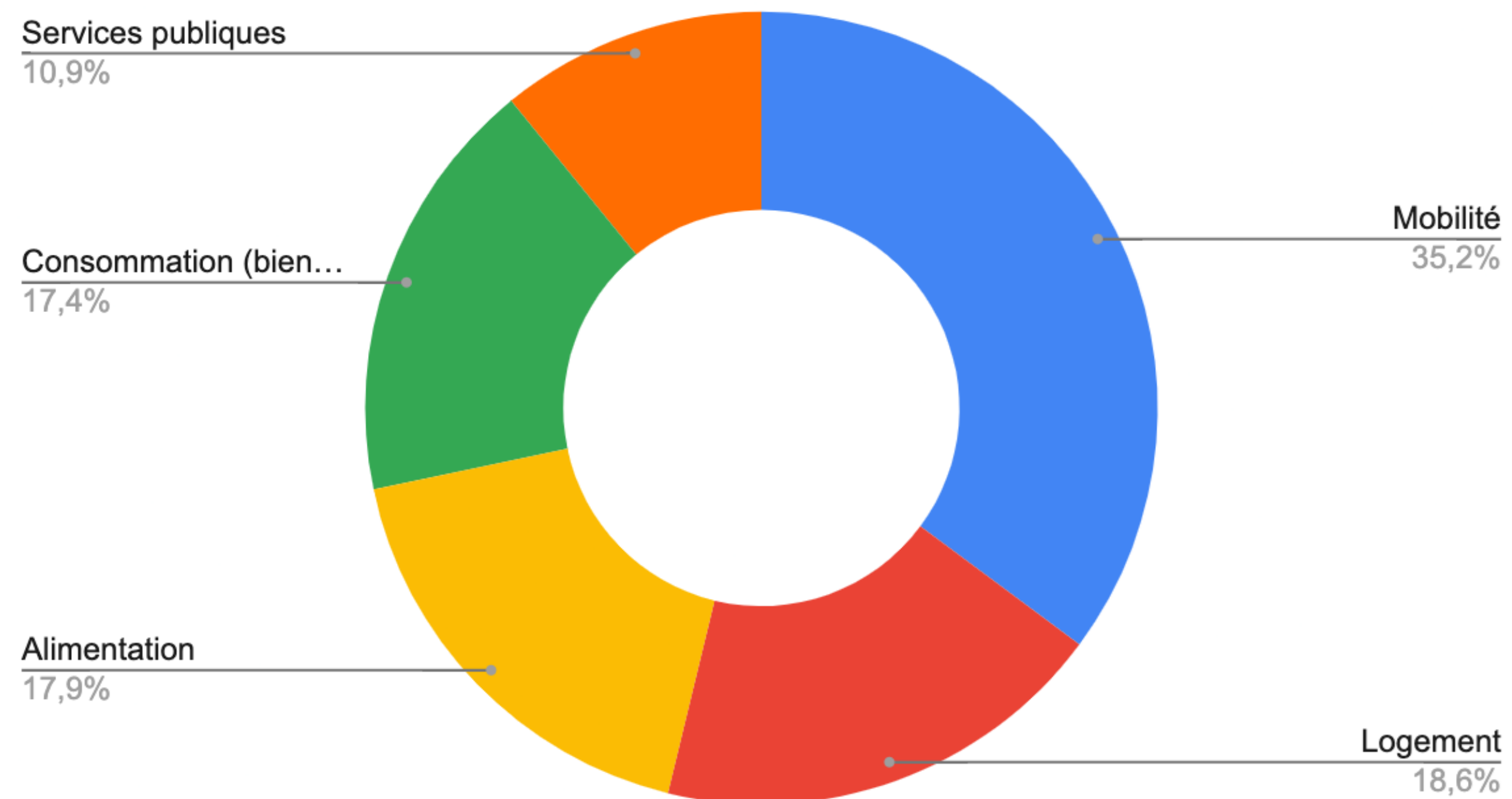
¼ autres

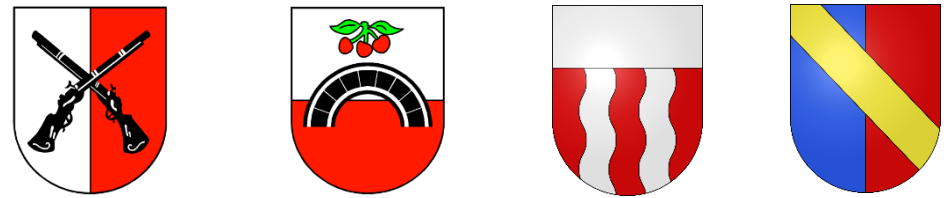




MOYENNE SUISSE

Bilan carbone moyen Suisse





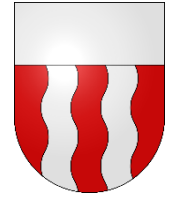
Consommation

L'énergie grise, c'est quoi ?

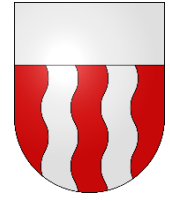
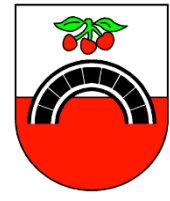
L'énergie grise correspond à la **quantité d'énergie nécessaire pour produire un bien industriel**. Elle est présente à différents niveaux :

- lors de la **conception** du produit
- au moment de l'**extraction des matières premières**
- au moment du **transport** de ces matières premières
- lors de la **transformation des matières premières et la fabrication** du produit fini
- au moment de la **commercialisation** du service ;
- au moment du **recyclage**

L'énergie grise est une énergie cachée, indirecte, au contraire de l'énergie liée à l'utilisation.



QUIZZ



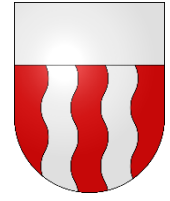
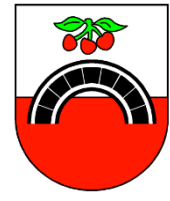
Quelle part des émissions de la Suisse
sont générées à l'étranger ?

20 %

40%

60 %

80 %



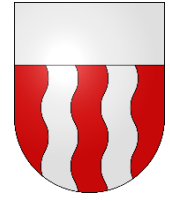
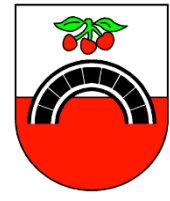
Quelle part des émissions de la Suisse
sont générées à l'étranger ?

20 %

40%

60 %

80 %



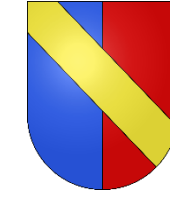
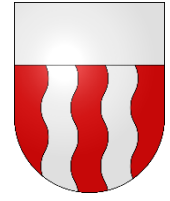
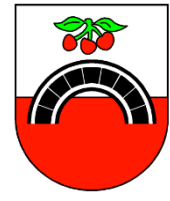
En moyenne, quel est l'impact le plus important à l'échelle individuelle ?

La mobilité

L'alimentation

Les achats

Le chauffage



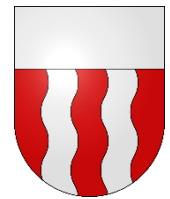
En moyenne, quel est l'impact le plus important à l'échelle individuelle ?

La mobilité

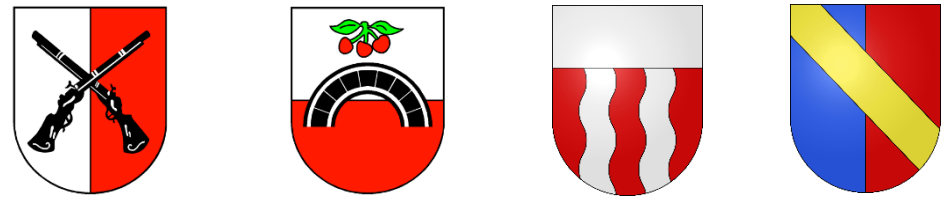
L'alimentation

Les achats

Le chauffage



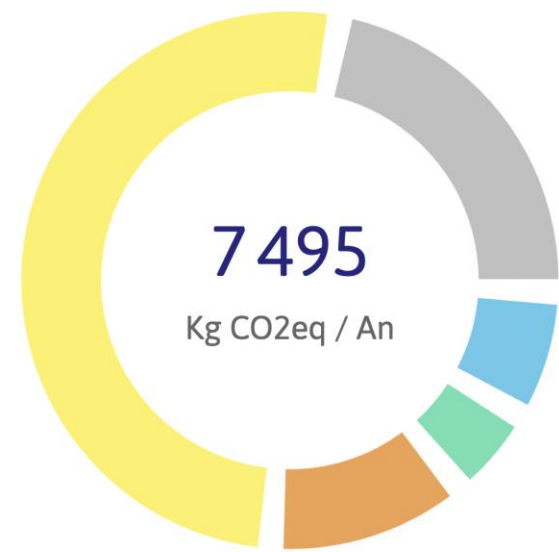
L'indicateur en « CO₂ équivalent » permet de mesurer ces consommations avec une même unité de mesure !



