



LE THINK TANK
DE LA TRANSITION
BAS CARBONE

POUVOIR DORMIR EN 2050

PETIT GUIDE POUR UN SOMMEIL RÉSILIENT

AVRIL 2023



Avant-propos

Les récents travaux de prospectives portés au débat public par différents acteurs français (ADEME, RTE, négaWatt, mais aussi *The Shift Project*) ont imaginé et exploré de nombreux futurs potentiels, et ouvert le champ des possibles de la transition énergétique. Ils se sont intéressés à diverses activités de nos vies : se déplacer, se loger, produire et consommer, s'alimenter, se divertir, soigner, etc. Mais une activité est demeurée sous les radars : dormir. Pourtant, c'est près d'un tiers de notre vie que nous consacrons au sommeil ; c'est toute une facette de nos vies qui a été oubliée. *The Shift Project* entend y remédier à travers ce rapport.

D'après nos calculs, le sommeil est une activité très peu carbonée en soi. Il n'y a donc pas, ou très peu, d'enjeu de décarbonation du sommeil. Mais le sujet est ailleurs : nos analyses confirment l'extrême vulnérabilité du sommeil aux effets du changement climatique. La question que nous posons est dès lors très sérieuse : pourrions-nous toujours dormir en 2050, dans un climat devenu plus instable ?

Alors que nous nous trouvons déjà dans une dynamique de réduction de notre temps de sommeil, les effets du climat sur celui-ci se feront sentir beaucoup plus fort à l'avenir. Ainsi, ils menacent dangereusement nos nuits, et par voie de conséquence, notre santé et notre bonheur.

Une autre conclusion préoccupante est la mise en évidence d'une boucle de rétroaction entre temps de sommeil et climat : si le sommeil est peu carboné, le manque de sommeil en revanche engendre des comportements particulièrement émissifs en gaz à effet de serre, accélérant le changement climatique... dont les effets contribuent d'autant plus fort au manque de sommeil, et ainsi de suite. Nous nous dirigeons vers un scénario où notre temps de sommeil passerait sous un seuil critique, déclenchant un effet d'emballement qui rendrait tout retour en arrière impossible.

Dans ce rapport, nous proposons en premier lieu de documenter ces constats alarmants. Pourquoi avons-nous perdu du temps de sommeil, et qu'est-ce que l'effet "dette de sommeil" ? Quels sont les ordres de grandeur à connaître ? Comment fonctionne la boucle de rétroaction sommeil/climat, et quels sont les seuils à ne pas dépasser ?

Face au constat, nous proposons ensuite un plan d'actions : notre sommeil est en danger, mais tout n'est pas perdu. Nous disposons encore de marges de manœuvre pour inverser la tendance et regagner en temps de sommeil. Nous ne pourrions cependant pas faire l'économie de l'adaptation : dans un climat qui change, il faudra réapprendre à dormir.

À nos lecteurs, nous faisons le clin d'œil suivant : n'hésitez pas à adopter ce rapport comme livre de chevet. En effet, ne dit-on pas que la nuit porte conseil ?

I. Le système sommeil : un temps décarboné en péril

A. Peu de carbone, beaucoup de bonheur : le sommeil réparateur

Un lien étroit avec une bonne santé

L'Organisation mondiale de la santé recommande **7 à 9 h.S.p journalières**¹, pour un adulte. Elle ajoute que ce sommeil doit être accompli « sur une base régulière, avec des heures de coucher et de lever régulières pour obtenir des bienfaits pour la santé ».

7 h.S.p *minimales* quotidiennes sont ainsi recommandées pour un bon recouvrement. **Les bienfaits du sommeil sont nombreux** : récupération, meilleure concentration pendant l'éveil, apprentissage et mémorisation, bonne santé en général, et même bonheur en tant que tel. En effet, la sérotonine, surtout connue comme "l'hormone du bonheur", est également étroitement liée à un sommeil de qualité.

A l'inverse, de nombreuses études épidémiologiques ont montré qu'un manque de sommeil entraîne un risque plus élevé d'obésité, de diabète de type 2, d'hypertension, de pathologies cardiaques et d'accidents. Cela réduit la vigilance dans la journée, augmente l'irritabilité, perturbe les relations familiales et la qualité de vie et de travail².

Une activité peu carbonée

Le sommeil en lui-même est une activité pouvant être considérée comme **bas-carbone**.

En effet, les activités les plus carbonées de nos vies nécessitent d'être éveillés : se déplacer, consommer, manger, se chauffer même, car même si nous avons aussi besoin de chauffage pendant la nuit, nous tolérons une température environnante plus basse quand nous dormons.

L'activité elle-même dite de "sommeil" est totalement décarbonée, la respiration humaine faisant partie intégrante du cycle du carbone. Cependant, le sommeil moderne s'appuie sur **un système sociotechnique** qu'il nous incombe de prendre en compte pour évaluer les émissions du "système sommeil" : il s'agit de toute l'infrastructure permettant de pratiquer l'activité "sommeil", telles que notamment les émissions de chauffage ou de climatisation de la chambre³, plus marginalement les émissions de la production du mobilier de literie, ainsi que le remplacement des vêtements perdus⁴. Mais l'impact tel que nous l'avons calculé reste faible : au total, **un peu moins de 0.8 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) françaises sont imputables au sommeil**. De ce résultat, nous avons calculé qu'une heure d'éveil est **50 fois plus carbonée qu'une heure de sommeil**.

¹ "h.S.p" : heure de sommeil par personne

² J. Aupieu et al., « All the bad things that happen to people who do not sleep enough », *Nature Sleeping*, avril 2020

³ Incluant les effets de bord comme le chauffage du salon pour le "canapé du salon", lors des disputes conjugales ou la réception d'amis.

⁴ Une personne sur quatre avoue avoir déjà oublié de rendre un vêtement "emprunté" à un partenaire nocturne. Les T-shirts arrivent bien entendu en première position (53 % des emprunts).

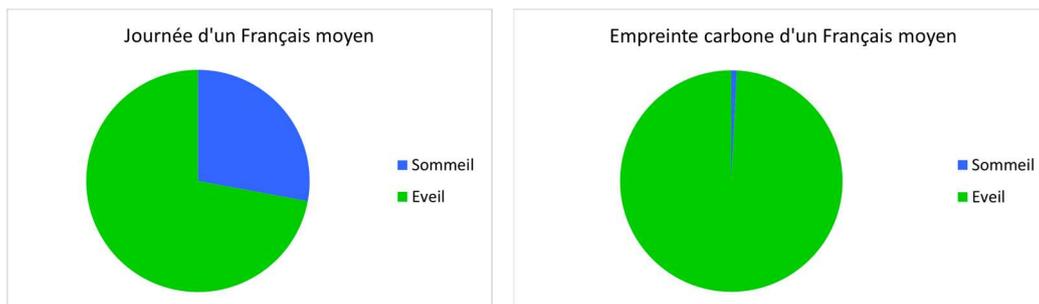


Figure 1 - L'impact carbone du sommeil français moyen (The Shift Project, 2023)

Un temps d'éveil qui peut atteindre les sommets

Cependant, **cette moyenne dissimule de fortes inégalités**. Nous avons en effet procédé à une enquête auprès d'un échantillon représentatif de la communauté des milliardaires. Prenons par exemple le cas de Mme Isabelle Dupont, une citoyenne lambda milliardaire. Son empreinte carbone est estimée à 8 982 tCO₂e/an du fait notamment de son usage des yachts et des jets (soit 8 980 tCO₂e de trop par rapport à un mode de vie compatible avec l'Accord de Paris). Nous avons calculé que Mme. Isabelle Dupont a **un temps d'éveil presque 50 000 fois plus carboné que son temps de sommeil**. Mais nous avons remarqué un paramètre encourageant : en étant plus sobre sur les yachts, M. Edmond Durand, autre élément de notre échantillon, émet "seulement" **11 000 fois plus de GES à l'heure éveillée qu'à l'heure endormie**⁵.

