

bioviva!

# CLIMAT TICTAC

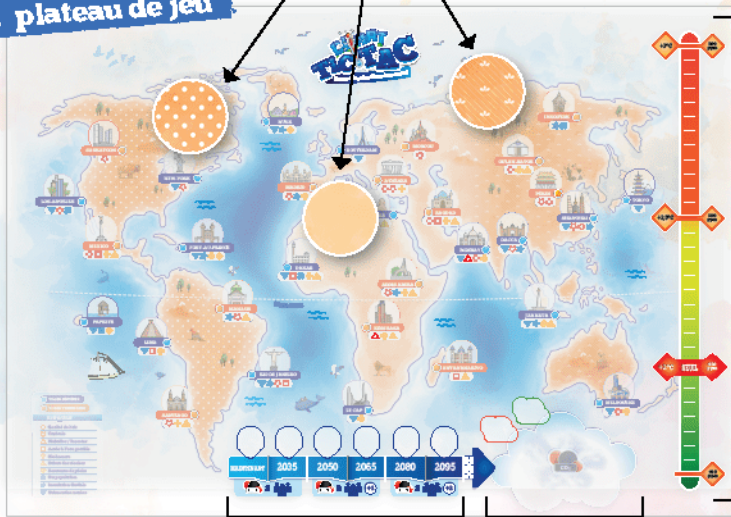
Ensemble, réveillons le monde !

LIVRET  
DE RÈGLES

# CONTENU

1 plateau de jeu

3 « Zones » différentes



« Flèche du temps » « Nuage d'émissions »

1 curseur

« de temps »

1 curseur

« de CO<sub>2</sub> »

18 jetons

« CO<sub>2</sub> »

3 jetons permanents

« Plus de CO<sub>2</sub> »

3 jetons permanents

« Moins de CO<sub>2</sub> »

20 pions

Aléa « Alimentation »

20 pions

Aléa « Santé »

25 pions

Aléa « Infrastructure »

6 jetons

« Ville inhabitable »

5 jetons

« Coopération »

68 cartes

« Action »

36 cartes

« Défi »

8 cartes

« Rôle »

46 cartes

dont 5 cartes « Seuil »

4 cartes recto-verso

« Scénario »

## BUT DU JEU

Climat Tic Tac est un jeu coopératif. Les joueurs ont pour but commun de lutter contre l'augmentation du CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère, tout en préservant les villes et les populations des effets néfastes du changement climatique.

Pour en savoir plus sur le changement climatique et ses effets, rendez-vous page 14.



# MISE EN PLACE

- 1 Placez le plateau au centre de la table.
- 2 Tirez au hasard une carte Scénario, en fonction du nombre de joueurs, et disposez les pions Aléa sur les villes indiquées par ce scénario.
- 3 Positionnez le curseur CO<sub>2</sub> sur l'échelle de CO<sub>2</sub>, sur la valeur 410 ppm. (Les « ppm », quésaco ? Plus d'infos page 21.)
- 4 Disposez autant de jetons CO<sub>2</sub> que de joueurs dans le Nuage d'émissions.
- 5 Placez le curseur de temps sur la case « maintenant » de la Flèche du temps.
- 6 Séparez les cartes Seuil des autres cartes Aléas. Mélangez les cartes Aléas et placez-les en tas, face cachée, à côté du plateau. Laissez les 5 cartes Seuil de côté pour le moment.
- 7 Mélangez les cartes Action et distribuez-en 3, face visible, à chaque joueur. Placez le reste des cartes Action en tas, face cachée, à côté du plateau.
- 8 Mélangez les cartes Défi et placez-les en tas, face cachée, à côté du plateau.



Munissez-vous d'un minuteur pour contrôler le temps sur chaque défi. Le chronomètre d'un téléphone peut faire l'affaire !

Prévoyez du papier et des crayons pour les défis de dessin. N'oubliez pas : une feuille de papier s'utilise des deux côtés, ou pourquoi pas utiliser une ardoise ?

**Choisissez la difficulté !**

Avant de jouer, choisissez le niveau de difficulté de votre partie : facile ou difficile (voir page 12).

# DÉROULEMENT D'UN TOUR DE JEU



## 1 JOUEZ UNE CARTE ACTION

Pour mettre en œuvre des solutions.



## 2 PIOCHEZ UNE CARTE ALÉAS

Appliquer les effets, pour subir les aléas liés au changement climatique.



# 1 JOUEZ UNE CARTE ACTION

## Choisissez une carte

Choisissez l'une des trois cartes que vous avez en main pour diminuer le nombre d'aléas présents sur certaines villes



**OU** pour réduire le nombre d'unités de CO<sub>2</sub> émises.

Certaines cartes Action permettent de choisir les aléas que l'on retire. Ce choix est indiqué par un « / » entre les possibilités. En jouant cette carte, vous pouvez retirer 2 Bleu OU 2 Jaune OU 2 Rouge OU 1 Bleu et 1 Jaune OU 1 Bleu et 1 Rouge OU 1 Jaune et 1 Rouge .

Lisez à haute voix le texte de la carte avant de la jouer. Une carte Action propose toujours deux façons de jouer, au choix :

Appliquer immédiatement l'effet de la carte. **OU** Relever un défi pour en améliorer l'effet !



● Si vous **appliquez l'effet d'une carte Action**, retirez les aléas aux endroits désignés.

**OU**

● Si vous **relevez un défi**, lisez l'encart ci-contre !