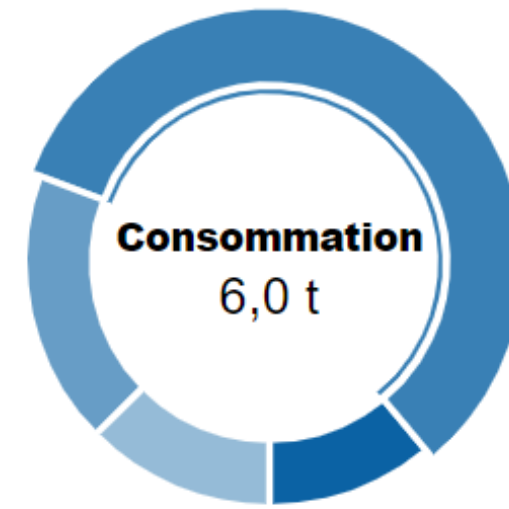
CALCULATEURS

Mon empreinte carbone personnelle

Répartition de votre empreinte carbone en Kg de CO2eq



L'émission totale est divisée en



Votre résultat en équivalent CO₂ par an



Moyenne suisse en équivalent CO₂ par an

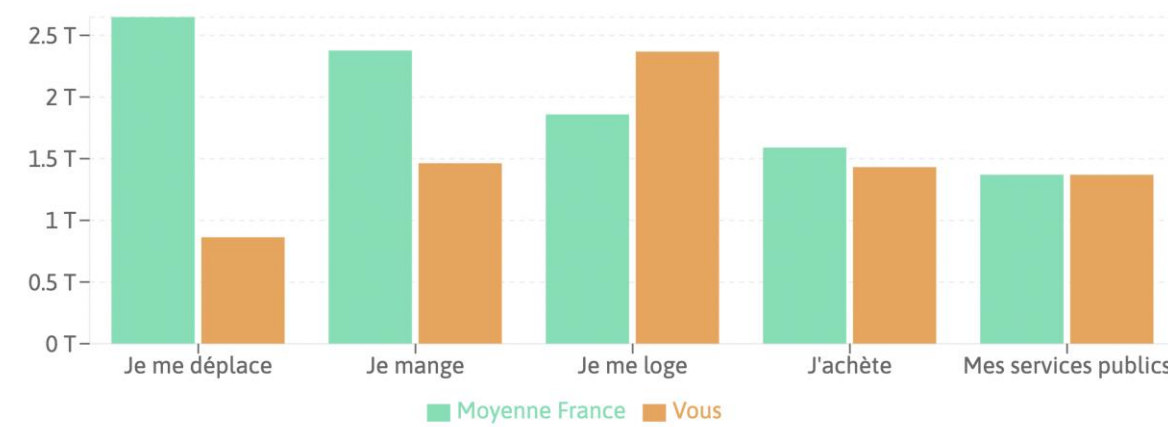


Moyenne mondiale en équivalent CO₂ par an



Ma répartition comparée à la moyenne française

Comparez vos résultats à la moyenne des français



Empreinte carbone:

Mobilité	1,0 t
Consommation	6,0 t
Vivre	1,8 t
Services publics	1,2 t

Si l'ensemble de la population mondiale vivait de manière aussi exemplaire, nous n'aurions besoin que de

1.9 Planètes



~35 questions

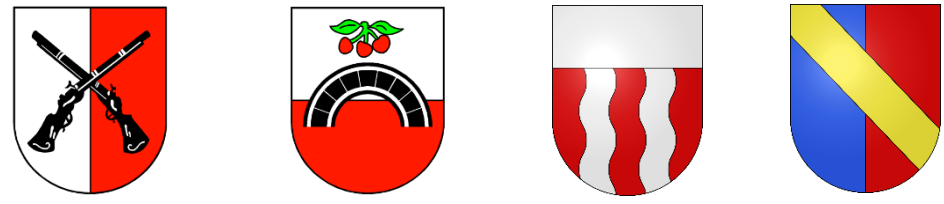


8 questions



36 questions





CALCULATEURS

national
local
international

moyen de transport n° 1

Voiture, Essence (Flotte moyenne)

description | charge | consommation | poids

Voiture
Essence (Flotte moyenne)
charge: 1.6 von 5 sièges (32%)
consommation: 8 Litres / 100 km
poids: 1380 kg
Ce moyen de transport émet l'équivalent d'un kilogramme de CO2 en parcourant 5km weit reisen.

Nombre: 1 km par personne

moyen de transport n° 2

Chemin de fer Suisse, Trafic régional, RER incl.

description | charge | consommation | poids

Chemin de fer Suisse
Mix d'électricité CFF (Trafic régional, RER incl.)
charge: 67.2 von 292 sièges (23%)
Ce moyen de transport émet l'équivalent d'un kilogramme de CO2 en parcourant 118.7km weit reisen.

Nombre: 1 km par personne

199 g CO2-equ. | 8 g CO2-equ.

■ utilisation directe
■ utilisation indirecte via la production énergétique
■ entretien du véhicule
■ construction / recyclage du véhicule
■ déplacement (Route / Rail / Ports)

Indicateur: Energie CO2-equ.

www.mobitool.ch
6-juin-22 13:12

Source: Facteurs d'émissions mobitool v2.0 (ecoinvent v2.2:2016)
traitement ultérieur des données & programmation: M. Tuchschnid, info@mtuchschnid.ch

Lausanne → Crissier

8.5 km

Voiture moyenne - essence

Options | Sauver trajet | Charger trajet

Lausanne → Crissier

8.4 km

Train, Bus, Bateau

Options | Sauver trajet | Charger trajet

PARCOURS

ENERGIE

POLLUTION

Quantité d'énergie

3.438 kWh par personne

3.438 kWh non-renouvelable | 0.0000 kWh renouvelable

Dioxyde de carbone - CO2

0.9675 kg par personne

Particules fines - PM10

0.0116 gramme par personne

Oxydes d'azotes - NOx

0.1324 gramme par personne

En savoir plus sur les polluants

Quantité d'énergie

1.694 kWh par personne

1.016 kWh non-renouvelable | 0.6776 kWh renouvelable

Y compris pertes des centrales électriques

Dioxyde de carbone - CO2

0.0101 kg par personne

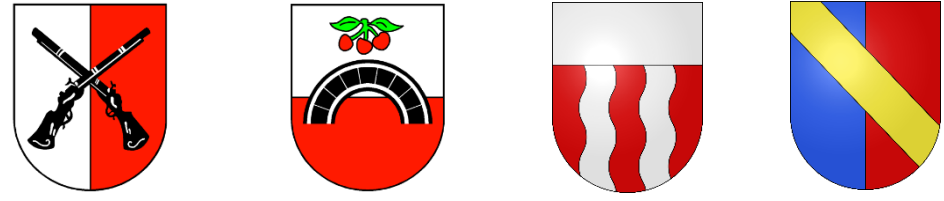
Particules fines - PM10

0.0000 gramme par personne

Oxydes d'azotes - NOx

0.0000 gramme par personne

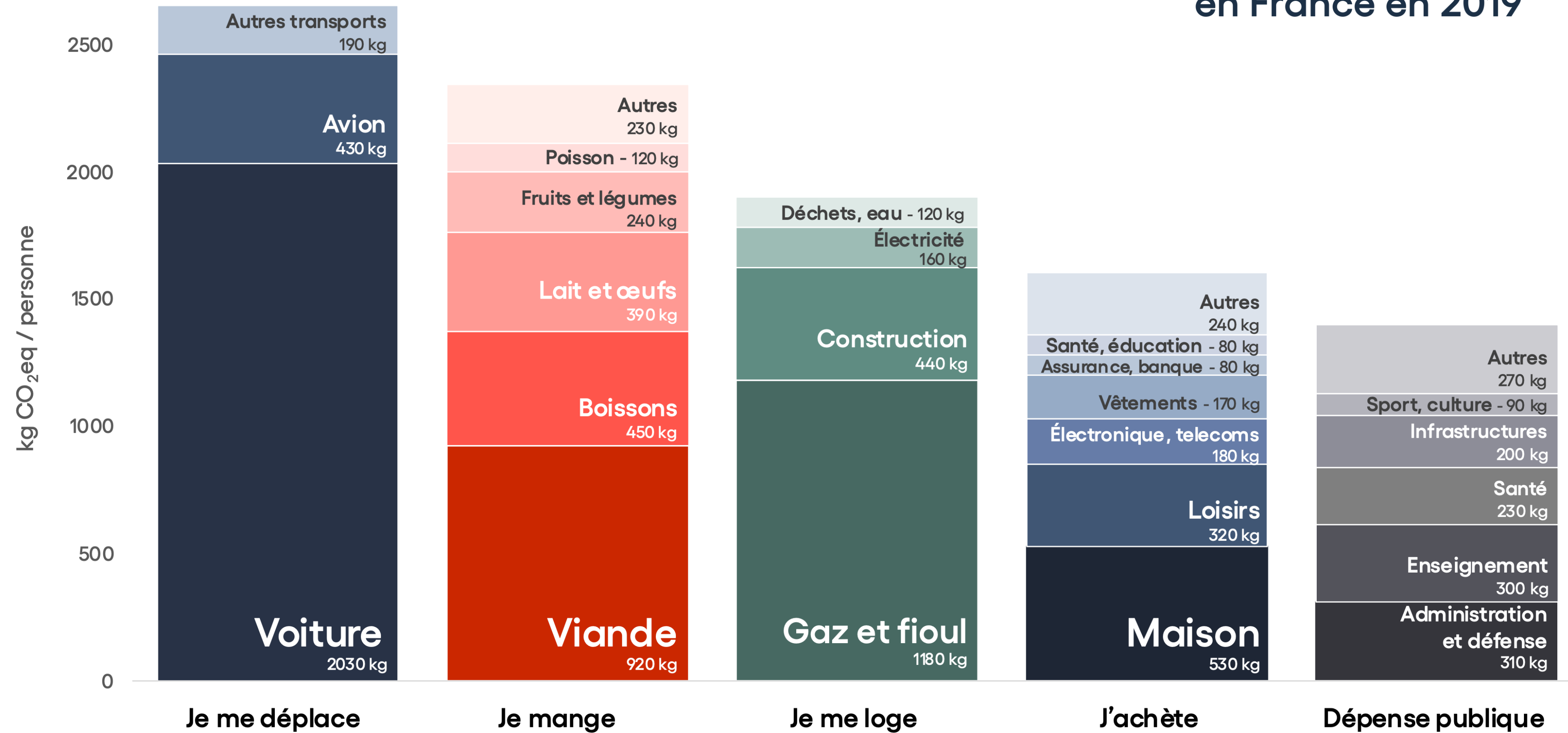
En savoir plus sur les polluants

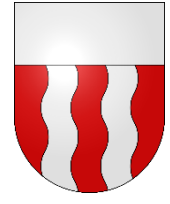


EMPREINTE CARBONE

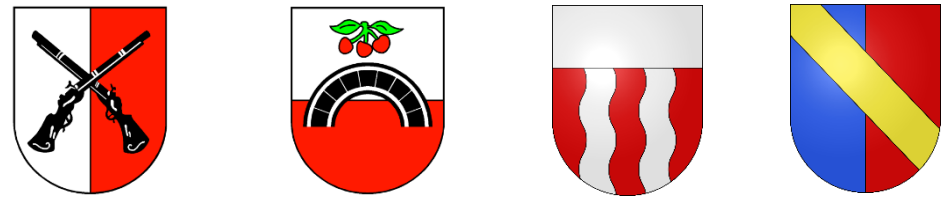


Empreinte carbone moyenne en France en 2019





THÈMES



Energie

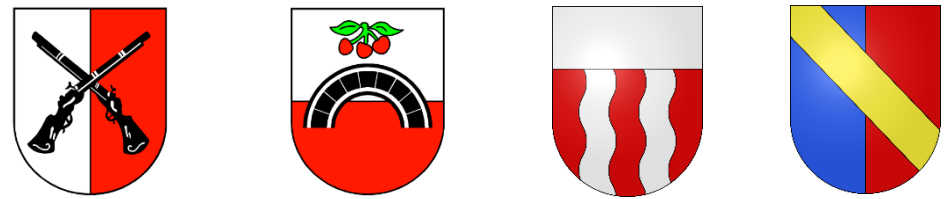
Les émissions de CO2 par énergie de chauffage pour la consommation d'1 kilowattheure