On peut ainsi calculer l'« **heure de dépassement milliardaire** » (h.d.m) : il s'agit de l'heure à laquelle un milliardaire devrait se coucher pour le restant de la journée s'il voulait respecter son budget carbone. Nous l'avons fait pour nos deux cas d'étude : elle s'élève à 00:00:12 pour Isabelle, soit 12 secondes d'éveil dans la journée, et 00:00:51 pour Edmond (51 secondes).

Attention : L'empreinte carbone étant disparate selon les catégories sociales, il convient de différencier l'impact du temps d'éveil des différentes personnes.



Pour respecter les engagements de l'Accord de Paris, Mme. Dupont devrait dormir 23h59 et 48 secondes par jour avec son intensité carbone de temps éveillée actuelle. M. Durand peut ne dormir que 23h59 et 9 secondes : un résultat encourageant !

⁵ Nota bene : attention, le temps de sommeil passé *sur un yacht en marche* annule vos efforts de décarbonation.

La botte secrète du sommeil

Le sommeil comporte par ailleurs un énorme avantage carbone sur l'éveil : **il nous permet de réaliser nos fantasmes les plus énergivores de manière totalement décarbonée**. Ce mécanisme s'appelle **le rêve**. Par exemple, un végétarien sur deux admet avoir consommé un burger de bœuf au cours du mois dernier, dans un de ses rêves⁶. Le manque de sommeil induit également un manque de rêve, facteur de frustration. Cette frustration pourrait conduire les individus à vouloir réaliser leur fantasme dans leur vraie vie avec des conséquences potentiellement désastreuses pour le climat, mais aujourd'hui impossibles à chiffrer.



*D'un côté, Frenkie dort assez : ses rêves de vol lui suffisent.
De l'autre, Frenkie a accumulé une grosse dette de sommeil.*

B. La longue tendance à la baisse : halte à la décroissance !

Nous dormons moins...

Les Français dorment en moyenne 6.7 h.S.p par nuit (6 heures 42 minutes⁷), soit moins que les 7 heures minimales recommandées. Cela correspond à peu près à la moyenne mondiale. **Depuis le début de l'ère industrielle, ce n'est pas moins d'1.2 h.S.p qui ont été perdues**, avec une accélération sur les cinquante dernières années. Nous sommes donc dans une dynamique de dangereuse décroissance !

**Nous sommes dans
une dynamique de
dangereuse
décroissance**

⁶ P. Carot et al., « What are vegan dreaming about ? An empirical review », *Nature Vegan*, mai 2019

⁷ [Le temps de sommeil moyen des Français passe en dessous de 7 heures par nuit](#), *Le Monde*, 12/03/19

... donc nous émettons plus

Or, comme on l'a vu précédemment, **le temps d'éveil est beaucoup plus carboné que le temps de sommeil** (50 fois plus en moyenne de nos jours ; il l'était déjà 25 fois au début du siècle dernier). Aussi, augmenter le temps d'éveil augmente d'autant plus nos émissions de GES par rapport à une situation à temps de sommeil égal : il s'agit de l'effet « dette de sommeil ». On peut observer cet effet sur le graphique suivant : aujourd'hui, pas moins de **7 % des émissions mondiales sont dues aux 1.2 h.S.p de moins**. Cette hausse tendancielle exponentielle est préoccupante à l'heure de l'urgence climatique. Outre les effets délétères qu'elle a sur la santé et le bonheur, **notre perte de temps de sommeil renforce le changement climatique de manière de plus en plus conséquente**.

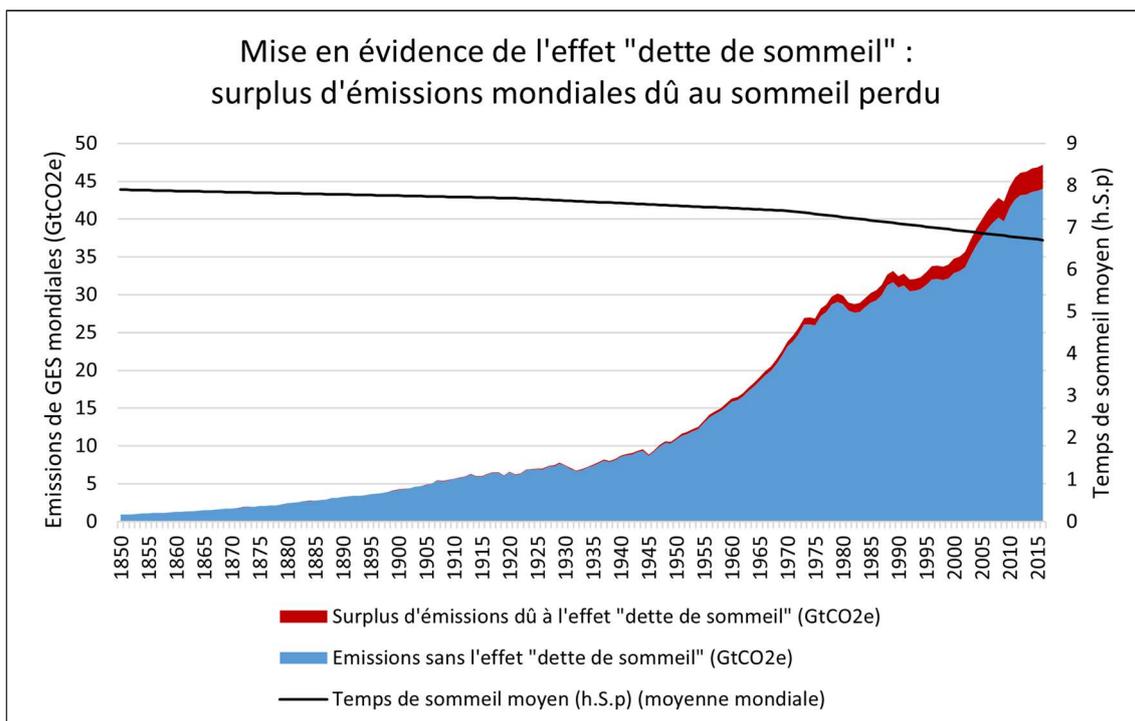


Figure 2 – L'effet « dette de sommeil » (The Shift Project, 2023)

C. Métro, boulot, moto... climat : d'où vient notre dette de sommeil

Les causes de notre perte de sommeil

La dette de sommeil toujours plus importante que nous contractons induit des effets climatiques qui doivent nous alarmer. Mais alors, d'où vient-elle ? Quelles en sont les causes ? Si l'on veut pouvoir agir et inverser la tendance, la première chose à faire est de comprendre ses origines.

D'après notre enquête, **il n'y pas de raison unique à notre perte de sommeil**. Les causes sont multiples et représentées sur le graphique suivant.