## « Vous avez choisi de relever un DÉFI »

Piochez une carte Défi. Puis regardez le pictogramme au dos de la prochaine carte Défi.

Le pictogramme vous indique le défi à relever sur la carte que vous avez piochée : dessin, mime ou bouche à oreille.



Ex. : vous venez de piocher cette carte Défi. Le dos de la carte suivante possède le pictogramme « Dessin » : c'est le défi que vous devez relever !

## Pour les défis de mime ou de dessin

Choisissez un maître du temps. Il se munit d'un minuteur qu'il fixe à 45 secondes. Vous avez 45 secondes pour faire deviner le mot choisi sur votre carte, parmi les deux disponibles.

## Pour un défi de bouche à oreille

Il n'y a pas de limite de temps ! Le but est de transmettre la phrase écrite de joueur à joueur, sans que les autres n'entendent.

Prenez le temps qu'il faut pour lire la phrase et l'apprendre. Puis, placez la carte Défi, face cachée, devant vous et dites la phrase à l'oreille de votre voisin de gauche, lequel doit la répéter au joueur à sa gauche et ainsi de suite. Quand tous les joueurs ont entendu la phrase, le dernier l'énonce à voix haute. On vérifie alors si le défi est réussi.

## Le défi de bouche à oreille propose deux manières de jouer :

### Mode facile

Le dernier joueur doit dire toute la phrase mais seuls les mots en gras doivent être énoncés correctement.



### Mode difficile

La phrase entière doit être énoncée correctement sans aucune erreur.



Puis, placez la carte Défi dans la défausse, à côté de la pioche des cartes Défis.

✓ **Si le défi est réussi** : appliquez l'effet augmenté de la carte Action, permettant de réduire un plus grand nombre d'aléas ou d'unités de CO<sub>2</sub>.

✗ **Si le défi est un échec** : appliquez l'effet diminué de la Carte Action, représenté par une absence d'action, une action moins efficace ou, parfois, une action négative.

● Quoi qu'il arrive, la **carte Action jouée est placée dans la défausse**, à côté de la pioche des cartes Action.

## Défaussez-vous d'une carte Action

Parmi les deux cartes Action qu'il vous reste en main, choisissez-en une et défaussez-la.

*Cela représente le manque de temps, d'argent ou de mobilisation qui vous empêche de tout pouvoir faire.*

## Piochez deux nouvelles cartes Action

Puis complétez votre main en piochant deux cartes Action. Vous avez ainsi 3 cartes en main pour le tour suivant.



## 2 PIOCHEZ UNE CARTE ALÉAS

### Appliquez les effets

Lisez la carte piochée et appliquez TOUS les effets (le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup>). Une fois ses effets appliqués, placez la carte Aléas dans la défausse, à côté de la pioche des cartes Aléas.



La plupart du temps, une carte Aléas a pour effet d'ajouter des pions Aléas sur une ou plusieurs villes du plateau, toujours indiquée(s) en haut de la carte.

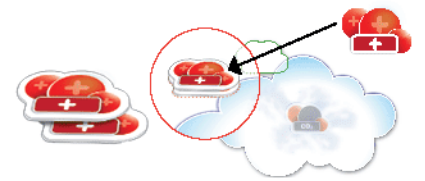
Une seule exception sur la carte suivante : Ajoutez 4 + 3 pions soit 7 pions, à répartir sur les villes côtières de votre choix (indiquées par



### Contrôlez les émissions de CO<sub>2</sub>



Parfois, une carte Aléas a pour effet d'ajouter une ou plusieurs unités de CO<sub>2</sub> sur le plateau. Une unité de CO<sub>2</sub> se place toujours dans le Nuage d'émissions de CO<sub>2</sub>, jamais sur une ville.



Un jeton de CO<sub>2</sub> permanent se place à cheval sur le nuage d'émissions de CO<sub>2</sub>, sur la case dédiée, car il est maintenu d'un tour sur l'autre. Si vous ajoutez un jeton de CO<sub>2</sub> permanent à un jeton identique déjà présent, empilez-les : leurs effets s'additionnent.

= +1 Un jeton de CO<sub>2</sub> permanent « Plus de CO<sub>2</sub> » compte comme une unité de CO<sub>2</sub> supplémentaire à la fin d'un tour de jeu.

= -1 À l'inverse, un jeton de CO<sub>2</sub> permanent « Moins de CO<sub>2</sub> » permet de retirer une unité de CO<sub>2</sub> à la fin d'un tour de jeu.

Si vous ajoutez un jeton de CO<sub>2</sub> permanent « Moins de CO<sub>2</sub> » et qu'un jeton « Plus de CO<sub>2</sub> » est déjà présent (ou inversement), les deux s'annulent, retirez-les du plateau.



### Gérez la perte d'une ville

Lorsqu'une ville est confrontée à 3 aléas d'un même type ou à 4 aléas différents, elle ne peut plus faire face aux effets du changement climatique et devient inhabitable.



Elle est alors perdue. Placez dessus un jeton « ville inhabitable ».

Prenez également 2 pions Aléas Infrastructure et placez-les sur une ou deux autres villes de la même Zone.



Quand une ville devient inhabitable, ses habitants la quittent et partent s'installer dans d'autres villes qui n'ont pas forcément les infrastructures nécessaires pour gérer les flux des nouveaux arrivants. Ceci est représenté par les deux pions Aléa Infrastructure à placer.