Systeme de chauffage	Emission de CO2
Chaudière à bois	30 gCO2e/kWh
Pompe à chaleur	49 gCO2e/kWh
Réseau de chaleur	100 gCO2e/kWh
Radiateur électrique	147 gCO2e/kWh
Chaudière gaz	227 gCO2e/kWh
Chaudière fioul	324 gCO2e/kWh

Source : Ademe et Carbone 4 (2018)

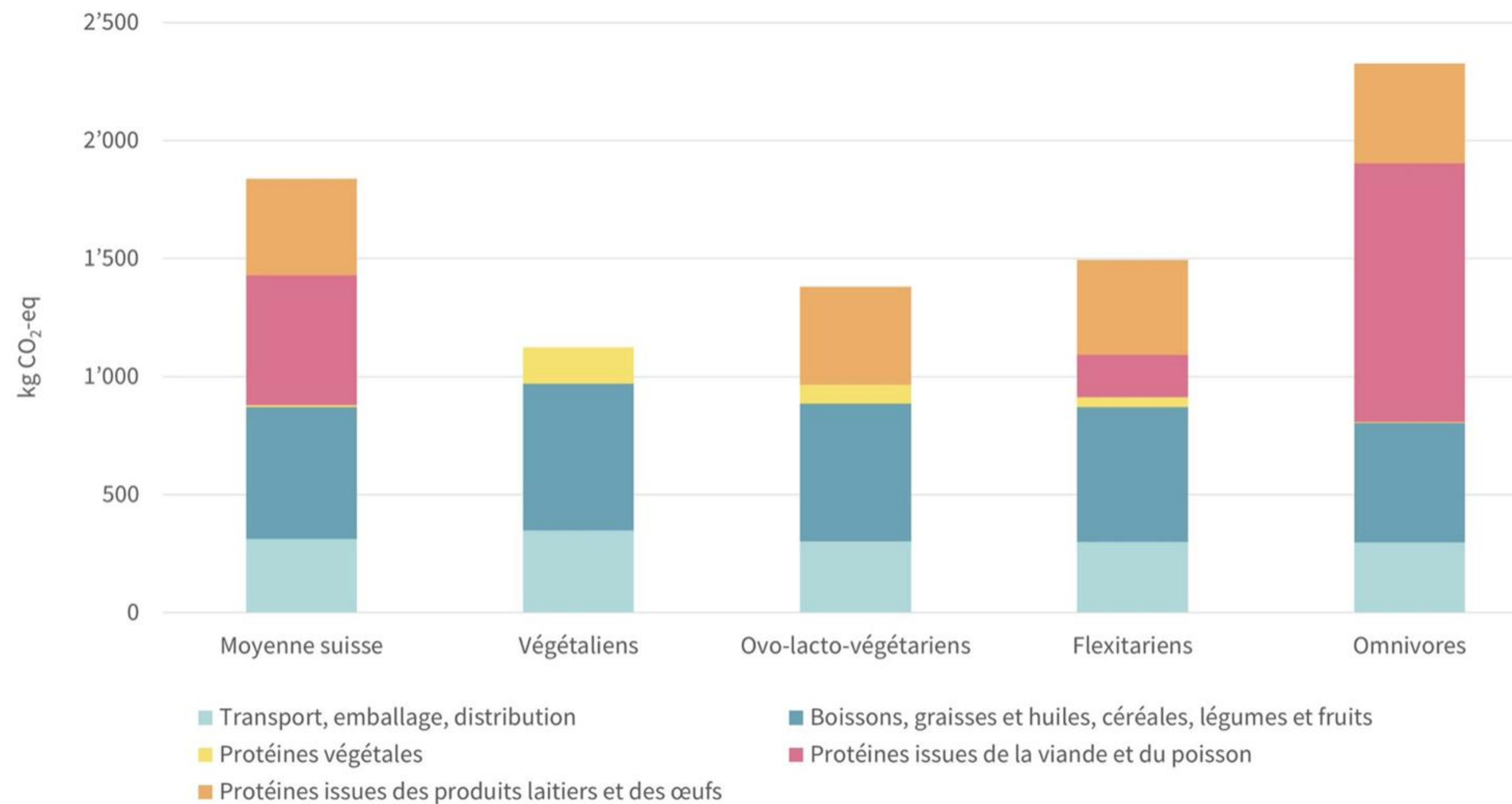
Les émissions de CO2 pour la consommation d'1 kilowattheure électrique :

- Mix énergétique moyen Suisse :
 $129 \text{ g}_{\text{CO}_2}/\text{kWh}_{\text{elec}}$
- Impact énergétique du solaire :
 $55 \text{ g}_{\text{CO}_2}/\text{kWh}_{\text{elec}}$

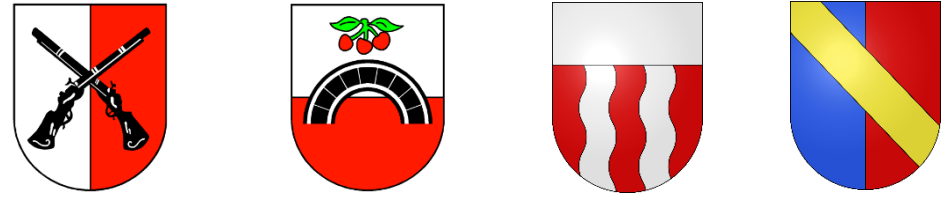


Alimentation

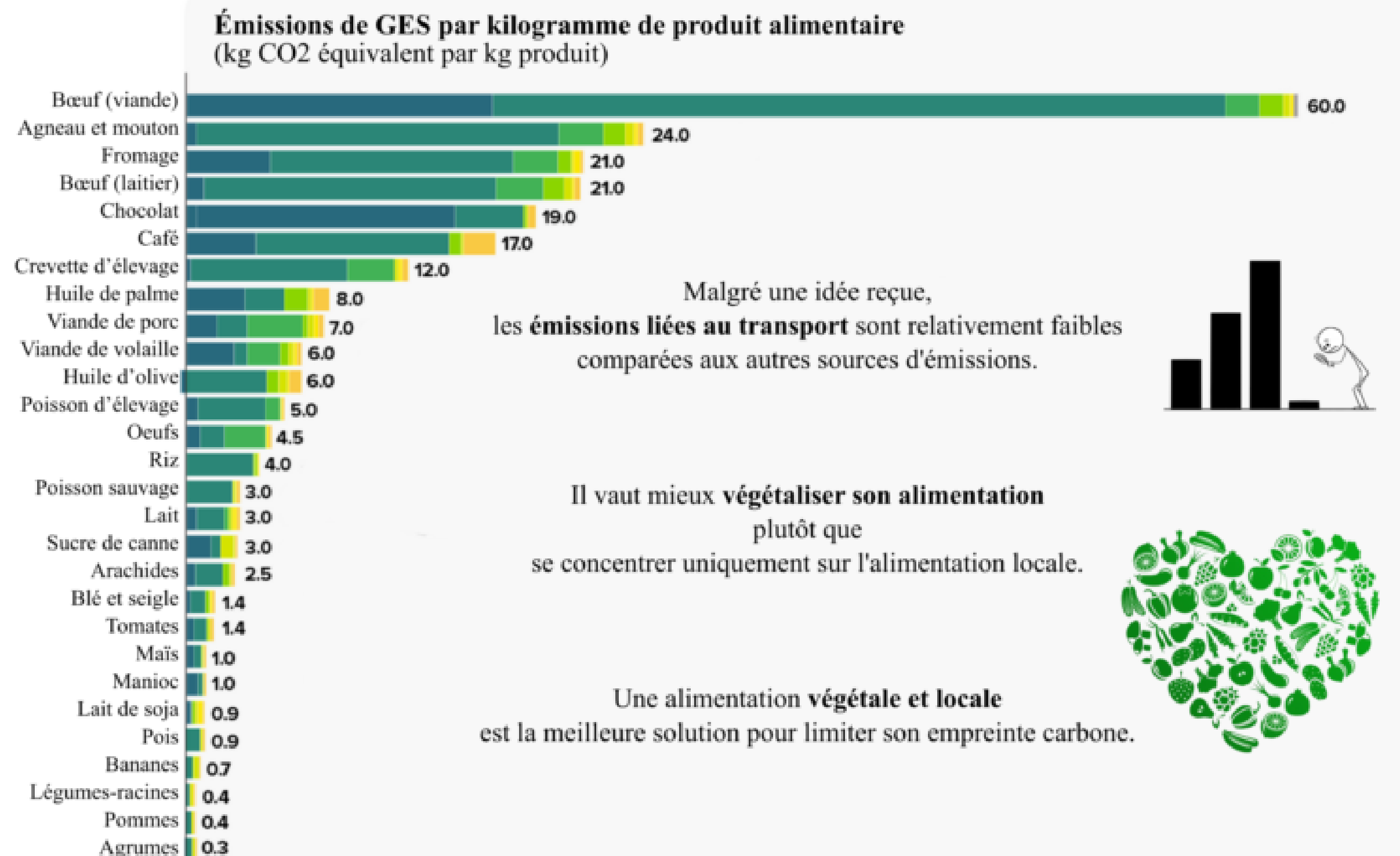
Les régimes alimentaires et leur impact environnemental par personne et par an