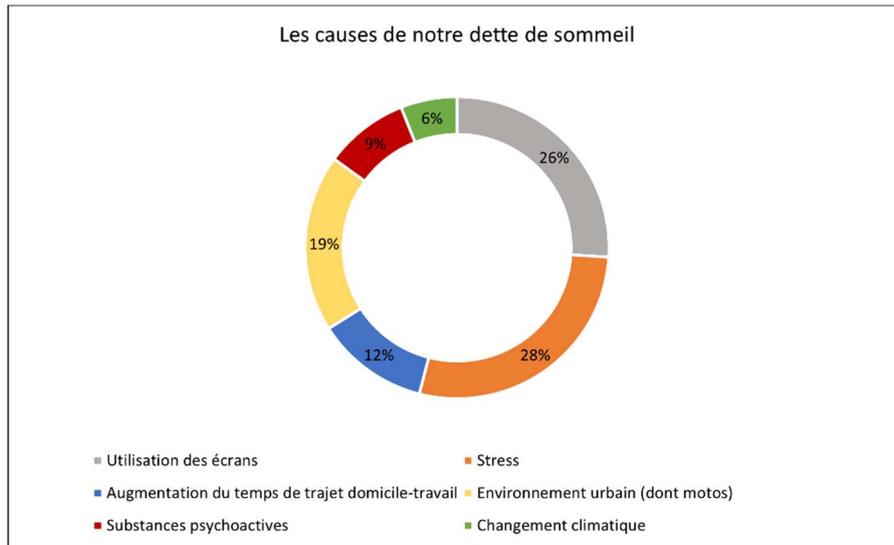


Figure 3 – Causes de la perte de sommeil (The Shift Project, 2023)

- Le **stress**, engendré par un mode de vie parfois angoissant dans des sociétés toujours plus pressées, arrive en première position. Il inclut entre autres le dérèglement de l'horloge interne engendré par le travail de nuit, croissant dans nos sociétés.
- Il est suivi de près par l'**utilisation des écrans** : celle-ci, juste avant de se coucher ou même, pour de très nombreuses personnes, dans le lit, nuit à la qualité du sommeil. Les causes en sont la lumière artificielle qui a un effet excitant, mais également tous les mécanismes addictifs développés pour maintenir les consommateurs sur les plateformes.
- Le déclin du sommeil s'explique aussi par l'**augmentation du temps de trajet entre domicile et lieu de travail**, qui induit un grignotage sur nos nuits.
- Il faut également citer l'**environnement nocturne, notamment urbain** : trafic aérien, bars, pollution lumineuse, bruit des deux-roues⁸...
- La **consommation de substances psychoactives** (tabac, alcool, cannabis, etc.) dégrade également notre sommeil.
- Enfin, le **changement climatique** actuel induit déjà une perte visible de temps de sommeil : en France, on pensera notamment aux canicules de plus en plus longues pendant l'été, qui rendent l'endormissement plus difficile.

La compétition entre temps de sommeil et temps passé sur les écrans a été rendue très explicite par Netflix, dans ce tweet datant de 2017.



⁸ Les motos n'expliquent pas moins de 8 % des 19 % de la catégorie "Environnement urbain" à elles seules : une moto pétaradante la nuit peut réveiller plusieurs centaines de personnes sur son passage.

La montée en puissance du changement climatique

Or, la cause "changement climatique" constitue justement un des enjeux de ce rapport : nous entendons alerter sur le fait qu'elle risque d'augmenter dangereusement à l'avenir, menaçant de manière très inquiétante notre sommeil futur. La question est dès lors très sérieuse : **pourrions-nous toujours dormir dans quelques décennies, si le changement climatique devient trop important ?**

Et ce n'est le seul sujet de préoccupation : si d'un côté, le changement climatique menace notre sommeil... de l'autre, cette perte potentielle de sommeil accrue va elle-même augmenter d'autant plus le changement climatique, de manière de plus en plus accélérée. Il s'agit du deuxième enjeu de ce rapport, l'effet « dette de sommeil », que nous avons mis en évidence plus haut, et qui risque bien de dépasser un point de non-retour comme nous allons le voir.

Nous détaillons ces deux enjeux dans la partie suivante.

II. La dérive du climat va détruire notre sommeil... et le sommeil le lui rend bien

A. Le changement climatique va nous compliquer la nuit...

La cause climatique reste pour le moment minoritaire dans notre perte de 1.2 h.S.p. Mais avec la dérive du climat qui va s'accroître, cette cause est en passe d'être décapée et de devenir prépondérante.

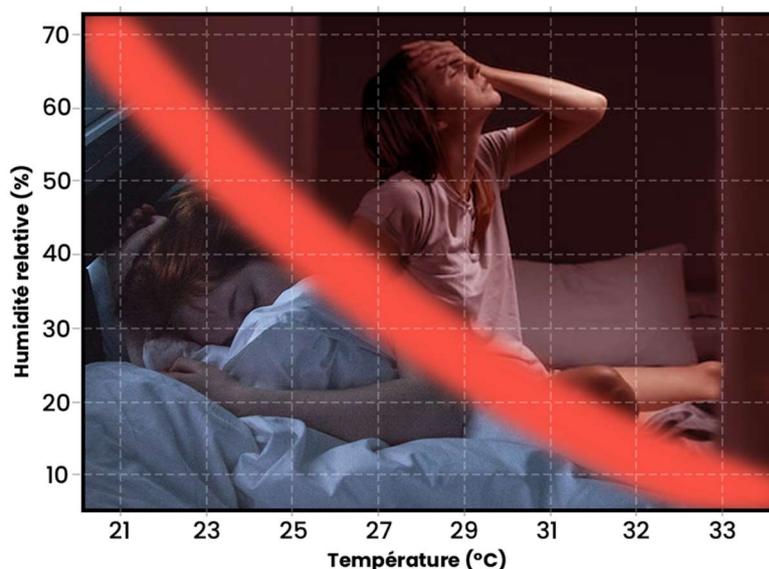
Chaleur et humidité

Hausse des températures, humidité accrue : si l'on devait résumer en quelques mots l'impact du changement climatique sur notre sommeil, ce serait ainsi.

La température idéale pour dormir se situe entre 16 et 18 °C. Les vagues de chaleur impactent grandement la qualité du sommeil, le rendant particulièrement vulnérable à la hausse du mercure. L'augmentation prévue du nombre de nuits "chaudes", multiplié par deux dès 2050, risque de miner la qualité du sommeil des Français. Les villes sont particulièrement vulnérables à ce phénomène en raison de l'effet nocturne des îlots de chaleur urbains. Les matériaux minéraux qui les composent sont propices à l'accumulation de chaleur, restituée la nuit lorsque les températures redescendent.

Par ailleurs, qui a déjà expérimenté de dormir sous un climat humide connaît les effets extrêmement désagréables de l'humidité sur l'endormissement. Or, les modèles climatiques prévoient une humidité accrue de l'air pour le futur, car un air plus chaud contient naturellement plus de vapeur d'eau à l'équilibre.

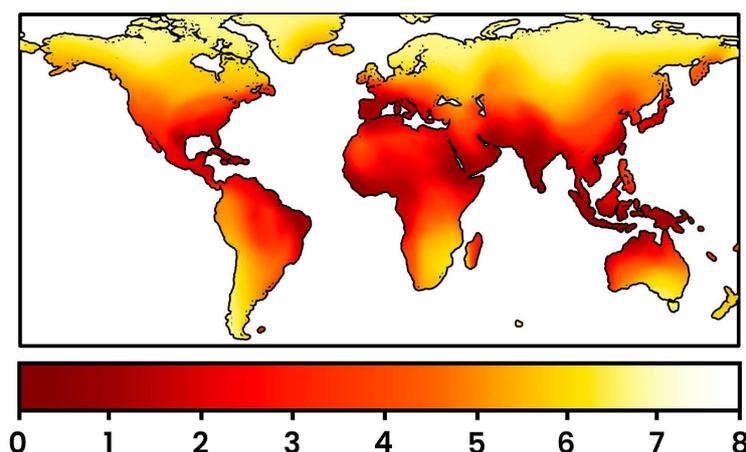
En fait, c'est à l'**effet combiné de ces deux phénomènes** qu'il faut s'intéresser pour comprendre le danger qui guette notre sommeil. On parle de « **thermomètre mouillé du sommeil** ».