Il existe trois Zones différentes sur le plateau de jeu :



**Attention** : si vous piochez une carte Aléas correspondant à une seule ville déjà inhabitable, mettez-la dans la boîte et piochez-en une autre. Si la carte concerne plusieurs villes (dont une inhabitable), appliquez ses effets sur les autres villes.

### Seuil de +2°C

La communauté scientifique mondiale s'accorde sur le fait que si l'on dépasse + 2°C d'augmentation moyenne de température, cela entraînera des bouleversements climatiques et des impacts beaucoup plus importants. (voir page 16).



Dans le jeu, cela se traduit par la règle suivante, qui va rendre la partie plus difficile : dès que le curseur de CO<sub>2</sub> atteint 450 ppm (+ 2°C),





ajoutez à la pioche des cartes Aléas les cartes Seuil ainsi que toutes les cartes Aléas défaussées depuis le début de la partie. Mélangez toutes les cartes Aléas (dont les cartes Seuil) et continuez la partie !



## FIN DU TOUR

Lorsque tous les joueurs ont joué une carte Action et pioché une carte Aléas, le tour prend fin.

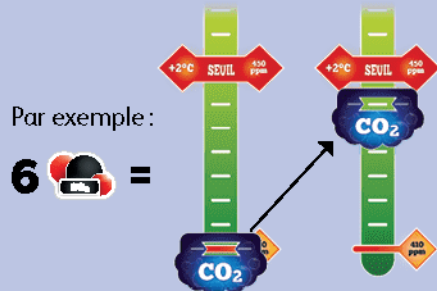
### Décompte des émissions de CO<sub>2</sub>

- À la fin de chaque tour, **comptez le nombre d'unités de CO<sub>2</sub>** se trouvant dans le Nuage d'émissions, sur le plateau.
- Attention**, pour chaque jeton permanent « Moins de CO<sub>2</sub> » , retirez une unité de CO<sub>2</sub> pendant le décompte. Et pour chaque jeton permanent « Plus de CO<sub>2</sub> » , ajoutez une unité de CO<sub>2</sub> pendant le décompte.

Ex. : si le décompte serait donc de 5 unités de CO<sub>2</sub> + 1 unité de CO<sub>2</sub> permanent, soit un total de 6.



- Pour chaque unité de CO<sub>2</sub>, **déplacez le Curseur de CO<sub>2</sub>** d'une barre vers le haut.



## TOUR SUIVANT



Pour préparer le nouveau tour, effectuez les manipulations suivantes :

### Avancer le Curseur de temps

Avancez le Curseur de temps d'une case vers la droite.



### Mise à zéro des émissions de CO<sub>2</sub>

Une fois le décompte effectué et le curseur déplacé, retirez toutes les unités de CO<sub>2</sub> présentes dans le Nuage d'émissions, sur le plateau. Mais pensez à laisser en place les jetons permanents « Moins de CO<sub>2</sub> »  et « plus de CO<sub>2</sub> »  !

Exemple du Nuage à la fin d'un tour :



Exemple du même Nuage avant de commencer le tour suivant :



## Nouvelles émissions de CO<sub>2</sub>

Placez de nouvelles unités de CO<sub>2</sub> dans le Nuage d'émissions, en fonction du tour de jeu.

Exemple pour une partie de 4 joueurs :



Pour les tours 1 et 2, placez autant d'unités de CO<sub>2</sub> qu'il y a de joueurs.



Pour les tours 3 et 4, placez autant d'unités de CO<sub>2</sub> qu'il y a de joueurs +1.



Pour les tours 5 et 6, placez autant d'unités de CO<sub>2</sub> qu'il y a de joueurs +2.



Le nombre d'unités de CO<sub>2</sub> en début de chaque tour correspond à ce qui est émis par la population terrestre pendant quinze ans si rien n'est fait pour limiter les émissions. Comme la population augmente au cours du siècle, les émissions aussi.

Une fois ces manipulations réalisées, un nouveau tour commence et chaque joueur effectue à nouveau les étapes Action et Aléas, comme expliqué précédemment (Voir page 6).

## FIN DU JEU

Dans *Climat Tic Tac*, les joueurs gagnent tous ensemble s'ils parviennent à préserver les villes et à n'émettre que le strict nécessaire d'unités de CO<sub>2</sub> jusqu'à la fin du siècle, donc jusqu'à la fin du 6<sup>e</sup> et dernier tour de jeu.

Les joueurs perdent tous ensemble si, avant la fin du 6<sup>e</sup> tour de jeu, trop de villes sont devenues inhabitables OU si la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est trop élevée.

Ces objectifs de fin de partie sont déterminés par le niveau de difficulté choisi (Voir p. 12).

# NIVEAUX DE DIFFICULTÉ

## Niveau de jeu facile

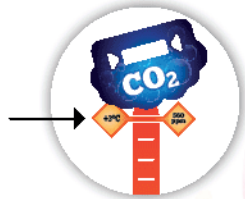
- 6 villes maximum peuvent devenir inhabitables.

Ex. : si les joueurs perdent 7 villes ou plus, la partie est perdue.



- Le niveau de CO<sub>2</sub> doit rester inférieur à 560 ppm.

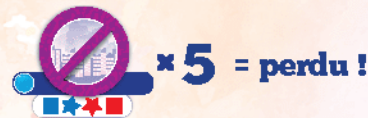
Ex. : si le curseur de CO<sub>2</sub> atteint ou dépasse 560 ppm (réchauffement global de +3 °C), la partie est perdue.