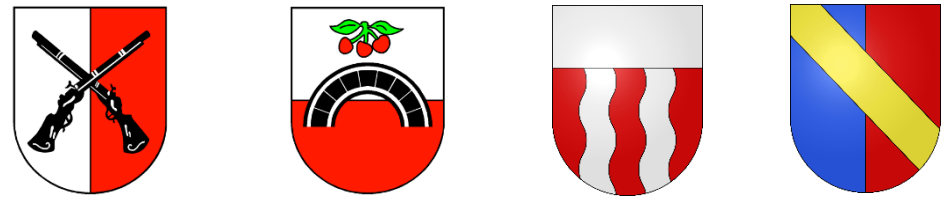


Source: ESU-services 2015



Alimentation

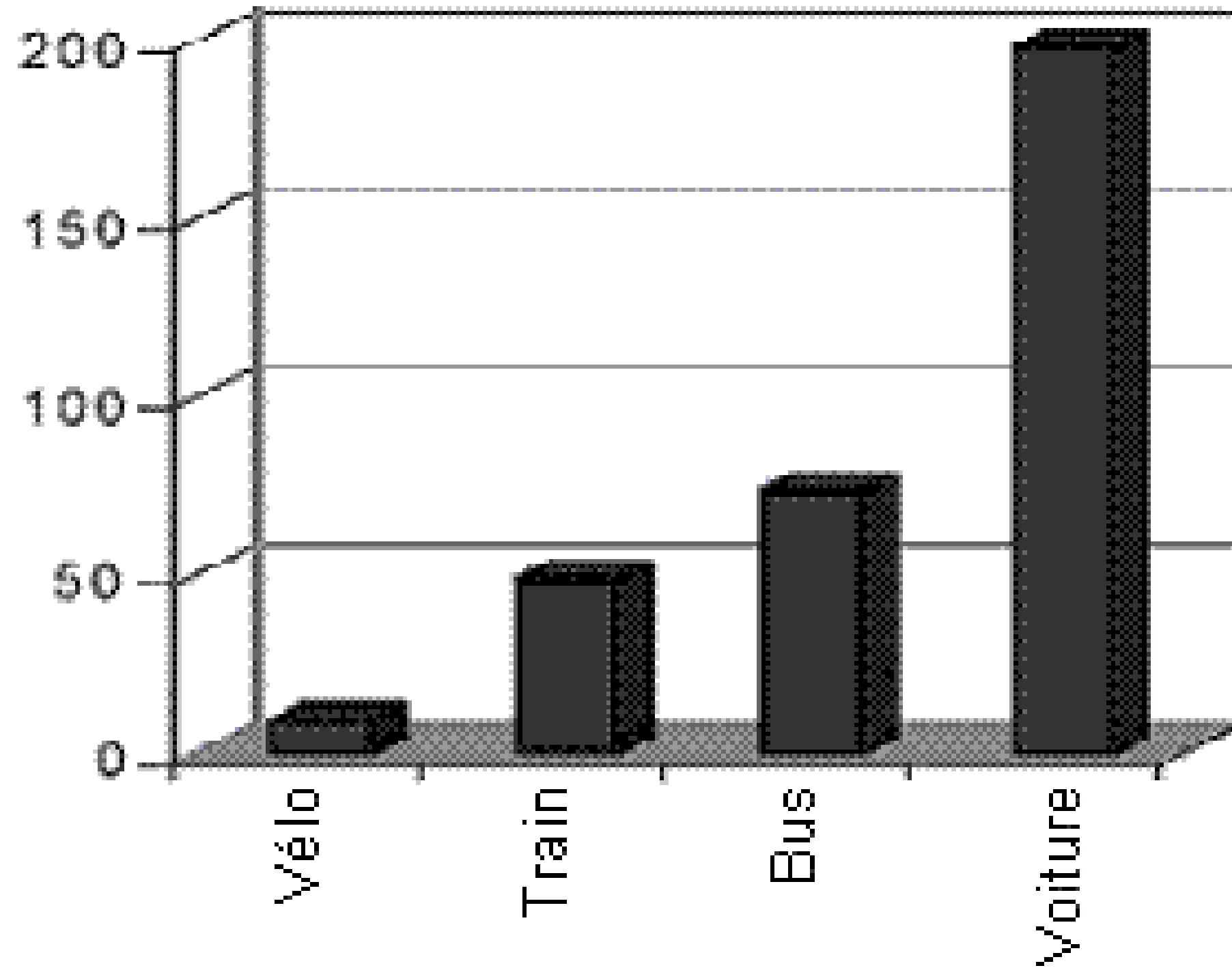




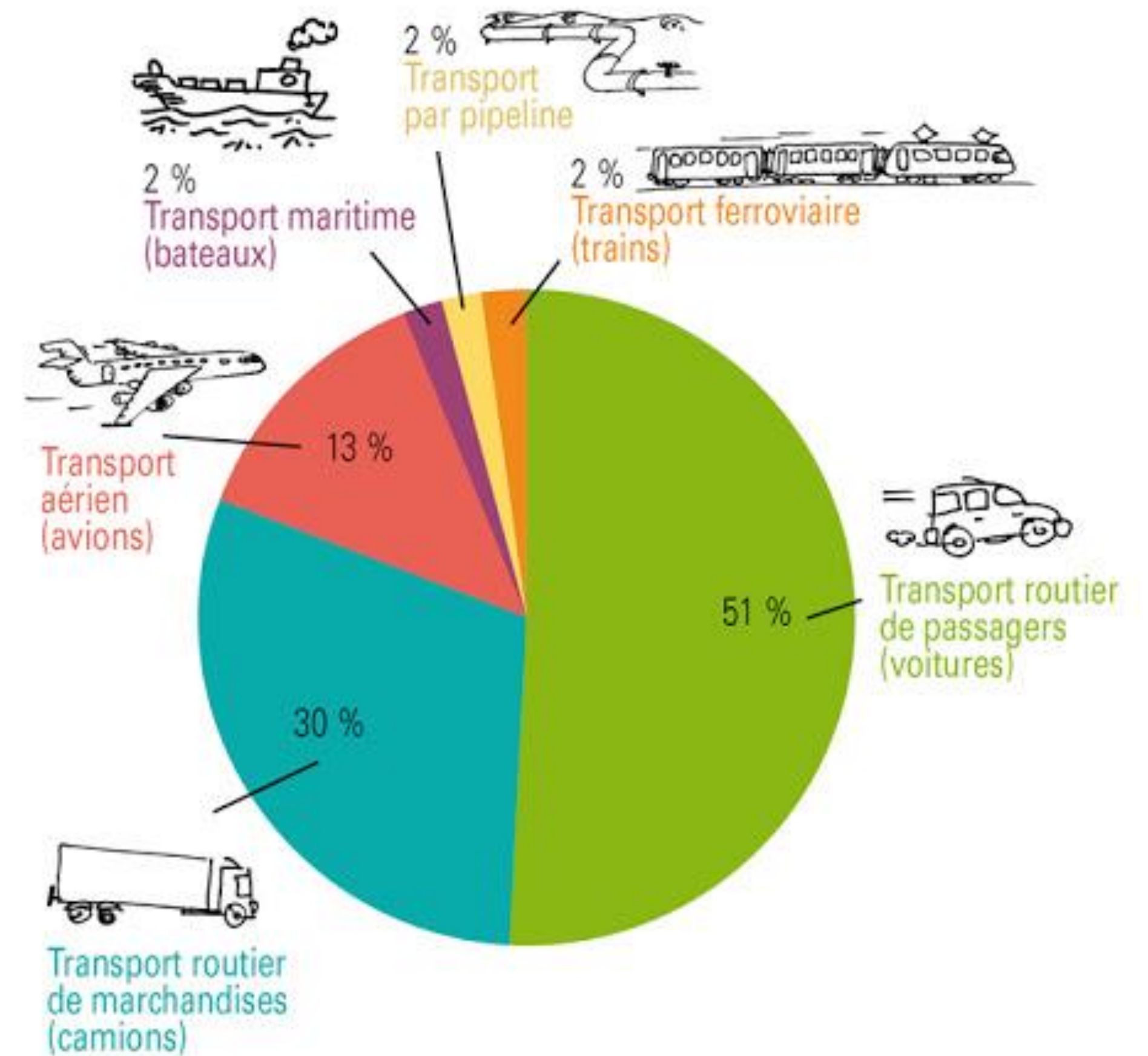
Mobilité

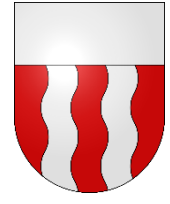
Comparaison de l'impact environnemental des moyens de transports