Au-delà de la ligne rouge, le sommeil devient tout simplement impossible.

Il s'agit d'un concept dérivé de celui du « thermomètre mouillé » tout court, qui caractérise la « température humide à laquelle l'air est saturé et retient autant d'humidité qu'il peut sous forme de vapeur d'eau ; la sueur d'une personne ne s'évapore pas à cette température »⁹. Autrement dit, au-delà du *thermomètre mouillé*, la température conjuguée à l'humidité devient létale car notre corps n'arrive plus à se refroidir naturellement, l'effet refroidissant de la transpiration étant rendu inopérant.

Le *thermomètre mouillé du sommeil* est analogue : **au-delà d'un certain seuil de température humide, il devient tout simplement impossible de dormir**. Sachant qu'évidemment, les effets sur le sommeil commencent déjà à se faire sentir bien avant le franchissement de ce seuil fatidique.



Sur cette carte, on peut observer le nombre moyen d'heures dormies par nuit au mois de juillet 2050, dans un scénario +4°C. Les vacances à Bali ne seront pas de tout repos.

⁹ [Mourir de chaud : à quel degré la température devient-elle mortelle ?](#), Bon Pote, 18/06/22

Le thermomètre mouillé du sommeil est une manifestation majeure de l'impact du changement climatique sur le sommeil. Mais il n'est cependant pas le seul ; d'autres effets sont à prévoir.

Les moustiques

La température et l'humidité sont des facteurs importants de **migration de moustiques**, ennemis jurés par excellence du sommeil.

Pourquoi y a-t-il toujours autant de moustiques en cette saison et comment s'en débarrasser ?

L'été touche à sa fin et pourtant, les moustiques semblent toujours aussi actifs. La faute au réchauffement climatique car ils aiment la chaleur et l'humidité. Des défenses mécaniques aux insecticides, franceinfo recense les moyens de lutte contre cet insecte bien irritant.

Ariane Schwab - franceinfo
Radio France

Publié le 09/05/2023 14:54

Temps de lecture : 8 min.



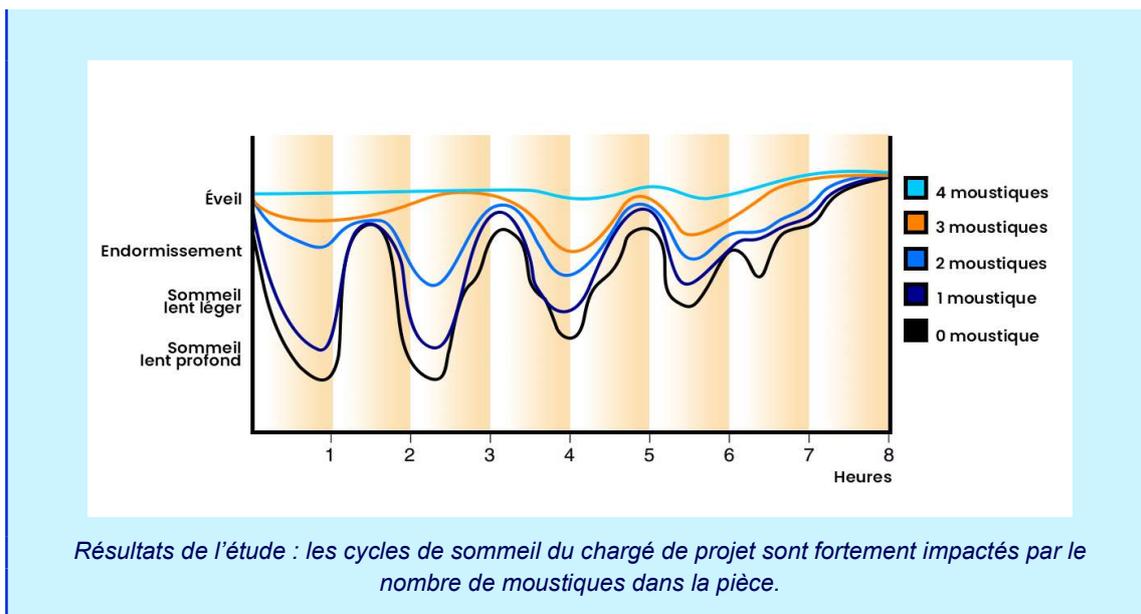
Piqûres de moustique dites "en rafale" (Illustration). (STEPHANIE BERLU / RADIO FRANCE)

Les invasions de moustiques sont de plus en plus fréquentes dans les régions humides.

Le *Shift Project* a réalisé une étude prospective sur 231 nuits, en procédant à des lâchers de moustiques dans la pièce où dort notre chargé de projet Résilience des Territoires. Cette étude a permis d'établir l'impact des moustiques sur la qualité de son sommeil.



Protocole expérimental



Les événements extrêmes

Les événements climatiques extrêmes sont également préoccupants pour nos nuits futures : des orages plus forts et plus fréquents sont à prévoir, augmentant les crises d'angoisse nocturnes¹⁰.

La baisse des rendements agricoles, qui menace d'impacter notre satiété, risque également de **tordre le cou à l'expression « qui dort dîne »** : on verra bien qui dormira après avoir sauté le dîner...¹¹

B. ...et le manque de sommeil est un danger pour le climat : la boucle de rétroaction oubliée par le GIEC

Un surplus de GES quand on dort moins...

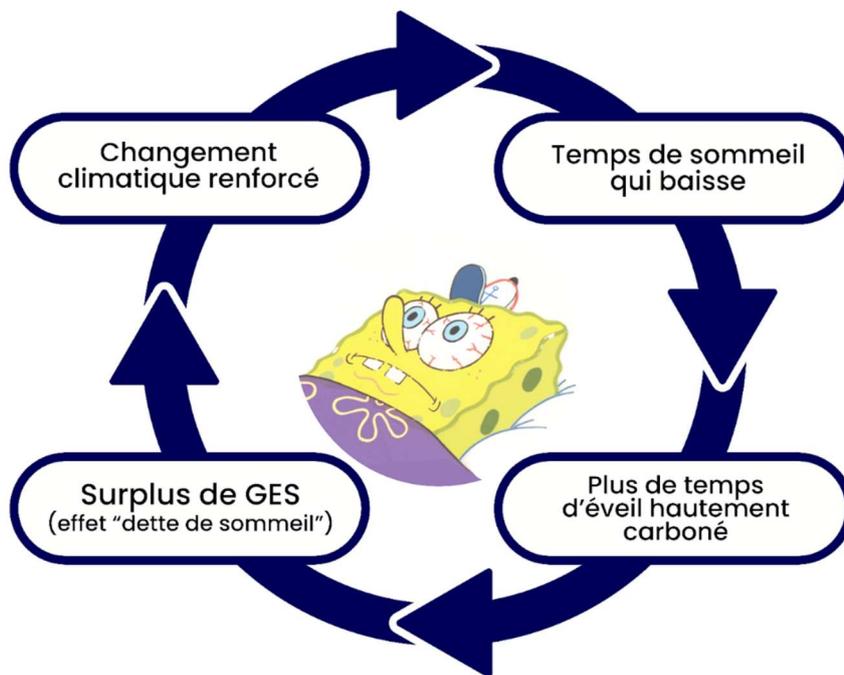
Le changement climatique menace donc notre sommeil. Il se trouve que malheureusement, à cause de l'effet "dette de sommeil", ce phénomène s'auto-entretient : il s'agit d'une boucle de rétroaction positive¹².

