



**AVENIR CLIMATIQUE**  
PARLONS CLIMAT AVEC ÉNERGIE !

# Le forçage radiatif en 180 secondes

## Ou 'le forçage radiatif expliqué à mon boulanger'

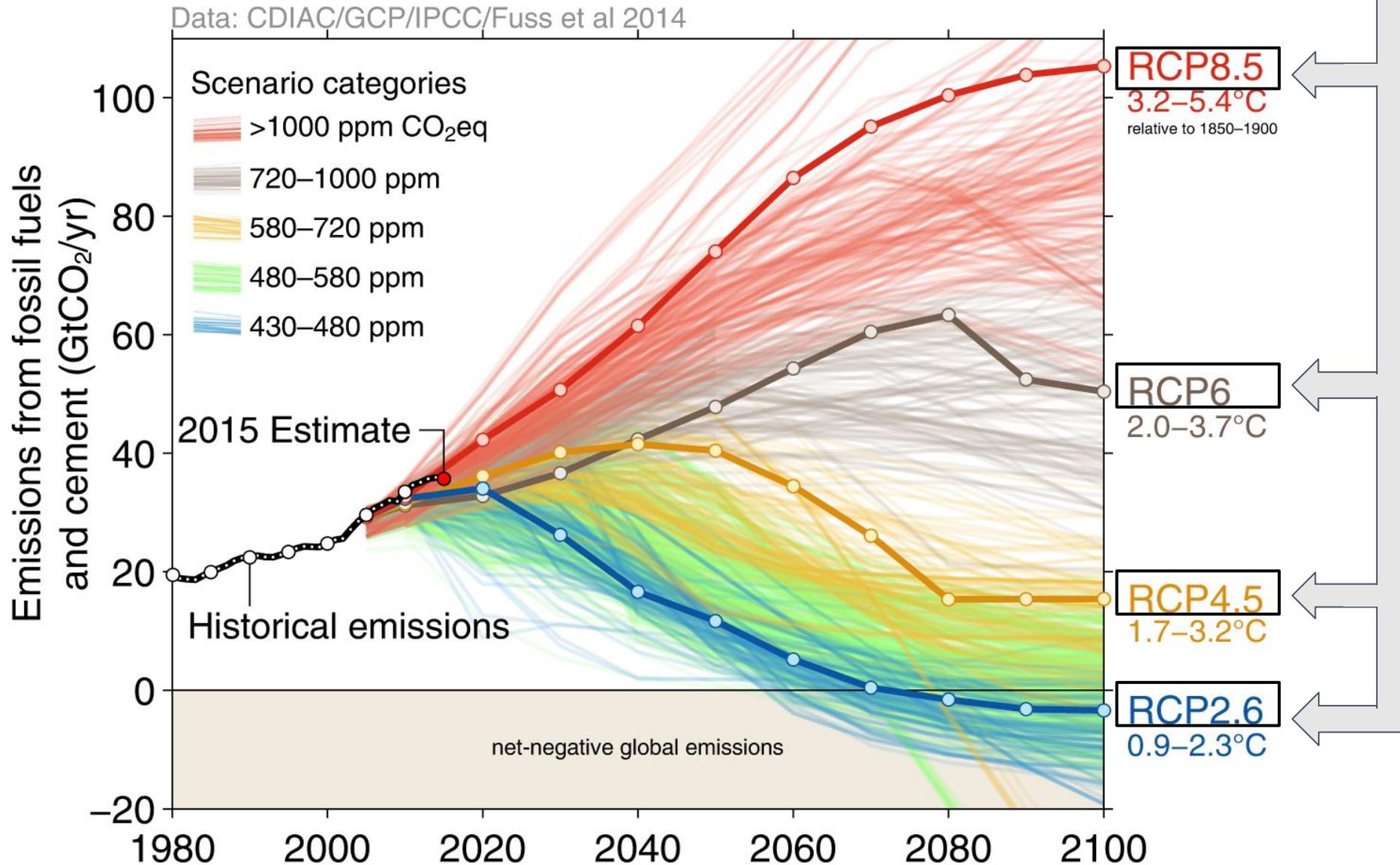
**Jacques Chartier-Kastler**



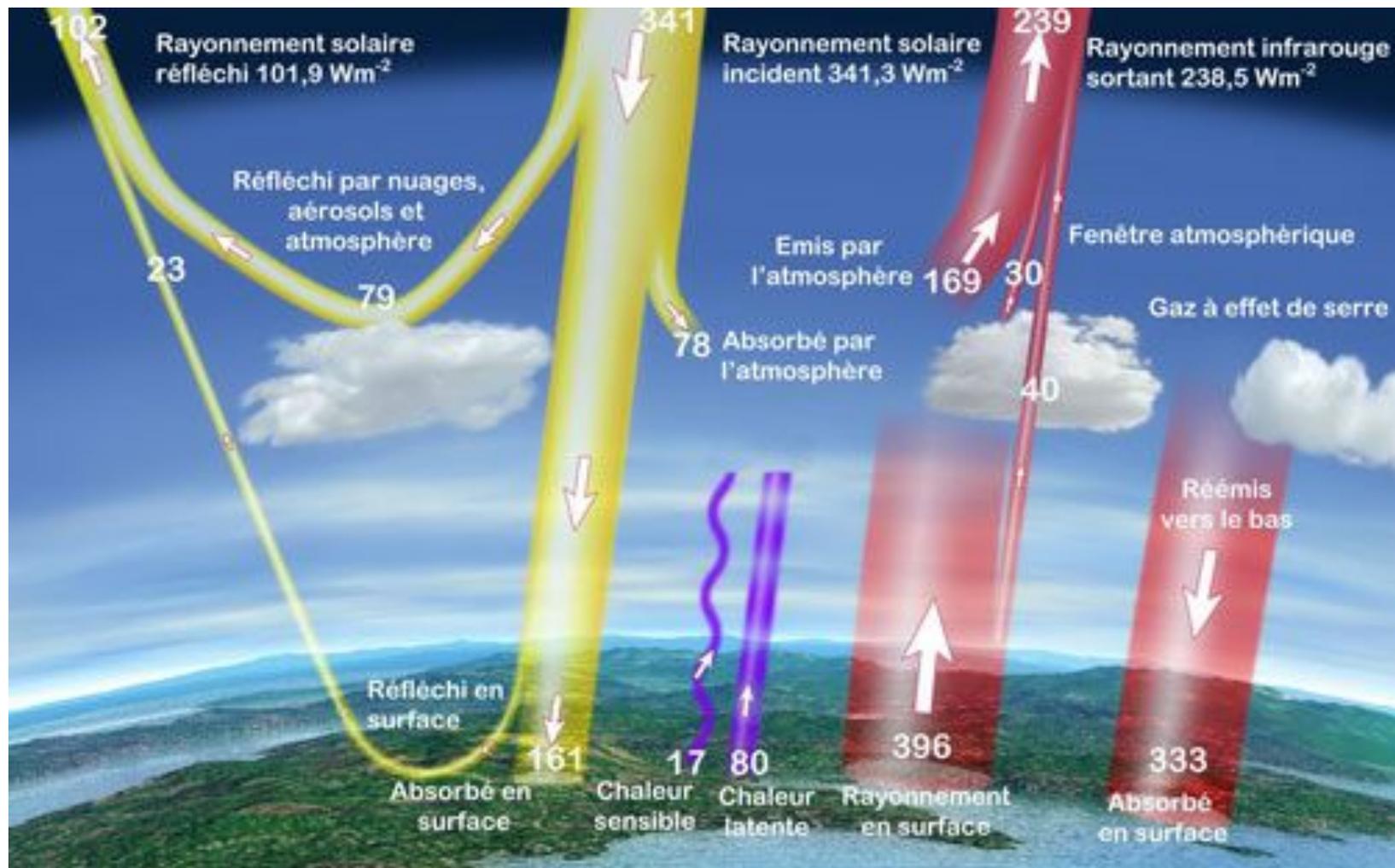
**AVENIR CLIMATIQUE**  
PARLONS CLIMAT AVEC ÉNERGIE !