Impact environnemental cumulé
UBP'97 points par personne-km

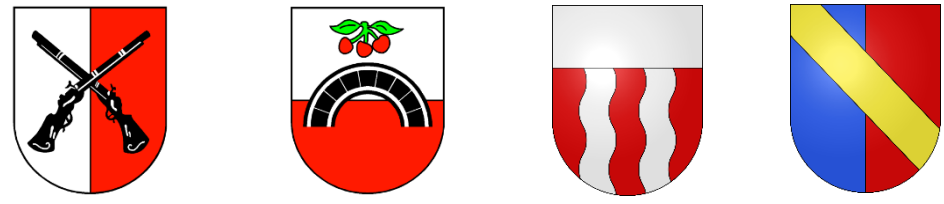


MOYENS DE TRANSPORT





A RETENIR

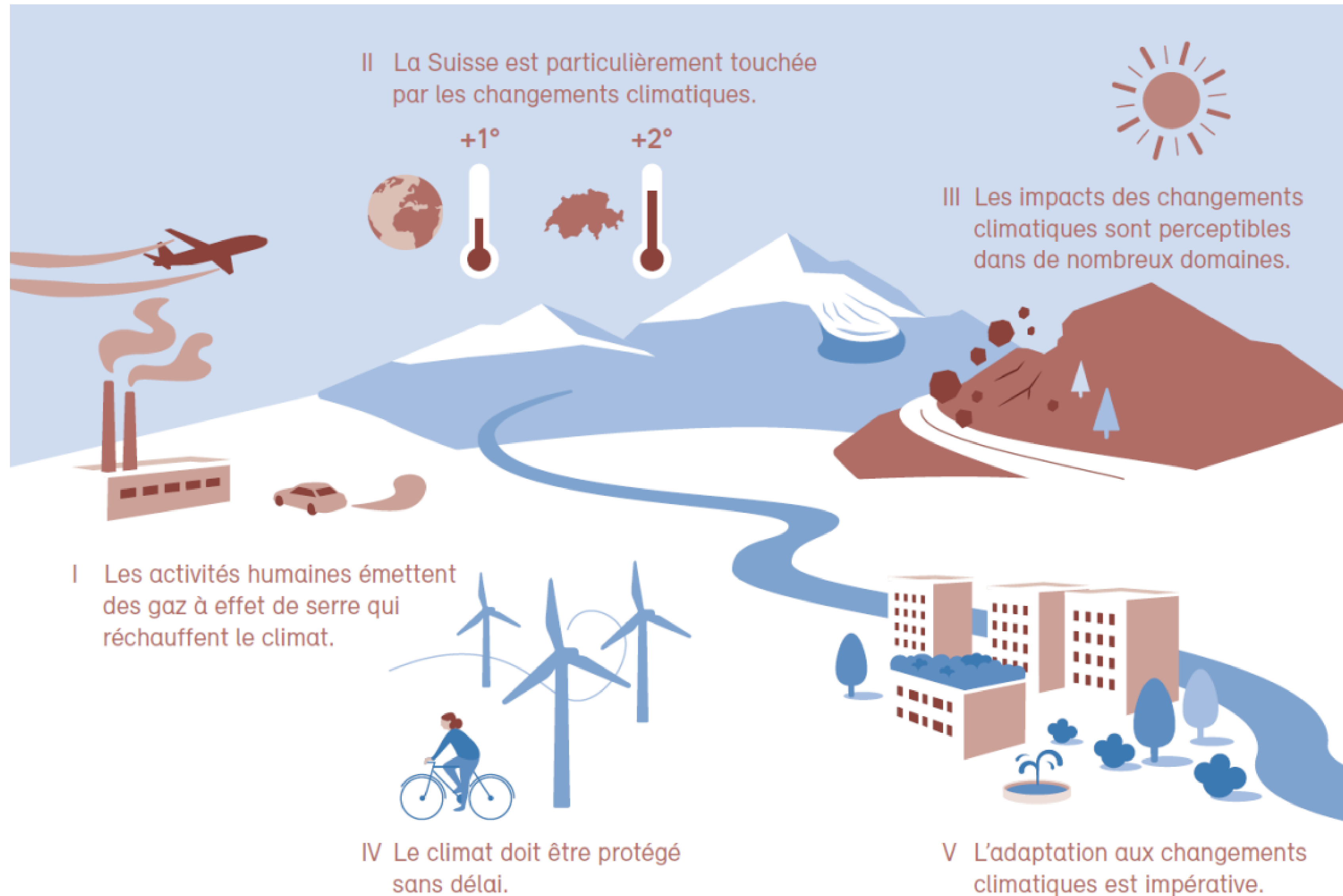
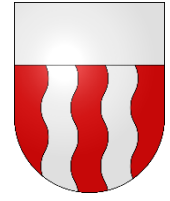
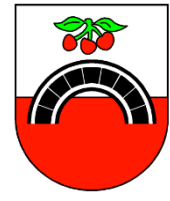


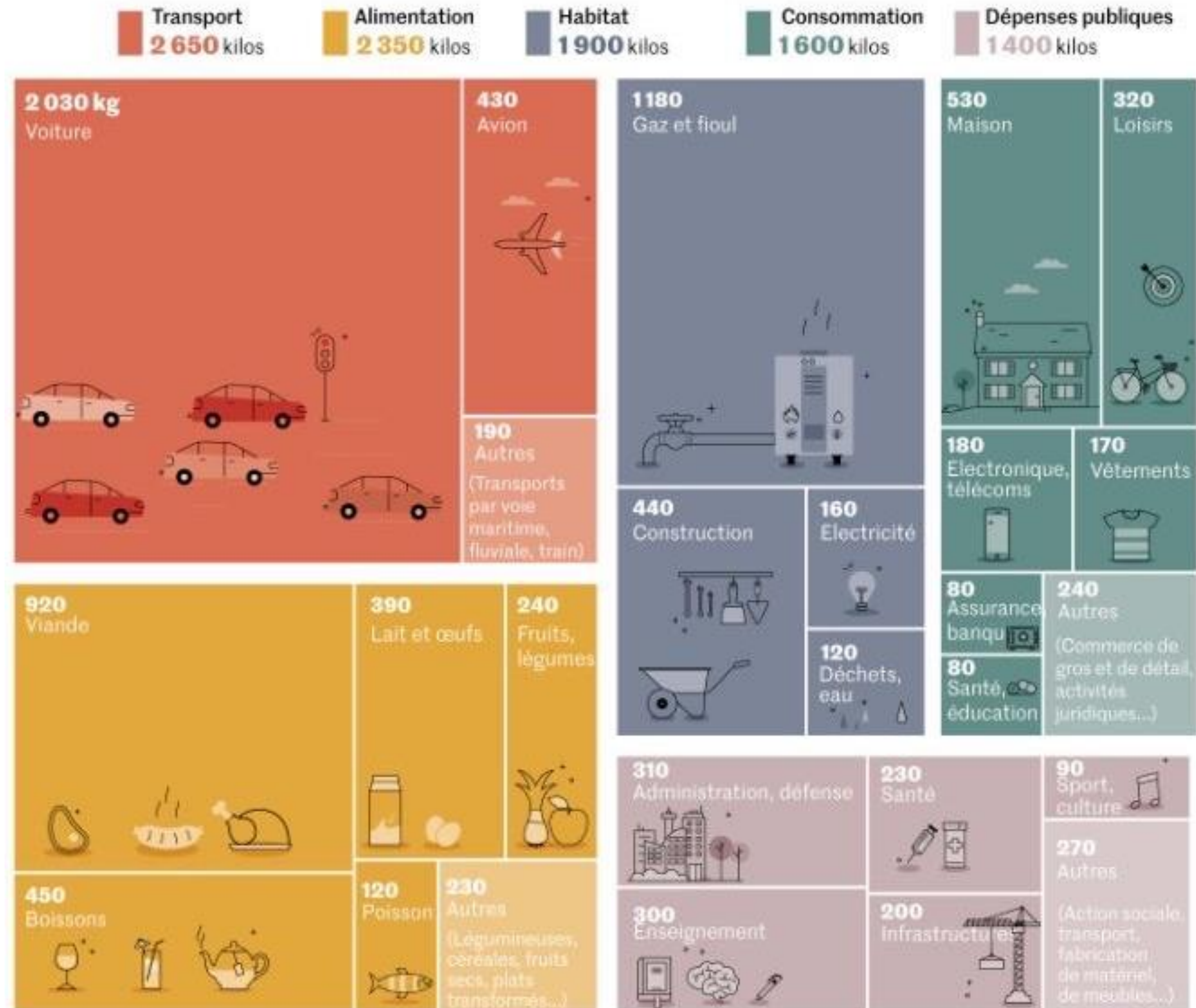
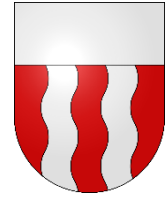
Pourquoi faire sa part ?

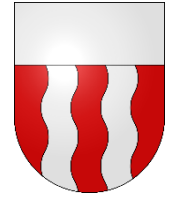
Etude menée par **Carbone4** sur les émissions de CO₂:

- Réduction d'environ **25%** avec des changements de comportement "simples"
Ex: LED, gourdes, végétarien, sans avions, etc
- Réduction d'environ **50%** (donc 25% supplémentaire) avec des investissements financiers
Ex: système de chauffage, e-mobilité, etc

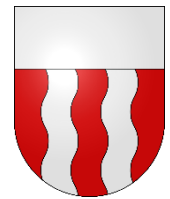
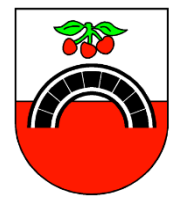
Ecobilan quotidien : <https://www.rts.ch/la-1ere/programmes/on-en-parle/11390204-ecobilans-de-nos-gestes-du-quotidien.html>







Q&R



Formations CO2

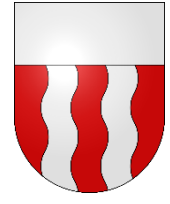
- 07.06.22 Bilan Carbone
- 05.07.22 Alimentation
- 06.09.22 Mobilité
- 26.09.22 Energie
- 10.10.22 Numérique
- 01.11.22 Loisirs & Achats