En l'occurrence, le fait que le changement climatique nous fasse perdre du sommeil implique que nous passons plus de temps éveillé. Comme vu précédemment, ce temps d'éveil est 50 fois plus carboné que le temps de sommeil (moyenne mondiale actuelle) et donc le gain de temps d'éveil produit l'effet "dette de sommeil" : un surplus de GES est émis, dû à la surconsommation induite par l'éveil plus long, et correspondant actuellement à 7 % des émissions mondiales.

¹⁰ Mais avec l'effet collatéral bénéfique d'augmenter l'écriture de romans tels *Les Hauts de Hurlevent* ou *Frankenstein*.

¹¹ N'est-ce pas, Yves ?

¹² C'est-à-dire que la conséquence d'une cause renforce à son tour la cause, qui va d'autant plus renforcer la conséquence, etc. : il s'agit d'un cercle vicieux, en quelque sorte.



Cette boucle de rétroaction n'a à ce jour pas été prise en compte par les modèles climatiques les plus performants : **nous invitons la communauté scientifique à se saisir du sujet et à l'intégrer rapidement à ses modèles !**

... et c'est de pire en pire...

Il faut ajouter à cela la **non-linéarité** de cet effet. « Chaque minute perdue compte » : plus la perte d'h.S.p est importante, plus le temps d'éveil est carboné. Ainsi, avec 1.2 h.S.p en moins, il est 50 fois plus carboné que le temps de sommeil ; mais dans un scénario 1.5, il le sera 65 fois plus environ, et dans un scénario - 2 h.S.p, il sera près de 100 fois plus carboné que le temps d'éveil.

Cela s'explique assez trivialement : au fur et à mesure que le temps d'éveil rogne sur nos nuits, nous sommes de plus en plus épuisés durant cet éveil. Or, plus on est abruti par la fatigue, plus on a tendance à consommer sans réfléchir et tous azimuts, et donc à induire des émissions de GES.

Et par ailleurs, il y a aussi le phénomène "rêve frustré". Moins de sommeil, c'est aussi moins de rêves : or, comme on l'a vu, les rêves nous permettent de réaliser nos fantasmes les plus carbonés de manière totalement décarbonée. Quand ces fantasmes ne peuvent plus être assouvis lors de notre sommeil, nous cherchons à les réaliser en vrai ; et là, ce n'est plus du tout décarboné.

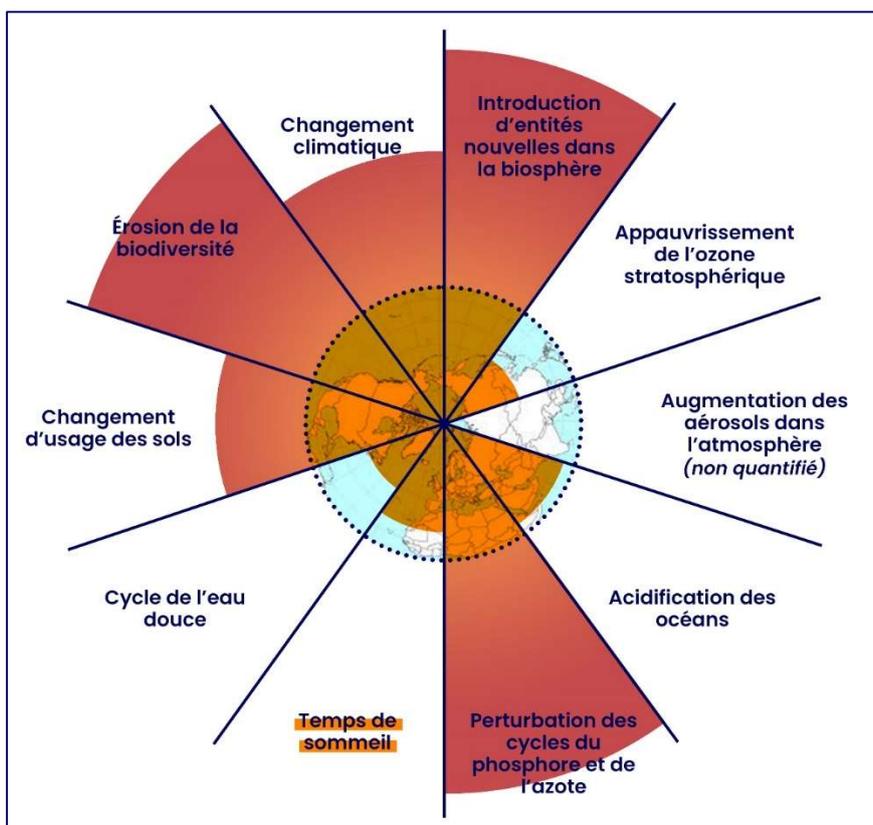
La baisse de temps de sommeil doit être maintenue bien au-dessus de - 2 h.S.p, et de préférence limitée à - 1,5 h.S.p maximum

Nous recommandons donc instamment de **contenir la baisse de temps de sommeil moyen bien au-dessus de - 2 h.S.p par rapport aux niveaux préindustriels, et de préférence de limiter cette baisse à - 1,5 h.S.p maximum**. Le but vers lequel nous devons tendre étant plus ambitieux : il s'agirait de regagner en temps de sommeil, afin de revenir dans la fourchette de temps de sommeil recommandée.

... et ça peut être encore pire que pire !

Bien qu'espérant que nous n'en arrivions pas à ce stade, nous attirons également l'attention sur un possible **effet d'emballement du phénomène "dette de sommeil"**. En-deçà de - 2 h.S.p, il pourrait y avoir un **effet de seuil** qui, lorsqu'il serait franchi, deviendrait incontrôlable : l'effet d'auto-entretien serait si fort qu'il ne serait plus possible de l'arrêter, et nous entrerions alors dans une baisse irrémédiable du temps de sommeil couplée à une dérive incontrôlée du changement climatique. **Dans ce scénario « planète insomnie », nous nous dirigerions vers environ - 5 h.S.p en moyenne mondiale...** soit des nuits d'environ trois heures.

Cet effet de bascule constitue en fait une **dixième limite planétaire** : le temps de sommeil moyen de l'humanité ne doit pas perdre plus de - 2 h.S.p, si l'on ne veut pas risquer de s'engager dans le scénario « planète insomnie ».



Nous avons complété le schéma classique des limites planétaires

III. Vers un sommeil résilient : comment dormir en 2050 ?

Atténuation, adaptation : pour préserver notre sommeil, il faudra agir sur tous les fronts.

Il s'agit en premier lieu d'**inverser la tendance**, et d'éviter d'en arriver aux scénarios du pire : stopper l'hémorragie de notre temps de sommeil, en limitant au plus la baisse de sommeil à - 1.5 h.S.p, voire en regagnant du temps de sommeil.

Mais cela ne suffira pas : le changement climatique est déjà là et s'intensifiera à horizon 2050. **Nous devons dès aujourd'hui adapter notre sommeil aux effets du changement climatique.**

Toutefois, compter sur la seule capacité d'adaptation de notre sommeil est illusoire. Le dernier rapport du groupe II du GIEC rappelle que notre capacité d'adaptation est limitée. Au-delà d'un certain seuil, les dommages causés à notre sommeil deviendront irréparables et irréversibles.

Ajoutons que le manque de sommeil risque de constituer un facteur limitant pour nos politiques de transition en aggravant les émissions de GES, conduisant à un effet d'emballement que nous avons déjà documenté plus haut.

Dans cette partie, nous mettons en premier lieu en garde contre **les fausses solutions de la maladaptation**. Puis nous proposons **un ensemble cohérent de mesures pour rendre notre sommeil résilient** aux changements à venir : comment regagner du temps de sommeil, et comment maintenir sa qualité dans un monde au climat de plus en plus instable.