## Niveau de jeu difficile

- 4 villes maximum peuvent devenir inhabitables.

Ex. : si les joueurs perdent 5 villes ou plus, la partie est perdue.



- Le niveau de CO<sub>2</sub> doit rester inférieur à 500 ppm.

Ex. : si le curseur de CO<sub>2</sub> atteint ou dépasse 500 ppm (réchauffement global de +2,5 °C), la partie est perdue.



## RÈGLES AVANCÉES

### Jetons Coopération

En début de partie, distribuez 1 jeton Coopération à chaque joueur. Un jeton peut être utilisé une seule fois par partie, pour renouveler sa main\* ou pour donner l'une de ses cartes\*\* à un autre joueur.

\*Renouveler sa main : au début de votre tour de jeu, défaussez votre jeton Coopération pour défausser vos 3 cartes Action en main, et piochez 3 nouvelles cartes Action. Puis jouez normalement.

\*\*Donner une carte : à n'importe quel moment, défaussez votre jeton Coopération pour donner à un joueur l'une de vos cartes Action. Ce joueur vous donne en échange l'une de ses cartes Action.



## Mode de jeu semi-coopératif

En mode semi-coopératif, jouez toujours avec les cartes Action face cachée ! En début de partie, distribuez 1 carte Rôle, face cachée, à chaque joueur. Ces cartes indiquent des objectifs secrets. Chacun consulte sa carte Rôle à l'abri des regards indiscrets et doit faire en sorte de protéger du mieux possible les villes indiquées sur sa carte.

À la fin de la partie : si vous avez perdu, les cartes Rôle ne sont pas prises en compte. Si vous avez gagné, chacun dévoile le rôle qu'il avait et les villes qu'il protégeait.

Pour chaque ville indiquée sur votre carte Rôle, les joueurs comptent leurs malus :

4 malus pour l'une de vos villes devenue inhabitable



ville perdue = 4 malus

1 malus pour chaque pion Aléa présent sur vos villes



1 pion Aléa = 1 malus

Classez les joueurs en fonction de leur nombre respectif de malus : le premier est celui qui en a le moins !

Pour ce mode de jeu, Bioviva a utilisé le thème des lobbies pour représenter les freins à la lutte contre le changement climatique. Les villes à protéger sur les cartes Rôle ne reflètent pas la réalité des intérêts des lobbies mentionnés. Elles ont été choisies pour équilibrer les rôles entre eux. La difficulté de la lutte contre le changement climatique repose grandement sur les intérêts personnels ou ceux de minorités socio-économiques. Parfois, les êtres humains, les entreprises ou les États préfèrent continuer de polluer pour conserver leur confort et leur niveau de vie, au détriment du reste de l'Humanité.

### Règles à 2 joueurs

Les règles sont identiques à une partie de 4 joueurs, à ceci près que chaque joueur joue deux fois par tour.

Exemple : lors d'un tour de jeu, le joueur A joue 1 carte Action et pioche une carte Aléas, puis le joueur B en fait autant, puis à nouveau le joueur A et enfin le joueur B.

Le tour s'achève et on augmente la présence de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Comme lors d'une partie à 4 joueurs, 4 unités de CO<sub>2</sub> sont ajoutées lors des deux premiers tours et cela augmente les tours suivants.

### Règles à 3 joueurs

Seuls les débuts de partie sont un peu différents. Pensez à utiliser la carte Scénario spécifique pour 3 joueurs.



## **Climat Tic Tac est un jeu stratégique collaboratif, plus que jamais d'actualité.**

Il met en lumière les bouleversements que le changement climatique annonce, mais aussi les solutions que l'humanité peut et doit mettre en place pour éviter le pire. Il est temps de passer à l'action !

**Où ?** Le réchauffement climatique est causé par les gaz à effet de serre, qui ont un effet sur l'ensemble de l'atmosphère, partout, sur toute la Terre.

Mais les conséquences du réchauffement climatique ne sont pas partout les mêmes. Certaines villes vont être menacées par des inondations tandis que d'autres vont subir des canicules extrêmes... *Climat Tic Tac* vous demande de gérer au mieux, à la fois l'atténuation et l'adaptation au changement climatique.

L'atténuation consiste à limiter les émissions de gaz à effet de serre (dont le CO<sub>2</sub> est le principal responsable) pour limiter le réchauffement à venir.

L'adaptation consiste à protéger les villes qui vont ressentir très différemment l'impact du changement climatique suivant leur contexte géographique (bord de mer, zone continentale, zone équatoriale ou boréale).



**Quand ?** *Climat Tic Tac* est un jeu au long cours, qui se projette sur des dizaines d'années. Il s'agit de maîtriser la montée en puissance des conséquences du changement climatique et de défendre des villes qui vont être de plus en plus menacées au cours du prochain siècle. Le jeu se joue sur quelques décennies parce que si rien n'est fait dans les années à venir, la situation pourrait devenir désastreuse pour l'humanité toute entière. Contrairement à une idée reçue, le problème concerne les générations actuelles. En effet, toutes les personnes qui jouent à *Climat Tic Tac*, quel que soit leur âge, vont subir, au cours de leur vie, les impacts croissants du changement climatique.