À CHAVANNES, CRISSIER, ECUBLENS ET RENENS

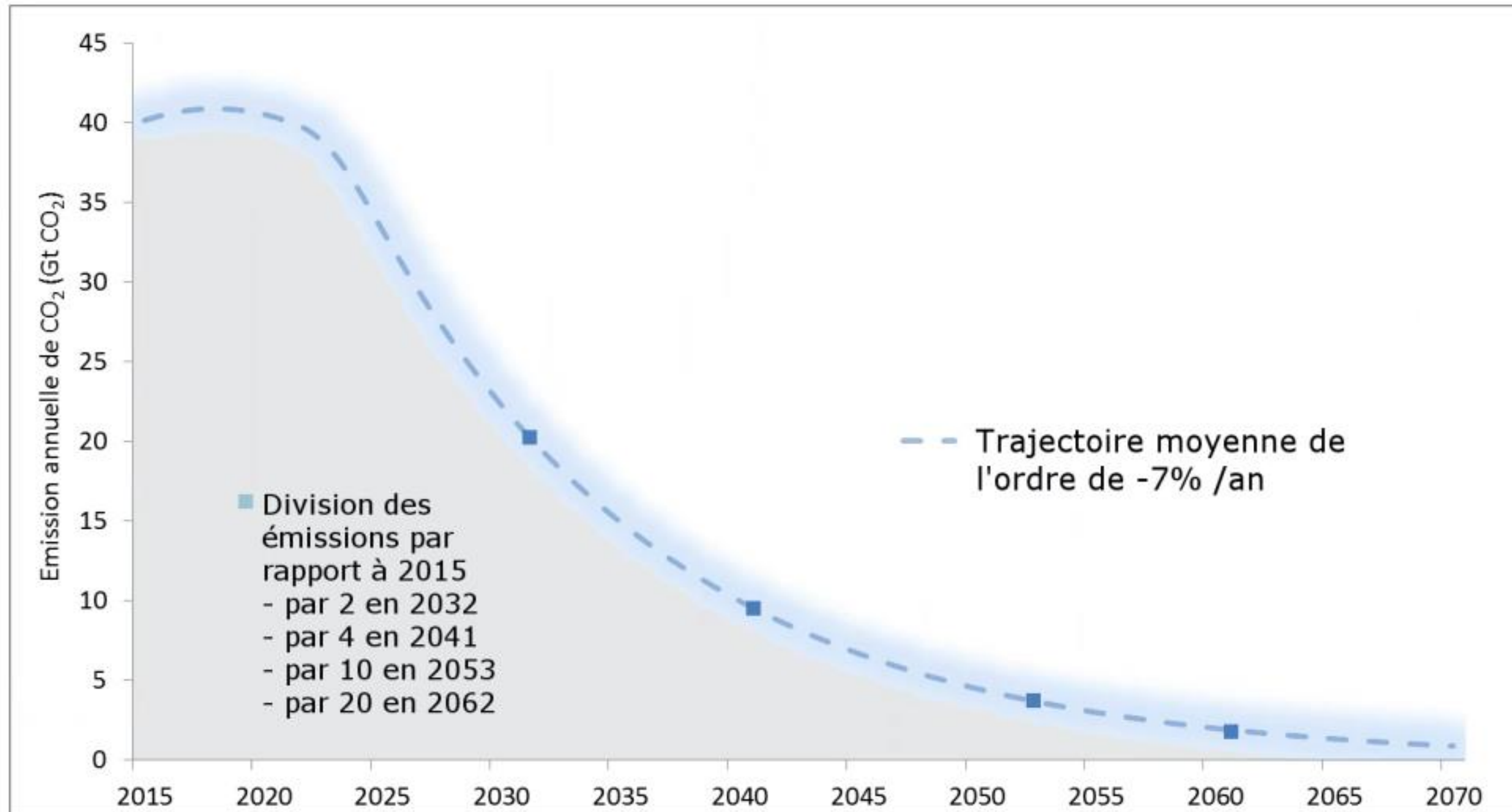
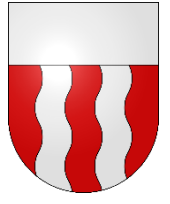
MERCI POUR VOTRE PARTICIPATION

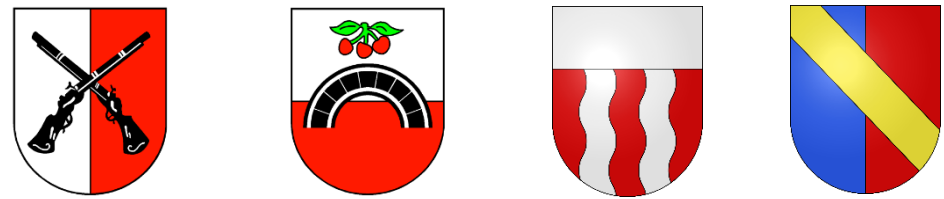
à bientôt pour la prochaine séance





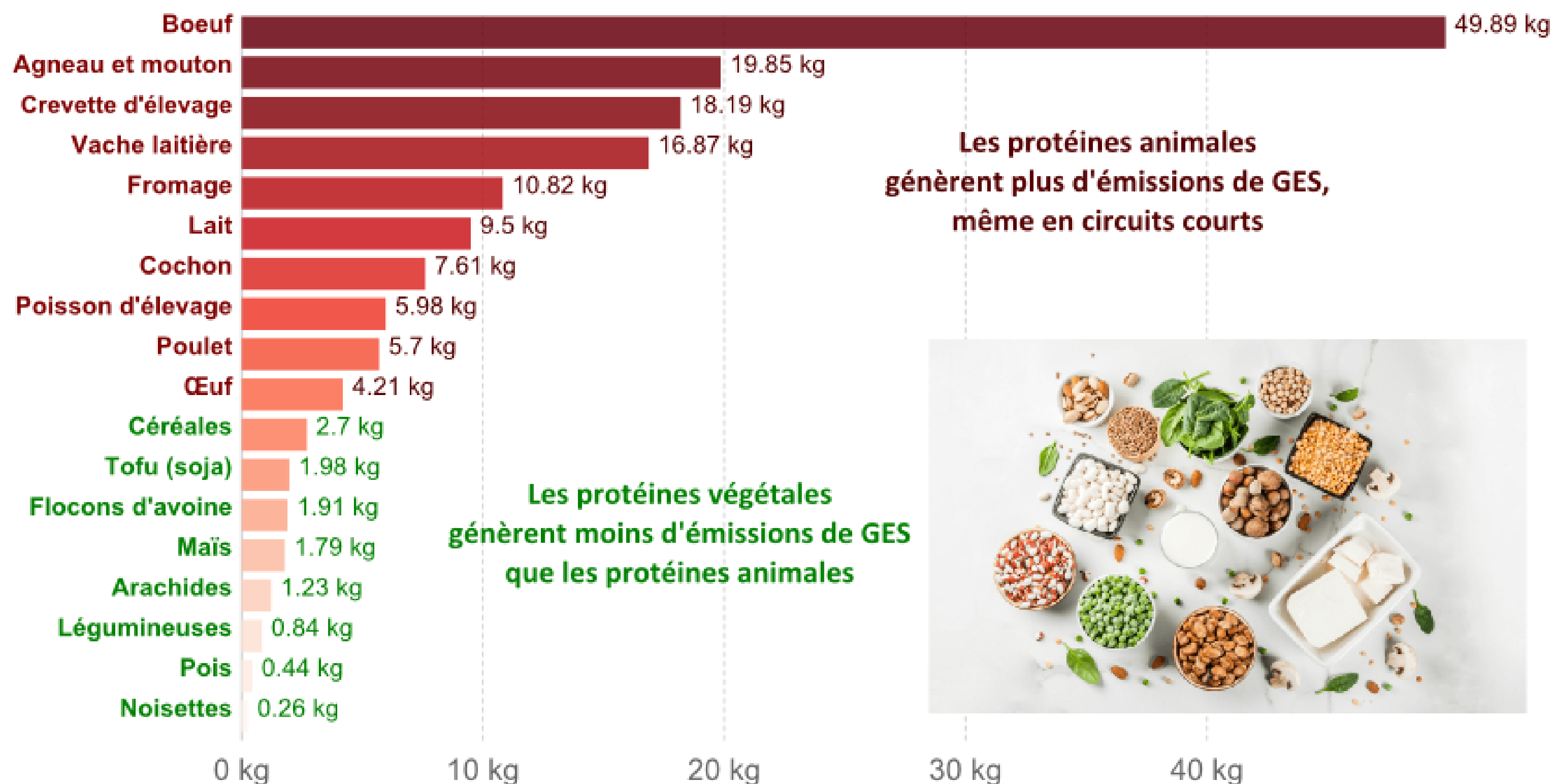
Slides Backup





Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) pour 100g de protéines

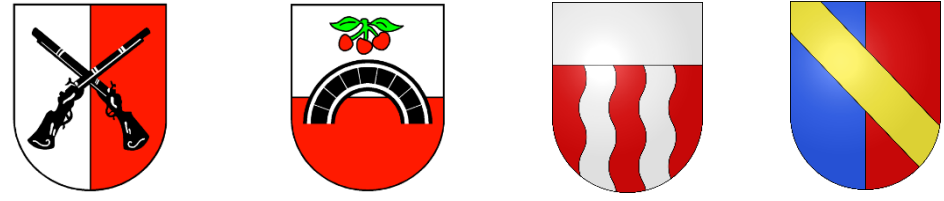
Les émissions de gaz à effet de serre sont mesurées en kilogrammes d'équivalent dioxyde de carbone (kgCO₂eq) pour 100g de protéines. Cela signifie que les gaz à effet de serre non CO₂ sont inclus et pondérés par leur impact relatif sur le réchauffement.



Note : Les données représentent les émissions moyennes mondiales de gaz à effet de serre des produits alimentaires sur la base d'une vaste méta-analyse de la production alimentaire couvrant 38 700 exploitations agricoles commercialement viables dans 119 pays.

Source: Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Additional calculations by Our World in Data.

OurWorldInData.org/environmental-impacts-of-food • CC BY



FAQ 1.1: Do we understand climate change better than when the IPCC started?

Yes. Between 1990 and 2021, observations, models and climate understanding improved, while the dominant role of human influence in global warming was confirmed.



Understanding

Human influence on climate

Energy budget

? Suspected

Open
(inconsistent estimates)

Established fact ✓

Closed
(inputs = outputs + retained energy)

Sea level budget

Open
(inconsistent estimates)

Closed
(sum of contributions = observed sea level rise)

Observations

Global warming since late 1800s

0.3–0.6°C

0.95–1.20°C

Land surface temperature

1887 stations (1861–1990)

Up to 40,000 stations (1750–2020)

Geological records

5 million years (temperature)
5 million years (sea level)
160,000 years (CO₂)

65 million years (temperature)
50 million years (sea level)
450 million years (CO₂)

Global ocean heat content

1955–1981 (two regions)

1871–2018 (global)

Satellite remote sensing

Temperature, snow cover,
Earth radiation budget

Temperature, cryosphere, Earth radiation budget, CC
sea level, clouds, aerosols, land cover, many others