# Scénarios du GIEC

## Forçage Radiatif



# Effet de serre



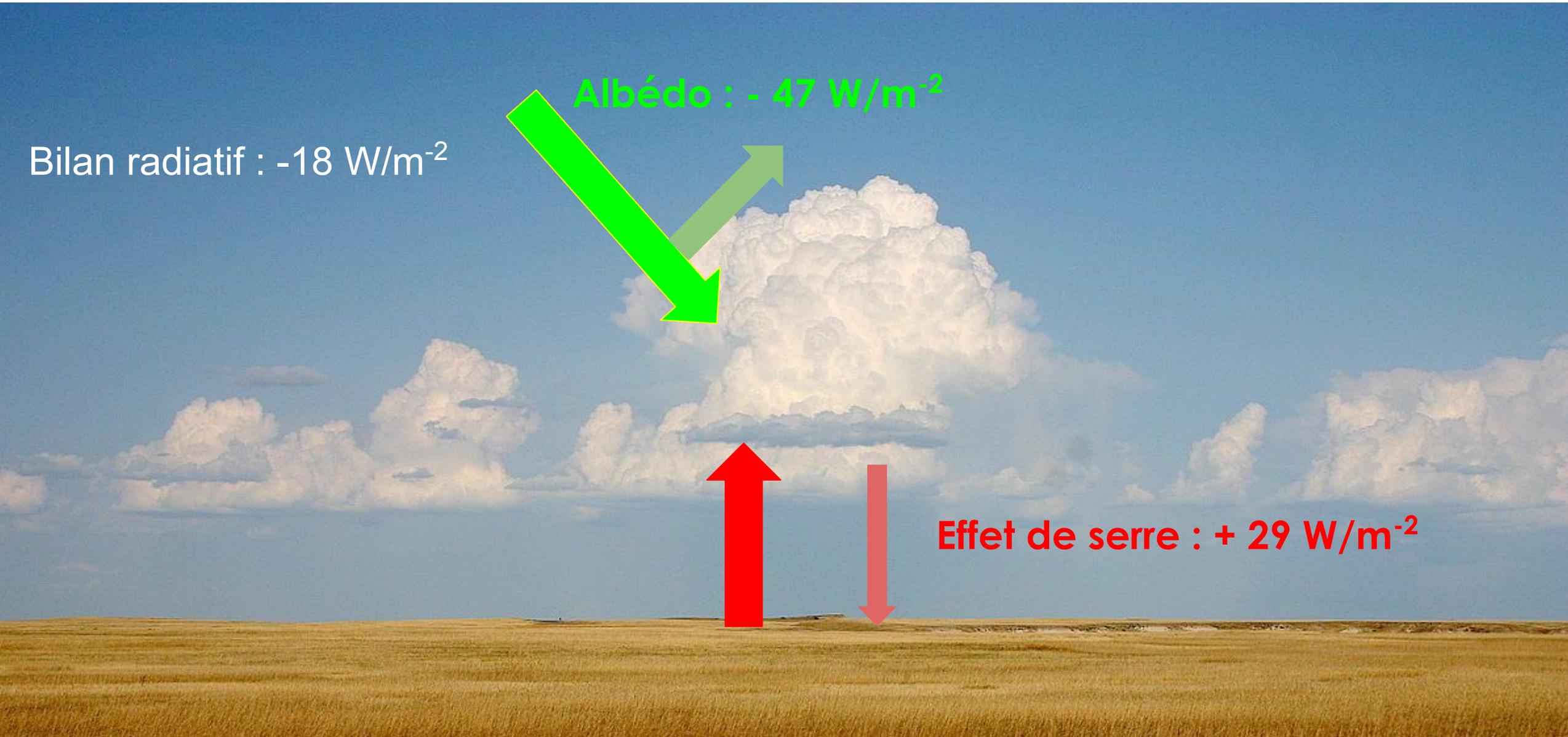
© Météo-France/François Poulain

# Forçage radiatif d'un nuage typique

Bilan radiatif :  $-18 \text{ W/m}^{-2}$