**Comment ?** Pour lutter contre le réchauffement climatique, les joueurs vont devoir prendre d'importantes décisions, à chaque tour. Vont-ils plutôt décider de tout faire pour limiter l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> et privilégier l'avenir (atténuation) ? Ou vont-ils choisir de défendre les habitants des villes contre les 1 000 maux déjà provoqués par le dérèglement climatique (adaptation) ? Les choix seront toujours difficiles. Parfois, ils seront lourds de sens. Mais l'important est d'agir, de ne pas rester sans rien faire.

## **Quelle est la cause du réchauffement climatique ?**

Il existe un consensus scientifique mondial à ce sujet.

Le réchauffement climatique, et le fait que ce changement soit attribuable en quasi-totalité à l'activité humaine, sont des certitudes scientifiques.

La principale cause du réchauffement climatique est l'augmentation de l'effet de serre atmosphérique. C'est l'action par laquelle l'énergie du Soleil se retrouve piégée par l'atmosphère de notre planète. L'effet de serre naturel a permis à la vie d'éclorre car, sans lui, la température moyenne à la surface de la Terre serait de -18 °C plutôt que les 14 °C que l'on observait il y a deux siècles. Aujourd'hui, elle est de 15 °C, du fait de l'effet de serre additionnel dû aux activités humaines.

Il y a toujours eu un effet de serre plus ou moins important sur Terre, produit par la présence de vapeur d'eau, de nuages, et d'autres gaz à effet de serre en très faibles concentrations dans l'atmosphère. Suite aux études menées par des milliers de scientifiques, pendant plusieurs décennies, on sait désormais avec certitude que le réchauffement climatique actuel est dû principalement à l'augmentation de la concentration de gaz à effet dans l'atmosphère du fait des activités humaines. Parmi ces gaz, le CO<sub>2</sub> arrive en première ligne, avec des contributions supplémentaires du méthane (CH<sub>4</sub>), de l'ozone des basses couches atmosphériques (O<sub>3</sub>), du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et quelques autres gaz de moindre importance.

Ces émissions de CO<sub>2</sub> issues des combustibles fossiles ont débuté avec la révolution industrielle à partir de 1800 environ, et ont très fortement augmenté durant les 50 dernières années. Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel...) émettent en effet du CO<sub>2</sub> quand on les brûle, et nous en brûlons beaucoup (plusieurs centaines de tonnes par seconde sur la planète) !

Pendant 10 000 ans, la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est restée stable : environ 280 ppm (parties par million) dans l'atmosphère. Cette concentration a augmenté depuis les années 1850. Dans les années 1960, le taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a franchi les 300 ppm. Le seuil des 400 ppm a été dépassé en 2015 et la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère continue d'augmenter à un rythme de plus en plus élevé.

Les chercheurs ont prouvé que l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est directement liée à la hausse de la température moyenne globale sur Terre. Depuis 10 000 ans et jusqu'en 1850, la température moyenne globale n'avait pas ou peu évolué.

Alors que la température moyenne planétaire s'est réchauffée d'environ 1,1 °C entre 1850 et 2020...



## Échelle de concentration du CO<sub>2</sub>

Dans *Climat Tic Tac*, la lutte contre les émissions de CO<sub>2</sub> est l'un des deux objectifs du jeu. Les chiffres présents sur l'échelle de concentration de CO<sub>2</sub>, indiqués en ppm, sont les plus importants à prendre en compte.

Pour autant, il n'est pas simple d'en comprendre l'impact en termes de réchauffement.

C'est pourquoi des températures moyennes y sont associées. Attention, les chercheurs précisent que les valeurs de température indiquées sont celles dites « à l'équilibre », c'est-à-dire celles auxquelles on aboutirait en quelques décennies si la concentration en CO<sub>2</sub> était stabilisée au niveau correspondant. D'où l'importance de réduire rapidement nos émissions de CO<sub>2</sub> !

Par exemple, le réchauffement en 2020 (par rapport à 1850) est de +1,1 °C. Mais avec une concentration de CO<sub>2</sub> à 410 ppm (la concentration moyenne en 2020), un réchauffement de +1,65 °C serait quand même atteint avant 2060, même si toutes les émissions de CO<sub>2</sub> cessaient en 2020.

### Seuil +2 °C

Les scientifiques préviennent de manière unanime que plus la température augmente, plus les impacts du changement climatique seront graves et disproportionnés par rapport à l'amplitude du réchauffement. C'est ce qui est représenté dans le jeu par un seuil de concentration à 450 ppm



correspondant à un réchauffement de +2 °C. Ce seuil est considéré comme une limite pour l'adaptation de nombreux écosystèmes. Si on l'atteint, dans le jeu comme dans la vraie vie, les effets néfastes du changement climatique vont s'aggraver et la fréquence des événements extrêmes se multiplier. Ainsi, des impacts ayant des champs d'action à très grande échelle vont advenir. Les villes, devenues plus vulnérables car déjà impactées par le changement climatique, seront d'autant plus touchées.

### Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique ?

Dans *Climat Tic Tac*, les joueurs doivent s'occuper de villes qui sont déjà impactées par le réchauffement climatique. Toutes les villes présentes dans le jeu ont déjà souffert ou souffrent régulièrement du changement climatique.

Les conséquences les plus importantes sont représentées par des pictogrammes de différentes formes et couleurs sur le plateau de jeu : il s'agit des différents risques causés par le changement climatique (voir pages 17, 18 et 19).