Climate models

State of the art

Global
General circulation models

Global
Earth system models

Regional
High-resolution models

Typical model resolution

500 km

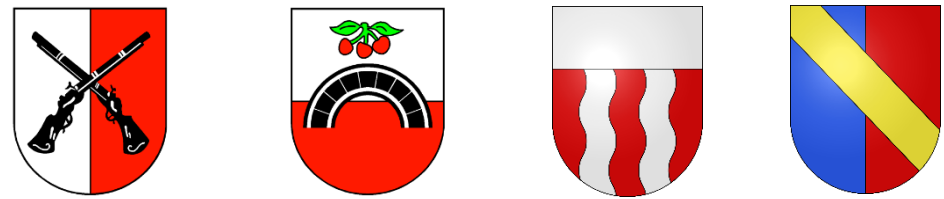
100 km

25–50 km

Major elements

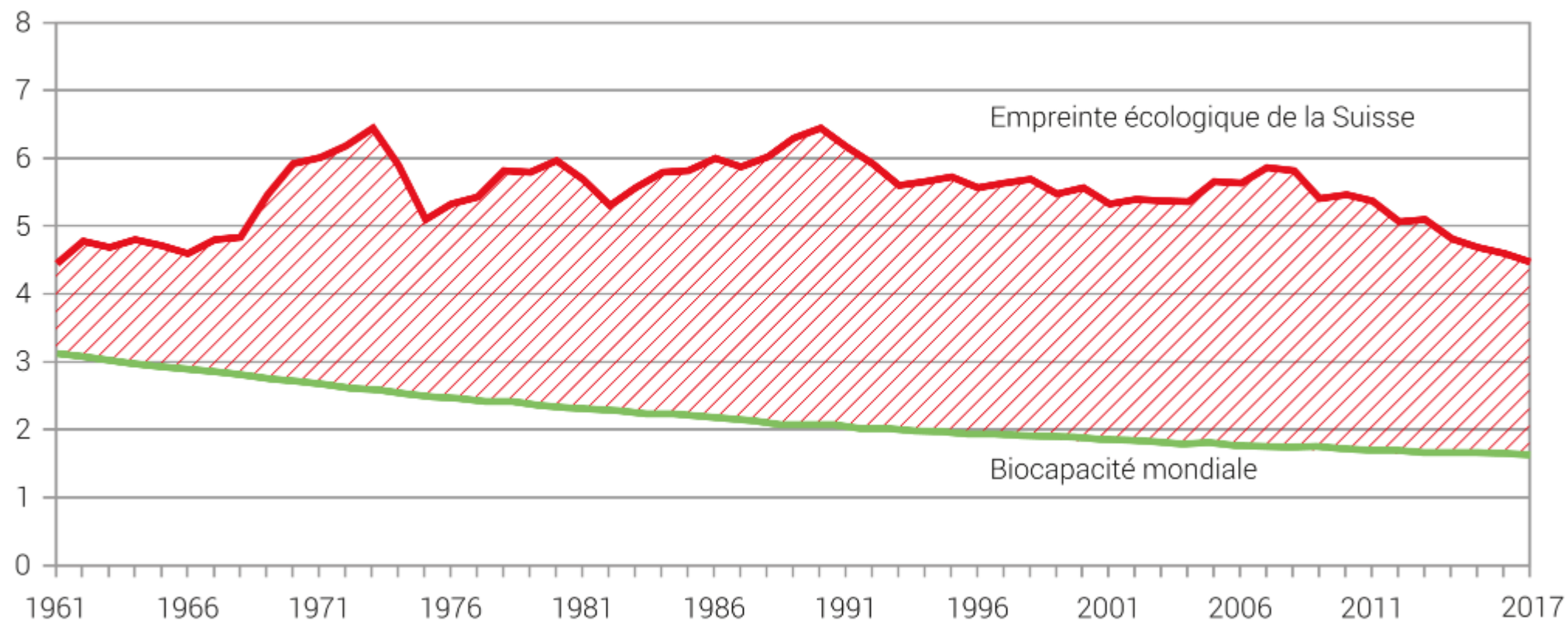
Circulating atmosphere and ocean
Radiative transfer
Land physics
Sea ice

Circulating atmosphere and ocean
Radiative transfer
Land physics
Sea ice
Atmospheric chemistry
Land use/cover
Land and ocean biogeochemistry



Empreinte écologique de la Suisse en comparaison avec la biocapacité mondiale

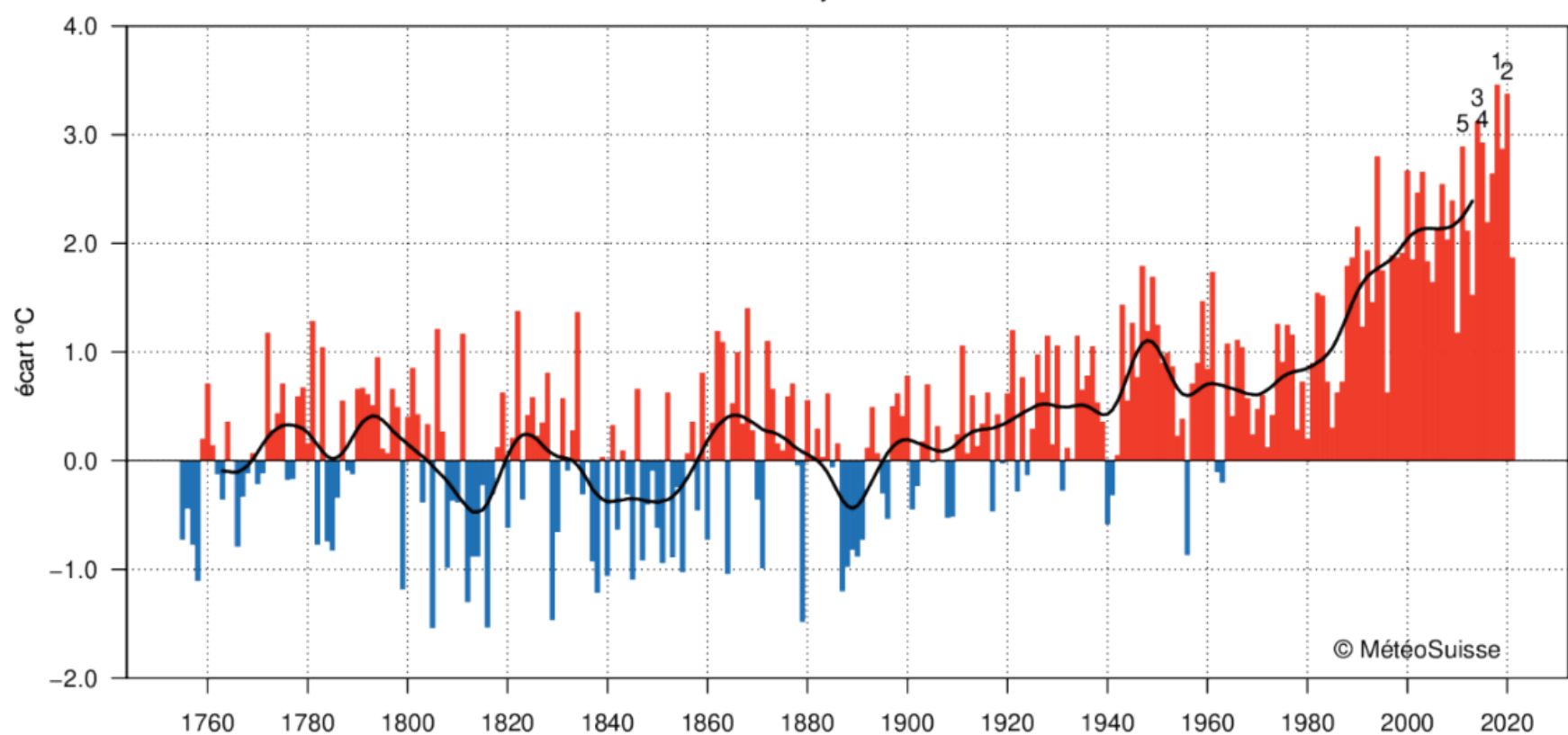
Hectares globaux par personne



Source: Global Footprint Network

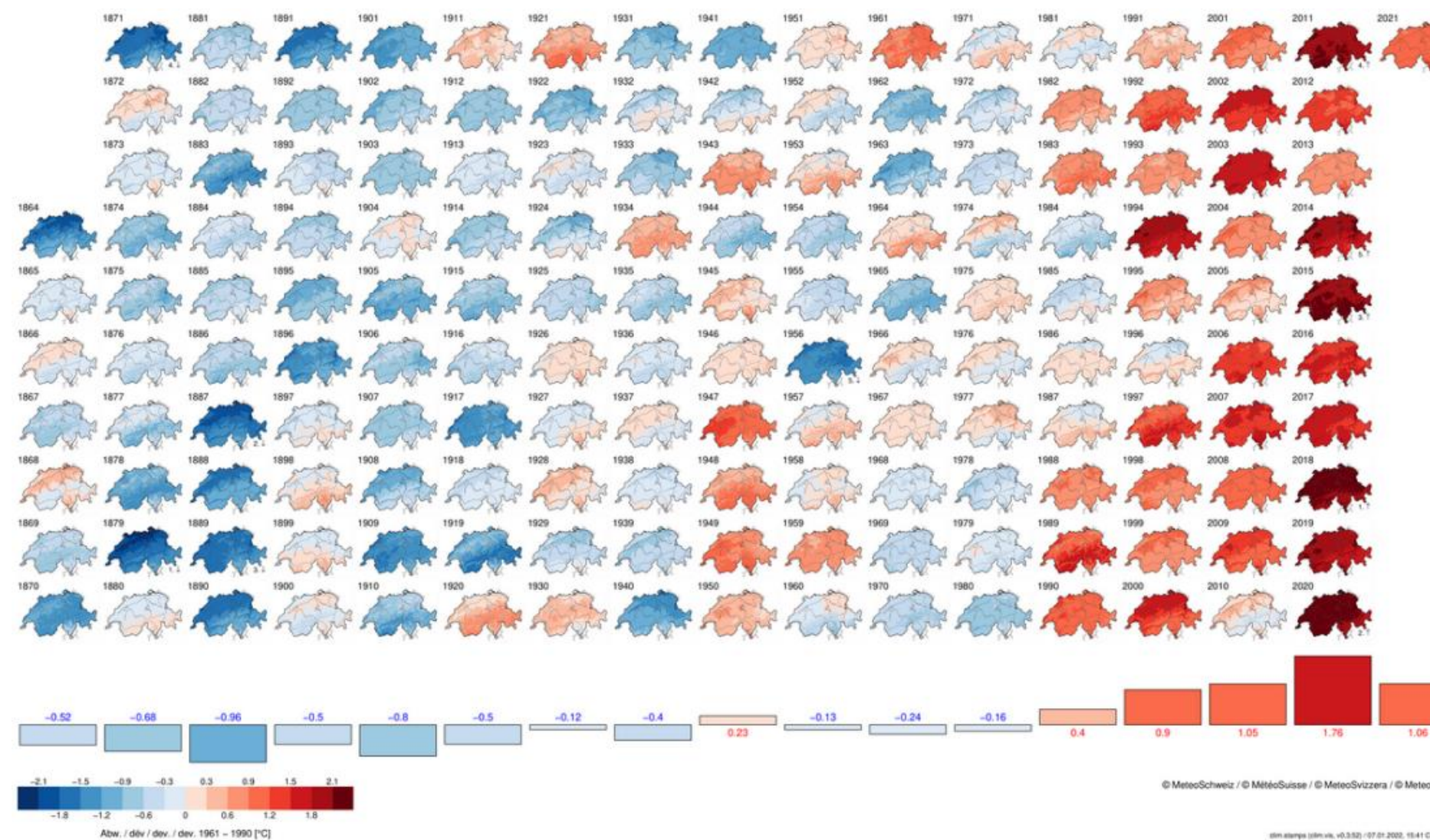
© OFS 2020

température annuelle – Basel / Binningen – 1755–2021
écart à la moyenne 1871–1900