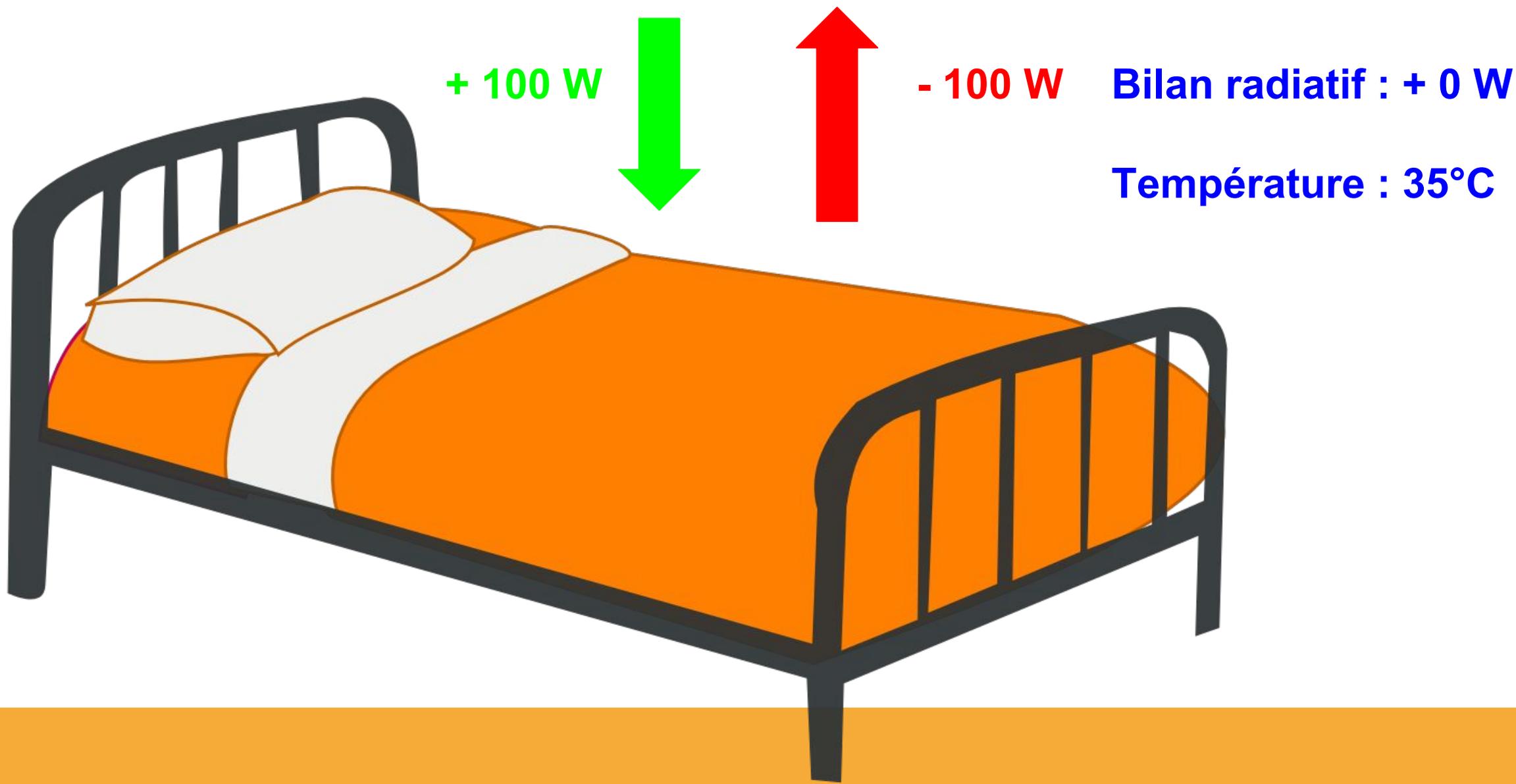
Albédo :  $-47 \text{ W/m}^{-2}$

Effet de serre :  $+29 \text{ W/m}^{-2}$

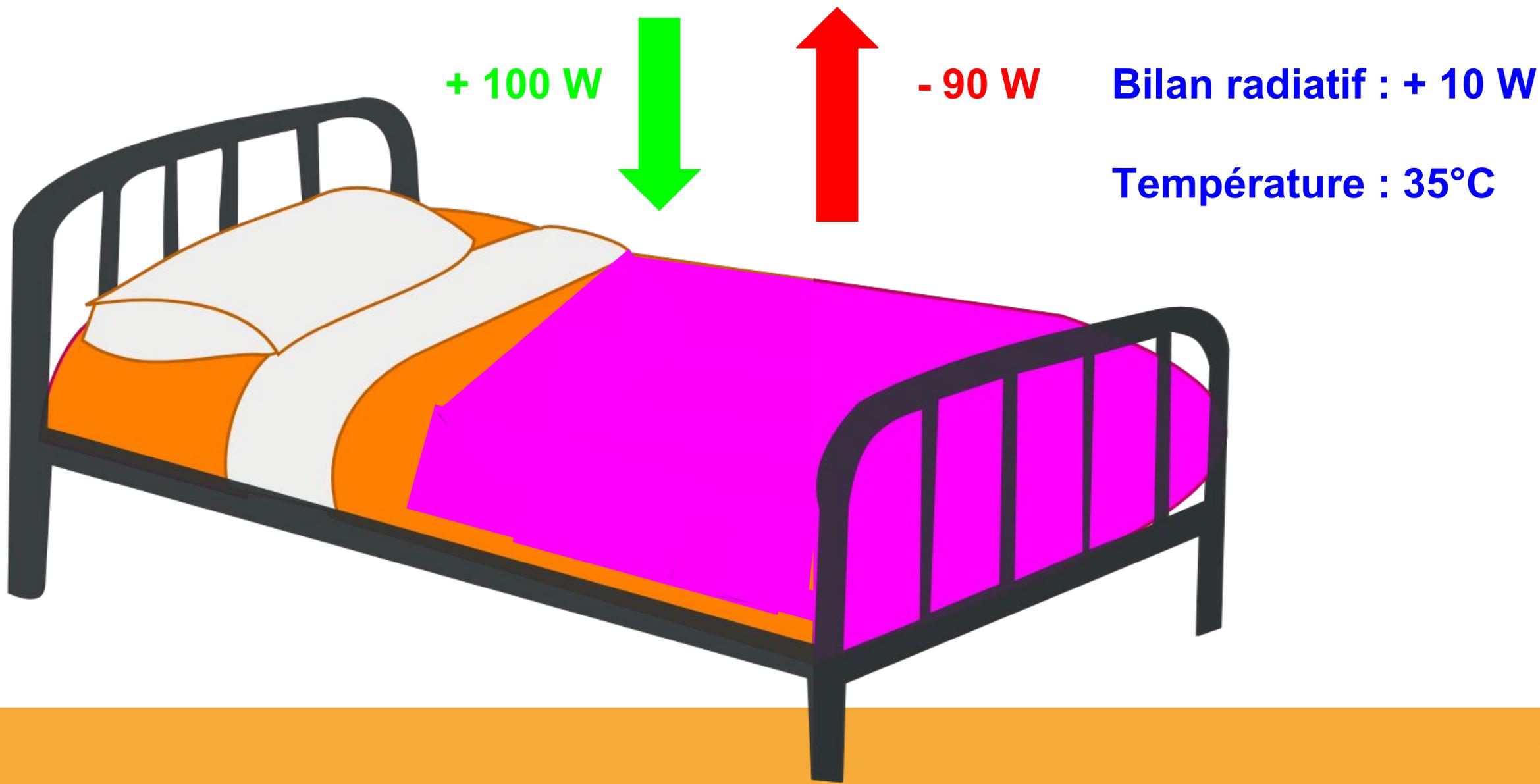




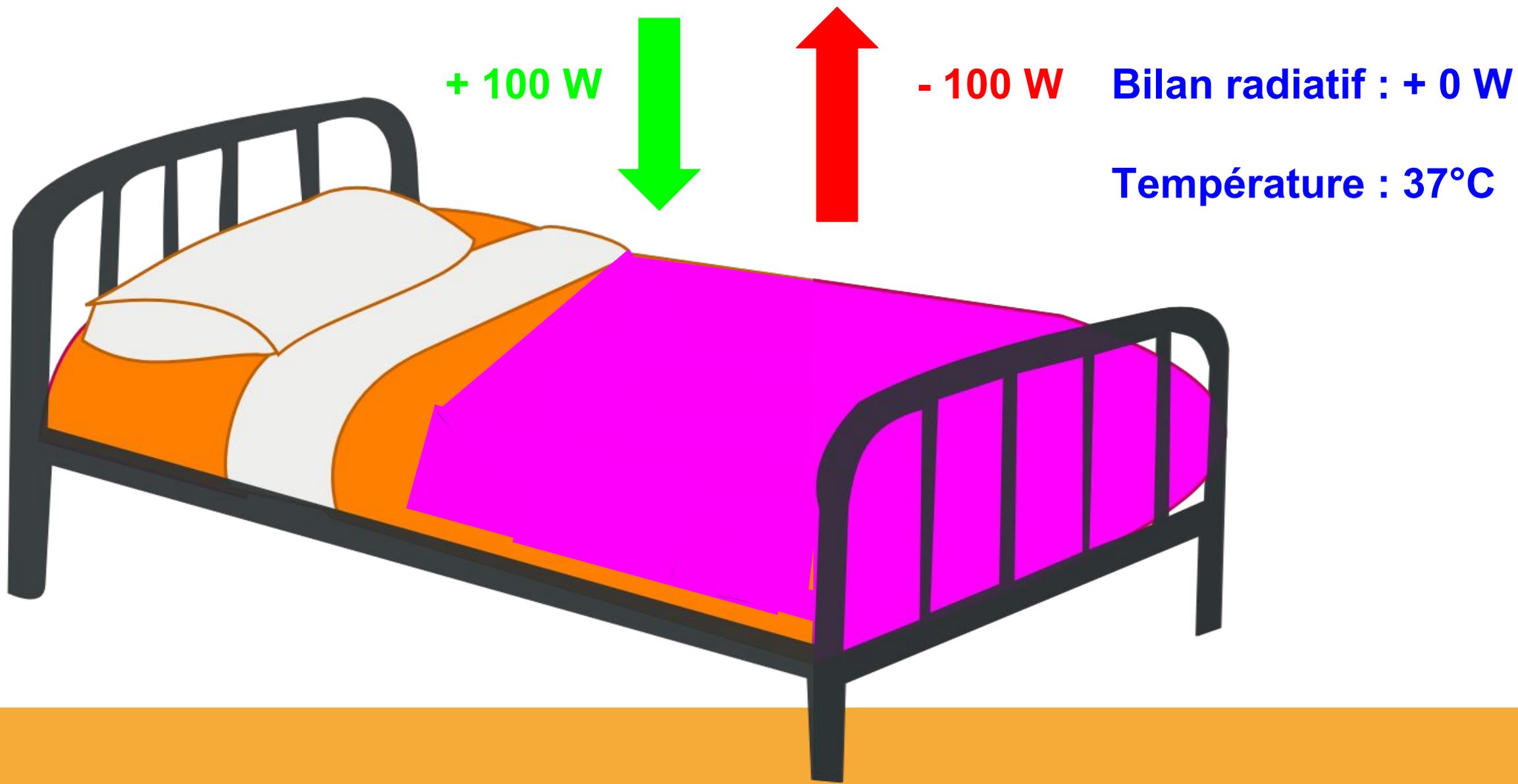
# Petite expérience de pensée : prenons un dormeur lambda



## Ajoutons une couette à +10 W !



# Laissons le temps s'écouler



# Bilan de l'expérience de pensée

1. Augmentation du forçage radiatif par l'ajout d'une couette (+10 W)
2. Bilan radiatif positif (+ 10 W)
3. Augmentation de la température (+ 2°C)
4. Ré-équilibrage du système (Bilan radiatif nul = 0 W)

# Conclusion plus large

**Forçage radiatif : effet de serre spécifique à un élément (par exemple le CO<sub>2</sub>, l'H<sub>2</sub>O, les nuages, les HFC)**