### + Risque sur la qualité de l'air

La dégradation de la qualité de l'air et le changement climatique peuvent sembler deux effets distincts des activités humaines, mais en réalité, climat et pollution peuvent agir l'un sur l'autre. Certains polluants peuvent réchauffer l'atmosphère en augmentant l'effet de serre, d'autres peuvent la refroidir en favorisant la formation de nuages. Quels que soient les mécanismes déclencheurs ou aggravants, la pollution de l'air a des

effets graves sur la santé humaine, allant des insuffisances respiratoires et des allergies, aux maladies cardiovasculaires. En France, on estime que, chaque année, 48 000 décès prématurés peuvent être attribués à la pollution de l'air. En outre, les canicules s'accompagnent d'une détérioration de la qualité de l'air et la conjonction des deux aggrave les effets sur la santé.

### ☆ Risque de canicules

Avant le changement climatique, on s'attendait à vivre des vagues de chaleur extrêmes tous les 120 ans en moyenne. Aujourd'hui, elles se produisent tous les 19 ans en moyenne. De plus, on observe que les températures records atteintes

augmentent beaucoup plus que les températures moyennes. En ville, la bétonisation excessive accentue la chaleur et empêche le rafraîchissement pendant la nuit.

### ▲ Risque de maladies/insectes

Le développement de certains insectes est directement lié aux conditions climatiques. Par exemple, les moustiques apprécient particulièrement les climats chauds et humides des zones tropicales.

Le changement climatique risque de favoriser leur expansion à certains endroits et donc la prolifération de certaines maladies qu'ils transmettent.

### □ Risque lié à l'accès à l'eau potable

Sur la planète, seulement 2% de l'eau est douce, donc potentiellement potable. Le réchauffement climatique augmente les sécheresses et diminue

la pluie à certains endroits, en particulier dans les régions déjà semi-arides, ce qui y réduit un peu plus la disponibilité en eau.



### + Risque de sécheresse

Les sécheresses ont des répercussions sur l'agriculture et donc sur la possibilité pour les populations de se nourrir. La biodiversité est aussi impactée par

les ressources en eau. Le changement climatique augmente la fréquence des sécheresses et leur intensité dans de nombreuses régions du monde.

### ▲ Risque de baisse de rendement des récoltes

L'augmentation des températures frappe de plein fouet les plantes, et notamment les céréales, base de l'alimentation de la majorité de la population mondiale.

Pour chaque degré de réchauffement, la production de maïs pourrait baisser de 7,4 %, celle du blé de 6 % et celle du soja de 3 %.

Ces baisses de récoltes pourraient plonger une partie de l'humanité dans l'insécurité alimentaire d'ici à 2050.

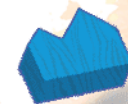
De plus, la montée du niveau de la mer provoque l'infiltration d'eau salée dans les nappes phréatiques et les terres agricoles côtières, les rendant progressivement incultivables.

### ◆ Risque sur les ressources de la pêche

Depuis 1970, on estime que l'océan a absorbé 93 % du réchauffement dû aux gaz à effet de serre.

Avec le changement climatique, l'océan se réchauffe et sa teneur en sel change. L'océan dissout également une partie du CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère, ce qui a déjà augmenté l'acidité de l'eau de mer de 15 à 20 % en 30 ans. La faune et la flore marines en subissent les conséquences. Les planctons, les algues et les invertébrés peuvent migrer assez facilement (bien que cela ne soit pas toujours pos-

sible dans le cas de bassins fermés ou semi-fermés comme la Méditerranée), mais pas certains poissons. Quant au corail, qui ne peut pas se déplacer, il blanchit et meurt, ne fournissant plus d'habitat aux poissons. La chaîne alimentaire toute entière est impactée, causant l'effondrement des populations de poissons à la base de l'alimentation de nombreuses communautés humaines.



### ✕ Risque de surpopulation

7 milliards d'humains sur Terre aujourd'hui, 9 voire 11 demain... La planète est surpeuplée. Les humains empiètent de plus en plus sur les espaces naturels et détruisent l'environnement.

Les humains vivent de plus en plus nombreux dans de très grandes villes où la capacité des infrastructures ne répond plus aux besoins.

### ★ Risque d'inondation fluviale

Les inondations sont un phénomène naturel et normal. Les crues les plus rares sont aussi les plus intenses. Mais comme elles sont rares, les humains ont tendance à les oublier et à bâtir dans des zones inondables... Or le changement climatique engendre moins de pluies à certains endroits

mais des pluies diluviennes à d'autres où leur fréquence et leur intensité s'accroissent.

Cela augmente ainsi les risques d'inondations qui peuvent s'aggraver en régions côtières du fait de la hausse du niveau moyen de la mer et de hautes marées.

### ▼ Risque de submersion marine

Le changement climatique entraîne une élévation du niveau moyen de la mer. Cela augmente la fréquence des inondations côtières en cas de grande marée et de vents forts. Leur fréquence pourrait doubler d'ici à 2050.

Or, plus de 60 % de la population mondiale vit près

des côtes. Des milliards de personnes sont ainsi, chaque année, impactées par ces catastrophes naturelles aux bilans humains et financiers importants. Cela peut entraîner des migrations très importantes.

**Agroécologie** : recouvre un ensemble de méthodes de productions agricoles respectueuses de l'environnement. Elle permet de mieux prendre en compte les écosystèmes, de réduire l'utilisation de fertilisants ou insecticides chimiques, et d'augmenter le stockage de carbone dans les sols.