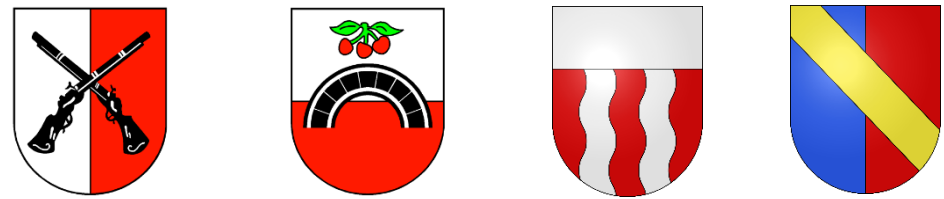
- années au dessus de la moyenne 1871–1900
- années en dessous de la moyenne 1871–1900
- moyenne pondérée sur 20 ans (filtre gaussien passe-bas)

année 2021: +1.9°C (rang 22 ↓)



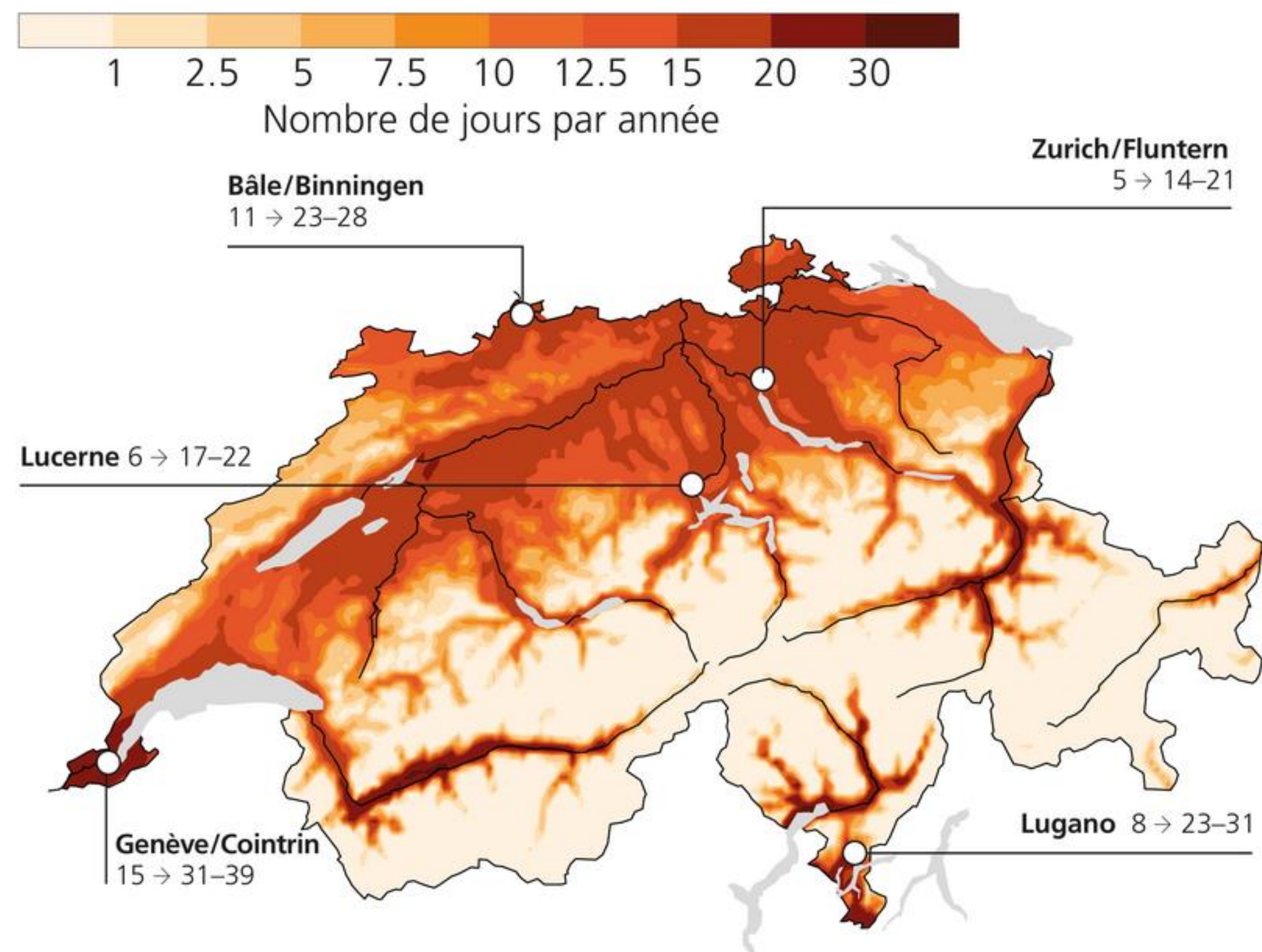
© MeteoSchweiz / © MeteoSuisse / © MeteoGvizzera / © MeteoSwiss

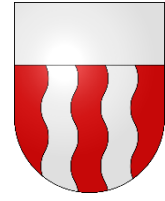
www.meteo.ch, 05.02.2022, 15:41 CET



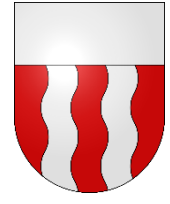
Évolution du nombre de journées tropicales

Évolution attendue du nombre de jours avec des températures supérieures à 30 degrés Celsius vers 2060 par rapport à 1981–2010 (moyenne sur 30 ans) sans mesures de protection du climat. Les valeurs correspondent à la période de référence 1981–2010 et les changements possibles vers 2060.



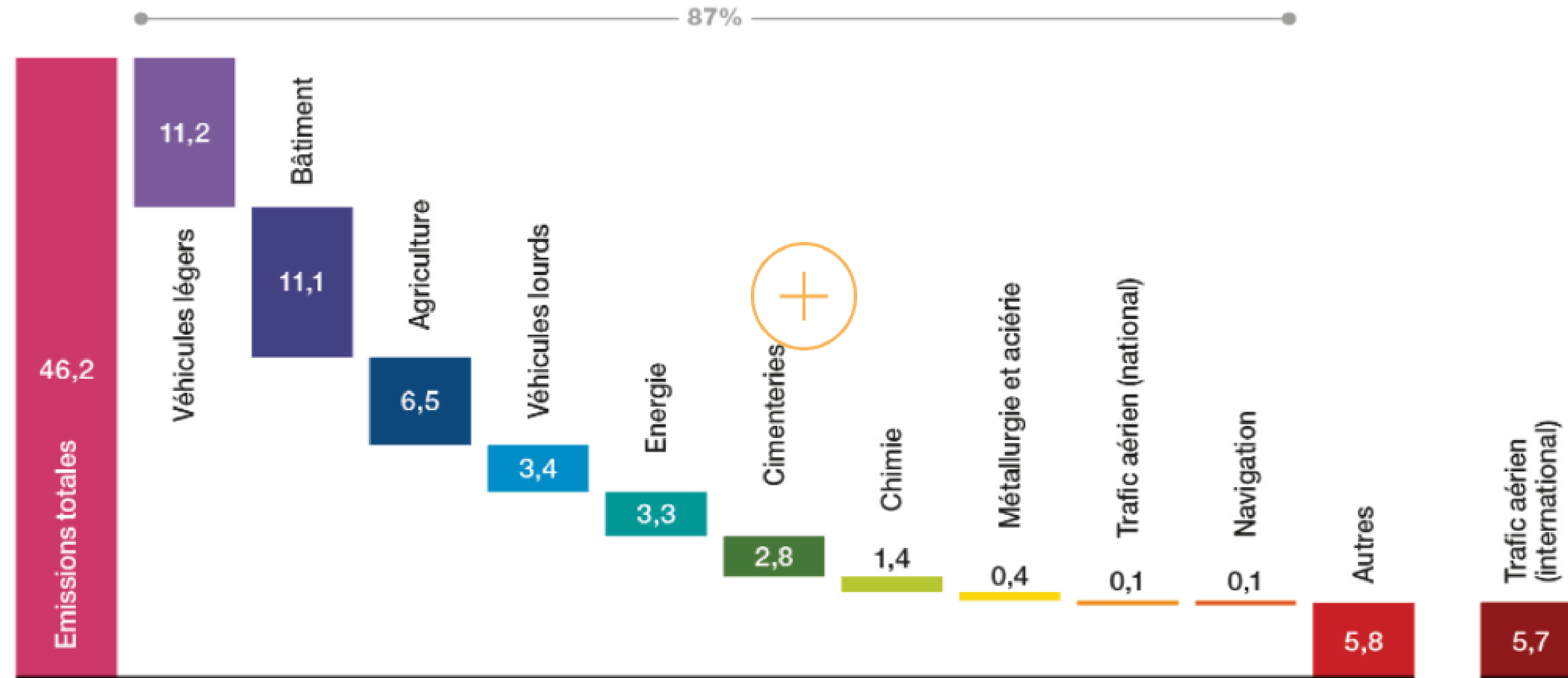


Glacier du Titlis (OW), le 31 mai 2018. Les collaborateurs des services des pistes et d'intervention recouvrent de bandes blanches des parties du glacier qui sont primordiales pour les sports d'hiver afin de ralentir leur fonte durant les mois d'été. Ces quelque 6000 m² de protection ainsi installés permettent jusqu'à l'automne de refréner la fonte et d'éviter au glacier de perdre près de 1,5 m d'épaisseur



LA MOITIÉ DES ÉMISSIONS TOTALES PROVIENNENT DE DEUX SECTEURS

ÉMISSIONS DE CO₂ PAR SECTEUR EN SUISSE, EN MT D'EQCO₂



Source: Office fédéral de l'environnement