A. Dormir à tout prix : les risques de maladaptation

La **maladaptation** est le résultat d'une politique ou d'une mesure d'adaptation intentionnelle, qui augmente directement la vulnérabilité des acteurs ciblés et/ou d'autres acteurs, et/ou érode les conditions de vie des populations.

Combattre les moustiques... oui mais !

Dans le cas du sommeil, un premier exemple de cette maladaptation est une idée de **bio-ingénierie du sommeil**, sur laquelle nous sommes tombés au travers de nos recherches. Il s'agit d'un cas d'étude typique d'une adaptation mal conçue, risquée et hasardeuse, ne prenant pas en compte tous les possibles effets de bord.

Concrètement, il s'agit de combattre l'effet délétère du moustique sur notre sommeil en favorisant la migration, voire en introduisant, des **mouches tsé-tsé**. Les mouches tsé-tsé sont en effet responsables de la maladie du sommeil (trypanosomiase africaine) qui perturbe le cycle du sommeil et entraîne des accès de fatigue.

Ainsi, la perte de sommeil due au moustique serait compensée par le gain après piqûre par une mouche tsé-tsé.



Cette solution est bien sûr trop hâtive et ce à au moins trois titres :

- Elle ne traite pas la cause, la migration des moustiques. Ces derniers ne cesseront donc d'augmenter en nombre, rendant obligatoire l'introduction de toujours plus de mouches tsé-tsé. Ces mouches étant moins facilement adaptables que les moustiques, leur introduction doit être **continue** car elles n'arriveront pas à se reproduire suffisamment par elles-mêmes. Aussi, cela nous condamne à ne jamais cesser d'en émettre. La chute brutale de leur nombre réactiverait l'effet moustiques, qui n'aurait par ailleurs cessé de s'amplifier entretemps, provoquant ce que la climatbio-ingénierie nomme "un choc terminal" dévastateur pour l'espèce humaine.
- De plus, envisager cette "solution" omet également les effets délétères sur notre santé : à terme, la "maladie du sommeil" entraînée par la mouche tsé-tsé est **mortelle**.
- Enfin, c'est négliger les effets néfastes sur la **biodiversité** : au dérèglement de la biodiversité locale induit par le moustique, on ajouterait un dérèglement de plus, induit par la mouche tsé-tsé, mettant en danger tous les subtils équilibres du biotope local.

C'est donc une solution qui ne prend pas en compte tous les effets systémiques dans lesquels elle s'insère, purement théorique mais inopérante dans la pratique.

La quête sans fin du technosolutionnisme

Comme la lutte contre le changement climatique, la lutte pour préserver notre sommeil pourrait pâtir d'un certain **technosolutionnisme**¹³ dispendieux en énergie et en ressources, mais représentant aussi un frein aux actions d'atténuation via un discours minimisant rassuriste sur notre capacité d'adaptation.

Par exemple, un réflexe évident pour lutter contre la hausse de température dans les chambres est d'installer des climatiseurs ; mais la **climatisation** est énergivore, et contribue à la dérive climatique alors que l'électricité reste émettrice de GES.

Les solutions **numériques** fleurissent également pour "améliorer" notre sommeil : applications de gestion du sommeil, couette connectée, coussin connecté, etc. Ces dispositifs électroniques sont fortement émetteurs de GES pour leur production, et consommateurs d'électricité pour leur

¹³ Penser que l'on résoudra tous les problèmes avec des solutions techniques seulement, sans avoir besoin de repenser notre rapport au sommeil.

usage courant, contribuant à l'aggravation du changement climatique. Par ailleurs, ils impliquent un usage accru des écrans, contribuant eux-mêmes au manque de sommeil.

Sur le plan **pharmaceutique**, des médicaments somnifères ont depuis longtemps fait leur preuve. Toutefois, la section "Bonne santé et bon dodo" du Shift Project pointe que 6 à 8 % des émissions de GES du secteur médical sont associées directement ou indirectement à des médicaments traitant le manque de sommeil ou ses conséquences. Le recours à ces derniers en tant que solution d'adaptation individuelle pourrait exploser et avec lui les émissions de GES du secteur médical.

En somme, si des dispositifs techniques ou médicamenteux peuvent contribuer aux objectifs d'adaptation du sommeil au changement climatique, **leur généralisation ne représente pas une solution viable et durable**.

Les leurre de la compensation sommeil

Un autre sujet d'inquiétude, les fausses pistes de la **compensation sommeil**. Nous tenons à être parfaitement clairs et entendus sur ce point : les méta-analyses sont sans *aucune* ambiguïté¹⁴. **Faire dormir quelqu'un à votre place est sans effet notable sur votre propre niveau de fatigue** (very high confidence).

Le piège du café

Nous mettons également en garde contre la **boucle de rétroaction café**. Son mécanisme est le suivant : le manque de sommeil entraîne un fort besoin en consommation de café pour "tenir le coup". Cependant, la caféine influe sur notre sommeil en déclenchant un retard dans l'endormissement. Moins de sommeil appelle à plus de café, plus de café provoque moins de sommeil... en essayant de s'adapter au problème, on le renforce.

Les migrations du sommeil

Tout comme pour le changement climatique lui-même, dans le cas du sommeil, on pourrait être tentés d'argumenter en disant qu'il suffira de se déplacer à des latitudes plus clémentes pour régler le problème.

Bien entendu, pour le sommeil comme pour le changement climatique, les **migrations massives** comme solution relèvent du fantasme : dans les endroits en question, il y a déjà des gens, qui n'accueilleront pas les bras ouverts tout le reste de l'humanité.

Comme cas d'étude, nous souhaitons faire un focus sur un sujet de préoccupation majeur concernant les migrations : **le cas de la Bretagne**. Nous observons une tendance de fond exprimant un certain consensus pour désigner la Bretagne comme destination de repli idéale, dans un monde au climat plus instable et au sommeil plus léger. Le Shift ayant lui-même de nombreuses racines bretonnes parmi ses membres, il s'exprime d'une seule voix : **ARRÊTEZ DE TOUS VENIR EN BRETAGNE**, non mais oh.

¹⁴ E. Leajetem, « To sleep or not to sleep, will I die ? », *Nature Sleeping*, mai 2018

B. Feuille de route : nos propositions pour dormir sur nos deux oreilles en 2050

Les mesures transversales

Le sommeil est une question structurante au sein de nos sociétés. Son évolution doit être anticipée, et en raison de l'inertie du système et de son caractère fortement systémique, cette anticipation appelle à des mesures concrètes dès aujourd'hui et à une grande Stratégie Nationale de Planification Soporifique (SNPS). Par conséquent, **nous appelons à la création d'un Haut-Commissariat au Sommeil (HCS)** pour piloter cet enjeu cardinal à horizon 2050.

Nous incitons également la communauté scientifique du climat à se saisir d'urgence de ce sujet crucial et pour l'instant négligé, afin de le **prendre en compte à l'avenir dans tous ses projets de modélisation et de prospective**.

Le sujet du sommeil est un sujet intime, de société, dont les évolutions doivent être débattues démocratiquement. Ce débat pourrait être porté par le HCS. Aussi, nous n'entendons pas nous substituer ici au rôle des pouvoirs publics. Nous nous limiterons ci-après à proposer **quelques pistes**, pour ouvrir un débat devenu plus que nécessaire.

Adapter les infrastructures de la rue à la chambre

L'ensemble des mesures d'urbanisme et d'aménagement qui permettront de réduire les îlots de chaleur urbains contribueront à améliorer la qualité du sommeil en ville.