**Albédo** : la capacité d'une surface à réfléchir l'énergie lumineuse. Les surfaces sombres, dont l'albédo est faible, absorbent fortement la lumière, ce qui les réchauffe.

*Ex. : les calottes glaciaires et la banquise ont un fort albédo. Elles renvoient dans l'espace une grande partie de l'énergie de la lumière du Soleil. Au contraire, les océans l'absorbent en grande partie.*

**Anthropique** : qui résulte de l'activité humaine.

*Ex. : le réchauffement climatique actuel est d'origine anthropique.*

**Biodiversité** : c'est la diversité de la vie sur Terre sous toutes ses formes. Elle inclut l'ensemble des êtres vivants ainsi que les interactions qui les relient entre eux et les milieux dans lesquels ils vivent. La diminution de la biodiversité est considérée comme un signe de fragilité des écosystèmes, alors qu'une plus grande biodiversité augmente leur résistance aux agressions.

**Circulation thermohaline** : circulation océanique à grande échelle engendrée par les variations de densité de l'eau. Ces variations sont causées par des différences de température et de salinité des masses d'eau. D'où le terme thermohaline : thermo pour température, haline pour la salinité. D'autres facteurs, comme le vent, les marées, la présence de terres émergées, jouent sur les courants marins.

**Climatosceptique** : personne qui n'est pas convaincue de la réalité du réchauffement climatique et/ou que les activités humaines en sont la cause.

**CO<sub>2</sub>** : le dioxyde de carbone, aussi appelé gaz carbonique, est composé d'un atome de carbone (C) et de deux atomes d'oxygène (O<sub>2</sub>). C'est un gaz incolore et inodore : il est donc très difficile pour l'homme de remarquer sa présence. C'est pourtant le deuxième gaz à effet de serre dans l'atmosphère (26 % de l'effet de serre), après la vapeur d'eau (60 %). Mais contrairement à la vapeur d'eau qui précipite et retombe sous forme liquide ou solide, le CO<sub>2</sub> tend à s'accumuler dans l'atmosphère. Sa concentration, qui était à peu près stable depuis plusieurs milliers d'années, a augmenté de 50 % en moins de deux siècles.

**Effet de serre** : certains gaz présents dans l'atmosphère (CO<sub>2</sub>, méthane, vapeur d'eau...) empêchent la chaleur de la Terre de s'échapper vers l'espace.

Ce phénomène naturel, qui assure à la Terre une température moyenne de 15 °C au lieu de -18 °C, permet à la vie de se développer sur Terre. Mais les activités humaines accroissent légèrement cet effet de serre, ce qui suffit à modifier fortement le climat.

**Énergie fossile** : énergie chimique contenue dans le pétrole, le charbon ou le gaz naturel. On parle de combustibles fossiles parce qu'ils résultent de l'enfouissement et de la transformation de très grandes quantités de végétaux à la fin de l'ère Primaire, il y a plus de 300 millions d'années. Leur combustion pour exploiter l'énergie disponible génère des émissions de CO<sub>2</sub>.

**Énergie hydraulique** : énergie produite grâce à la force de l'eau (barrage hydroélectrique, moulin à eau...), qui n'émet pas ou peu de CO<sub>2</sub>, sauf pendant la construction des infrastructures. La fabrication du ciment est notamment une source de CO<sub>2</sub> importante.

**Équivalent CO<sub>2</sub>** (ou CO<sub>2</sub>-eq) : potentiel de réchauffement d'un gaz calculé par équivalence avec le potentiel de réchauffement du CO<sub>2</sub>. Par exemple 1g de méthane augmente l'effet serre comme 72g de CO<sub>2</sub>. L'équivalent carbone du méthane est donc de 72 (sur 20 ans).

**Fonds vert** : mécanisme financier de l'Organisation des Nations unies (ONU) ayant pour objectif de transférer des fonds des pays les plus avancés vers des pays plus vulnérables, afin de mettre en place des projets pour diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> et combattre les effets du changement climatique.

**Géo-ingénierie** : ensemble des techniques humaines qui visent à manipuler et à modifier le climat et l'environnement de la Terre à grande échelle.

Ces techniques font l'objet de débats car les scientifiques ne sont pas tous d'accord sur leurs effets réels et leurs conséquences, pour le moment inconnues et potentiellement dramatiques.

**GIEC** : le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat produit régulièrement des rapports de synthèse sur l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur l'évolution du climat, ses causes, ses impacts et les stratégies possibles d'atténuation et d'adaptation. Il a été créé en 1988 par deux institutions des Nations unies : l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUE).

**Lobby** : groupe de personnes qui défendent des intérêts en exerçant une pression ou une influence sur les pouvoirs publics.

*Ex. : la combustion de pétrole émet beaucoup de CO<sub>2</sub>. Les producteurs de pétrole tentent d'annuler ou de freiner les réglementations qui visent à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, bien que cela soit dans l'intérêt de tous. En effet, ces règles leur feraient perdre beaucoup d'argent. Ils défendent ainsi leurs propres intérêts.*

**Méthane** : molécule composée de quatre atomes d'hydrogène et d'un atome de carbone (CH<sub>4</sub>). Ce gaz à effet de serre a, à quantité égale, un impact beaucoup plus important que le CO<sub>2</sub> dans le réchauffement de la Terre, mais sa concentration est beaucoup plus faible. La fonte du pergélisol arctique risque de relâcher d'énormes quantités de méthane dans l'atmosphère, amplifiant l'effet de serre.