**Bilan radiatif : somme des forçages radiatifs**

# Prenons la FAQ du GIEC (AR4)

Qu'est-ce que le forçage radiatif ? L'influence de facteurs susceptibles de changer le climat, tels que les gaz à effet de serre, est souvent évaluée par rapport à son forçage radiatif. Le forçage radiatif mesure l'impact de certains facteurs affectant le climat sur l'équilibre énergétique du système couplé Terre/atmosphère. Le terme « radiatif » est utilisé du fait que ces facteurs modifient l'équilibre entre le rayonnement solaire entrant et les émissions de rayonnements infrarouges sortant de l'atmosphère. Cet équilibre radiatif contrôle la température à la surface de la planète. Le terme forçage est utilisé pour indiquer que l'équilibre radiatif de la Terre est en train d'être déstabilisé. Le forçage radiatif est généralement quantifié comme « le taux de transfert d'énergie par unité surfacique du globe, mesuré dans les hautes couches de l'atmosphère », et il est exprimé en « watts par mètre carré » ( $W/m^2$ , voir figure 2). Un forçage radiatif causé par un ou plusieurs facteurs est dit positif lorsqu'il entraîne un accroissement de l'énergie du système Terre/atmosphère et donc le réchauffement du système. Dans le cas inverse, un forçage radiatif est dit négatif lorsque l'énergie va en diminuant, ce qui entraîne le refroidissement du système. Les climatologues sont confrontés au problème ardu d'identifier tous les facteurs qui affectent le climat, ainsi que les mécanismes de forçage, de quantifier le forçage radiatif pour chaque facteur et d'évaluer la somme des forçages radiatifs pour un groupe de facteurs.

# Prenons la FAQ du GIEC (AR4)

**Qu'est-ce que le forçage radiatif ?** L'influence de facteurs susceptibles de changer le climat, tels que les gaz à effet de serre, est souvent évaluée par rapport à son forçage radiatif. Le forçage radiatif mesure l'impact de certains facteurs affectant le climat sur l'équilibre énergétique du système couplé Terre/atmosphère. Le terme « radiatif » est utilisé du fait que ces facteurs modifient l'équilibre entre le rayonnement solaire entrant et les émissions de rayonnements infrarouges sortant de l'atmosphère. Cet équilibre radiatif contrôle la température à la surface de la planète. Le terme forçage est utilisé pour indiquer que l'équilibre radiatif de la Terre est en train d'être déstabilisé. Le forçage radiatif est généralement quantifié comme « le taux de transfert d'énergie par unité surfacique du globe, mesuré dans les hautes couches de l'atmosphère », et il est exprimé en « watts par mètre carré » ( $W/m^2$ , voir figure 2). Un forçage radiatif causé par un ou plusieurs facteurs est dit positif lorsqu'il entraîne un accroissement de l'énergie du système Terre/atmosphère et donc le réchauffement du système. Dans le cas inverse, un forçage radiatif est dit négatif lorsque l'énergie va en diminuant, ce qui entraîne le refroidissement du système. Les climatologues sont confrontés au problème ardu d'identifier tous les facteurs qui affectent le climat, ainsi que les mécanismes de forçage, de quantifier le forçage radiatif pour chaque facteur et d'évaluer la somme des forçages radiatifs pour un groupe de facteurs.

# Prenons la FAQ du GIEC (AR4)

## Qu'est-ce que le forçage radiatif ?

- Le forçage radiatif mesure l'impact de certains facteurs affectant le climat sur l'équilibre énergétique du système. Le terme « forçage radiatif » est utilisé du fait que ces facteurs modifient l'équilibre entre le rayonnement entrant et les émissions de rayonnements infrarouges. L'équilibre radiatif contrôle la température à la surface de la planète. Le terme forçage est utilisé pour indiquer que l'équilibre radiatif de la Terre est en train d'être déstabilisé.

## Bilan radiatif

- Un forçage radiatif est dit positif lorsqu'il entraîne le réchauffement du système. Dans le cas inverse, un forçage radiatif négatif entraîne le refroidissement du système.

- Les coefficients de forçage radiatif pour les différents GES sont les suivants :  
**Effet de serre de chaque GES**

## Conclusion

- **Ambiguïté dans l'utilisation de 'forçage radiatif'**

## Recommandations

- **Utiliser 'bilan radiatif' pour parler des RCP 2.6 etc**
- **Utiliser 'forçage radiatif' pour parler de l'effet de serre des éléments du système-Terre (ex: CO<sub>2</sub>, nuages...)**

## Forçage radiatif des nuages :

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/climatologie-tant-incertitudes-previsions-climatiques-638/page/4/>

<http://climat-evolution.over-blog.com/article-effets-radiatifs-des-nuages-1-53087527.html>

## GIEC et forçage radiatif:

<https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs-fr.pdf>