Au-delà des traditionnels projets de végétalisation, *The Shift Project* tient à attirer l'attention des décideurs sur **le potentiel de camping des parcs**. Lieu d'une fraîcheur exceptionnelle en milieu urbain, les parcs publics sont bien souvent fermés la nuit. Ces espaces de fraîcheur seraient pourtant susceptibles d'accueillir à peu de frais les habitants logeant dans les appartements sous les toits d'immeubles, exsangues en période de canicule.

Par ailleurs, encore et toujours, **le chantier de la rénovation des bâtiments doit être enfin pris en charge sérieusement** : c'est, on le sait, un enjeu crucial pour limiter nos émissions de GES dues à notre utilisation des bâtiments (soit dit en passant, cela participera également à décarboner les faibles émissions du "système sommeil") ; mais cela participera par ailleurs à améliorer notre qualité de sommeil.

Un groupe de travail ministériel, par exemple intitulé "**Dernière rénovation**", pourrait être créé pour coordonner ce chantier.

Les nouvelles constructions comme les projets de rénovation devront systématiquement inclure des puits canadiens, voire des ruisseaux d'intérieur pour maintenir la température à un niveau supportable. Dans les villes richement dotées en réseaux souterrains, le développement de **réseaux de fraîcheur** pourra constituer un outil précieux. Le potentiel semble particulièrement fort pour la métropole parisienne où l'étendue du réseau dit des "catacombes" permettrait selon nos calculs d'approvisionner en air d'une fraîcheur exceptionnelle non seulement Paris, mais également l'équivalent de la population du département des Hauts-de-Seine.

Au sein des chambres à coucher, les matelas épais sont à proscrire car trop propices au stockage de la chaleur et risquant de devenir de véritables éponges en cas de sudation excessive. Maintenir une fenêtre ouverte dans chaque pièce ainsi que l'ensemble des portes permettra de générer un flux de circulation d'air continu. Attention toutefois à placer une

moustiquaire à chaque fenêtre pour éviter que l'amélioration du confort thermique ne se paie d'une chute en confort moustique. Attention également au phénomène de "porte qui claque" qui risquerait de miner l'ensemble de vos efforts.

Dormir, vers des gestes barrières ?

Cette section constitue une **mise à jour** de deux de nos précédents rapports. Dans le rapport « **Aimer en 2050** », nous avons mis en évidence le paramètre clé du nombre de personnes impliquées dans une relation amoureuse, vis-à-vis des émissions par tête des personnes constituant le groupe relationnel. Nous ne rentrerons pas ici dans les détails de la modélisation et nous vous renvoyons pour cela aux rapports en question¹⁵.

En 2021, nous avons conclu qu'un groupe amoureux de taille optimale d'un point de vue des émissions de GES serait composé de cinq personnes¹⁶.

En 2022, en incluant le paramètre rire, nous avons revu à la hausse nos conclusions pour un optimum relationnel de 6 personnes¹⁷.

La présente publication nous conduit à réviser une nouvelle fois nos résultats. La prise en compte du facteur "sommeil" nous conduit à avancer un **optimum relationnel de 5**¹⁸, **en moyenne**.

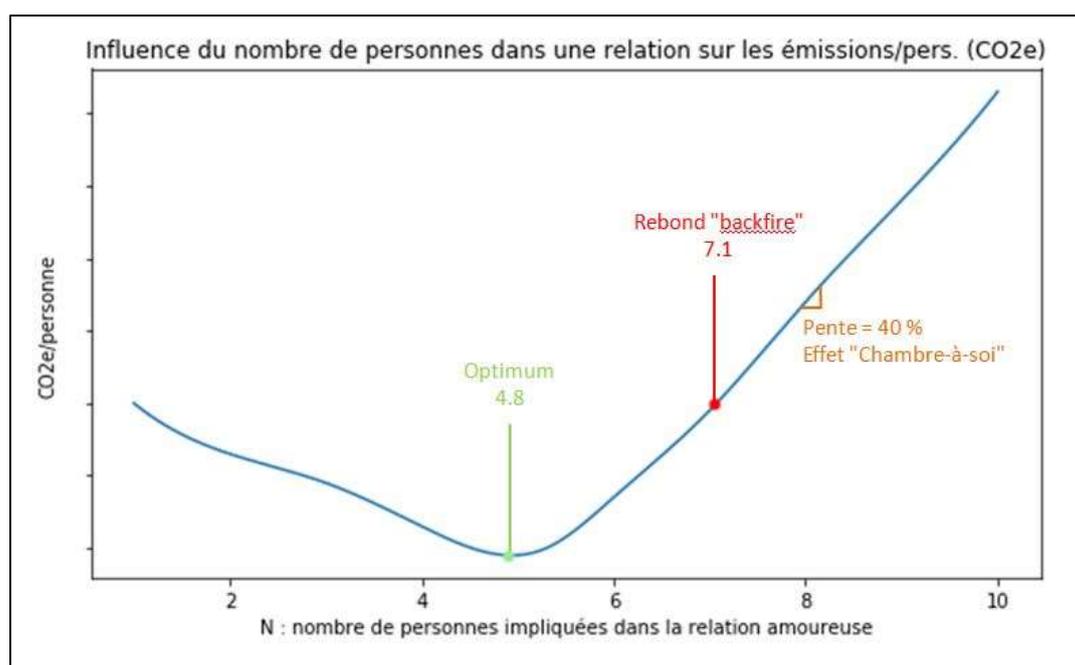


Figure 4 – Révision de l'optimum relationnel, mis en évidence dans le rapport « Aimer en 2050 » (et corrigé dans le rapport « Notre humour n'est pas soutenable »). On passe d'un optimum de 6,2 à 4,8 personnes.

¹⁵ *Aimer en 2050*, The Shift Project, 2021, et *Notre humour n'est pas soutenable*, The Shift Project, 2022.

¹⁶ Pour mémoire, plus la relation inclut de personnes, plus l'on obtient des mutualisations qui abaissent les émissions par personne ; mais au-delà d'un certain seuil, le groupe relationnel a tendance à avoir du mal à maintenir une cohésion continue, et des éléments du groupe ont besoin de « prendre l'air » : sorties en solo plus fréquentes, voyages lointains et carbonés... D'où la courbe qui décroît puis se met à réaugmenter à partir d'un certain seuil, avec un optimum relationnel constaté à 5 personnes.

¹⁷ Pour mémoire : plus on est de fous, plus on rit, or le rire de séduction est un rire très peu carboné, qu'il convient donc de favoriser.

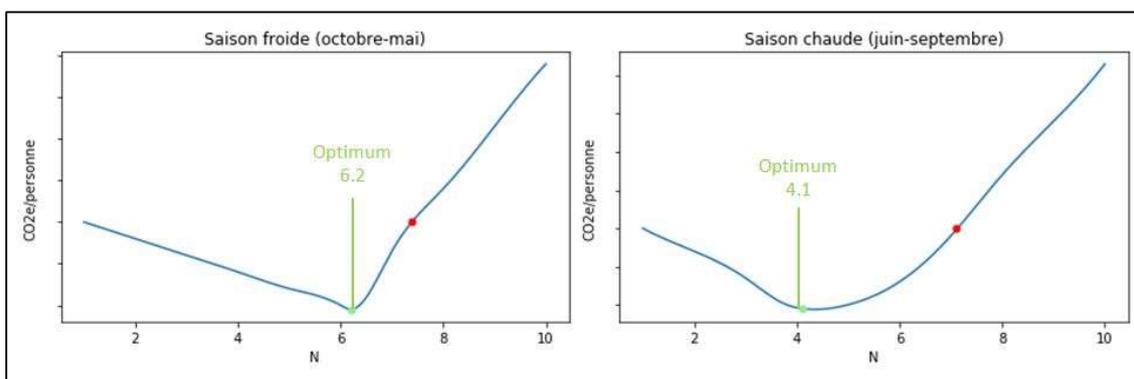
¹⁸ 4,8 très exactement ; nous avons arrondi à l'excès en abandonnant notre approche conservatrice.

Au-delà de cette moyenne, la différence majeure qu'introduit le paramètre "sommeil" est **la nécessité de saisonnaliser nos résultats**.

Pendant la période d'octobre à mai, que nous avons dénommée "saison relativement, même si de moins en moins, mais quand même froide" ou de manière plus concise "saison froide", nos résultats précédents demeurent inchangés.

Mais lors de la saison dite "encore plus chaude que le reste de l'année, déjà plus chaude que les saisons chaudes d'avant" ou "saison chaude" (juin-septembre), **la température plus élevée des chambres incite à dormir seul pour ne pas se tenir trop chaud la nuit**. Aussi, le groupe relationnel doit être réduit, déplaçant l'optimum relationnel à 4,1 personnes lors de la saison chaude.

La taille des groupes relationnels doit varier en fonction des saisons



Cette mise à jour de nos précédentes conclusions, nous permet de recommander de **varier la taille des groupes relationnels en fonction des saisons pour se rapprocher de 6,2 personnes en hiver et 4,1 personnes en été**.

Méditerranéisation du climat français : apprendre des peuples autochtones

Le climat méditerranéen pourrait couvrir près de 50 % du territoire français à horizon 2100¹⁹. Le GIEC recommande dans son dernier rapport de s'appuyer sur les peuples autochtones et leur savoir pour faire face au changement climatique. Or, les autochtones méditerranéens ont développé depuis des millénaires des mécanismes d'adaptation à ce climat difficile pour le sommeil, en particulier la fameuse **sieste méridienne**.

Après un bon repas, le corps se trouve dans d'excellentes dispositions pour profiter d'un cycle de sommeil revigorant. Alors que dormir sera de moins en moins aisé, ces précieuses minutes de somnolence digestive doivent être mises à profit en **encourageant la pratique de la sieste**. Nous recommandons à ce titre un REX²⁰ du réseau des maternelles françaises, qui a un recul sur plusieurs décennies de pratique. L'adaptation du code du travail à ce dispositif reste un sujet

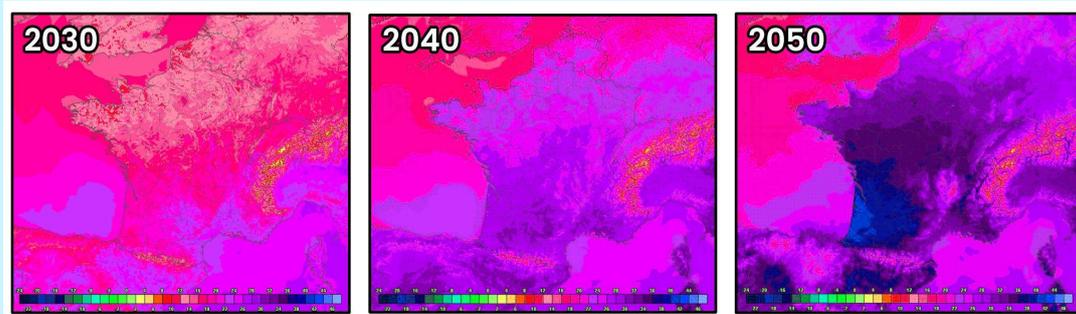
¹⁹ O. Prado et al., « Wouai, c'est chaud », *Nature Climate Change*, avril 2032

²⁰ Retour d'expérience

complexe qui devra être débattu au niveau de chaque branche professionnelle. Se pose en effet des questions ardues dans certains secteurs. A titre d'exemple : si l'institutrice fait la sieste pendant la sieste des enfants qui veille sur les enfants.

Plan Sieste 2K50

Le Shift Project propose de propager progressivement la pratique de la sieste à l'ensemble de la France.



Densité de sieste quotidienne par km² en 2030, 2040 et 2050.



Un habitant du Pas-de-Calais en 2050

En mode avion à la maison : recentrer l'usage du numérique sur les heures éveillées

Formidable outil, mais aussi formidable piège... le numérique peut être à double tranchant, et comme on l'a vu, il constitue une des causes premières de notre perte de sommeil.

Outre son impact direct considérable sur le climat²¹, il a donc également un impact indirect via l'effet "dette de sommeil" ; et il dégrade notre qualité de sommeil, du fait du retard à l'endormissement qu'il induit via l'exposition à la lumière artificielle, via les mécanismes addictifs qu'il entraîne... et puis tout simplement, car l'ordinateur allumé réchauffe la chambre dans lequel on va dormir après, rendant la température moins propice au sommeil.

C'est donc tout un combat qu'il faut mener pour arriver à nous sevrer des séries la nuit. **Nous n'allons pas y aller par quatre chemins** : au stade où nous en sommes, nous préconisons la promulgation d'un **couvre-feu numérique**, dont les modalités exactes sont à discuter avec les différents partenaires sociaux chapeautés par le HCS.



Exemple de mesure pouvant être prise dans le cadre du couvre-feu numérique : extinction des feux de la consommation après le dîner !



Dans le cas d'un couvre-feu plus laxiste type "troisième confinement", les interdictions pourraient être remplacées par des incitations.

²¹ « Lean ICT - Pour une sobriété numérique », The Shift Project, 2018 ; ainsi que les publications suivantes de TSP sur le numérique.

Modifier le temps de travail : un chantier pour les syndicats

L'ensemble des rythmes de notre société vont devoir converger vers la nécessité sanitaire de maintenir un niveau de sommeil suffisant pour toutes et tous.

La **saisonnalisation de nos activités économiques** constitue une piste d'adaptation à privilégier. La saison estivale doit laisser plus de place au repos pour compenser le manque de sommeil qui lui sera associé.

Nous recommandons donc l'institution de **quatre à cinq semaines de congés payés supplémentaires, qui devront cependant forcément être prises entre juin et septembre**. Ceci concerne notamment les secteurs où les travailleurs sont particulièrement exposés à la chaleur, comme la construction ou les récoltes agricoles.

Cependant, les activités de ces secteurs étant également souvent corrélées à un calendrier estival (les raisins ne poussent pas en décembre), les horaires de travail devront être adaptés pour profiter de la fraîcheur nocturne afin de réaliser les travaux les plus fatigants, rendus difficiles pendant la journée. Il faudra alors s'assurer que **toute heure de travail de nuit soit compensée par un effort de solidarité nationale** : par exemple, nous pourrions mettre en place un budget "Temps des cerises". Cette piste d'adaptation des horaires de travail ne devra cependant en aucun cas peser de manière trop importante sur le sommeil des travailleurs.

Par ailleurs, notre sommeil est organisé en cycles, d'environ 90 minutes. Nous recommandons **plus de souplesse de la part des entreprises sur l'heure d'arrivée au bureau** : arriver avec 1 h de retard doit devenir acceptable en 2050 pour permettre au salarié de terminer son dernier cycle de sommeil sans le couper (ce changement de pratique devra être couplé à un plan d'accompagnement et de reconversion des employés du secteur du Réveil-matin, dont les ETP sont prévus fortement à la baisse).

Enfin, nous recommandons toujours de **privilégier les échelles en bois**.

Annexes



Figure 5 - Nombre de personnes qui se sont endormies en lisant ce rapport (The Shift Project, 2024)



The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité. Notant que notre proposition phare de l'année dernière n'a pas été adoptée - le 1er avril existe toujours, au grand dam des émissions du "système rire" -, nous avons récidivé..

www.theshiftproject.org

Contacts :

Colin Pascal

Chef de projet Sommeil Résilient
colin.pascal@theshiftproject.org