**Nappe phréatique** : nappe d'eau souterraine formée par l'infiltration des eaux de pluie. Certaines nappes phréatiques constituent des réservoirs d'eau pour l'Homme. Des villes ont tellement puisé dans ces nappes qu'elles se sont affaissées de plusieurs mètres, augmentant leur vulnérabilité aux inondations fluviales et aux submersions marines.

**Ozone** : gaz composé de 3 atomes d'oxygène (O<sub>3</sub>). Dans les basses couches de l'atmosphère (la troposphère), c'est un polluant qui agresse le système respiratoire des Hommes et des animaux et qui peut brûler les végétaux les plus sensibles. C'est aussi un gaz à effet de serre. Dans les hautes couches de l'atmosphère (la stratosphère), il absorbe 97 % du rayonnement ultraviolet (UV) provenant du Soleil, qui est dangereux pour notre peau.

**Ppm** : Partie par million. Il s'agit d'une unité de mesure pour quantifier la concentration de gaz en traces dans l'air, comme le CO<sub>2</sub>. Au niveau de la mer, 1 ppm équivaut à 1 milligramme par mètre cube d'air.

**Pergélisol** : sol gelé en permanence. Il couvre 1/5<sup>e</sup> de la surface terrestre dont : 90 % du Groenland, 80 % de l'Alaska, 50 % du Canada et de la Russie. Le pergélisol est appelé permafrost en anglais.

**Salinité** : masse de sel contenu dans 1 kg d'eau.

**Usine marémotrice** : usine qui produit de l'électricité à partir des marées.

## ON AGIT ENSEMBLE

La fabrication de ce jeu a émis du CO<sub>2</sub> et demandé de prélever des ressources (principalement issues du bois). Chez Bioviva, nous produisons nos jeux localement (label origine France garantie) et nous utilisons des matériaux respectueux de l'environnement - recyclés ou issus de forêts gérées durablement (label FSC).

Malgré tout, produire, acheter, consommer, c'est polluer. Et la société dans laquelle nous vivons incite à la consommation, privilégie la surproduction et favorise le gaspillage. Chez Bioviva, nous souhaitons alerter sur cela et limiter au maximum l'impact de notre activité. C'est avec cette volonté que nous vous offrons, aussi symbolique que cela puisse paraître, un sachet de graines d'aulne.

## PLANTEZ DES ARBRES !

Graines offertes dans cette boîte.



## VOICI QUELQUES BONNES RAISONS DE PLANTER DES ARBRES.

## ➔ PROTÉGER LES SOLS

Les aulnes sont des arbres à croissance rapide, dont les racines très étendues permettent de fixer les sols et de les protéger de l'érosion.

➔ FREINER L'ACCUMULATION DE CO<sub>2</sub>

Les arbres constituent de véritables « puits de carbone ». Mais le carbone accumulé lors de leur croissance est relâché dans l'atmosphère en fin de vie. Les aulnes vivant environ 100 ans, ils participent à court terme à freiner l'accumulation de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

## ➔ CULTIVER LA BIODIVERSITÉ

Les arbres, lieu de vie de nombreuses espèces, sont l'un des piliers fondamentaux de la biodiversité.

À vous de planter !  
Parlez-en  
autour de vous !

## COMMENT SE RENSEIGNER ET AGIR ?

Si vous voulez aller plus loin sur le sujet :

## Sites web

- Le climat en questions de l'Institut Pierre-Simon Laplace : <https://www.climat-en-questions.fr/>
- Le site sur le climat de Météo-France : <https://meteofrance.com/climat>
- Les outils pédagogiques de l'Office for Climate Education : <https://www.oce.global/fr>

- Le site web du ministère de la transition écologique web : <http://adaptation-changement-climatique.fr>
- L'outil ludique de la Fresque du Climat : <https://fresquedudimat.org>
- L'outil et les ateliers de 2 tonnes : <https://2tonnes.org>
- Le média Reporterre : <https://reporterre.net>
- Les articles, posts et vidéos de #SauverLePresent : <https://twitter.com/hashtag/SauverLePresent>

## Films, vidéos

- La série de reportages *Sur le front* d'Hugo Clément, France Télévisions
- Les films *Demain, Après-demain* et *Animal* de Cyril Dion
- Le film *Planet of the humans*, de J. Gibbs et M. Moore
- Les films *Home* et *Legacy*, de Yann Arthus-Bertrand

## Livres

- *Quel climat pour vous, vos enfants, vos petits-enfants ?* - Valérie Masson-Delmotte, Coll. Les Petites Conférences, Éditions Bayard, 2021
- *Le climat en 100 questions* - Gilles Ramstein et Sylvestre Huet, Éditions Tallandier, 2020

- *Réchauffement climatique* - François-Marie Bréon, Éditions HumenSciences, 2020
- *Finance, climat, réveillez-vous ! Les solutions sont là* - Anne Hessel, Jean Jouzel et Pierre Larrourou, Éditions Indigène, 2018
- *Tout peut changer - Capitalisme et changement climatique* - Naomi Klein, 2015

Ceci n'est qu'un échantillon des ressources que vous pourrez trouver sur le sujet. N'hésitez pas à lire, écouter et regarder pour mieux comprendre la complexité du changement climatique et la nécessité d'agir rapidement à tous les niveaux de la société.

## QUELQUES pistes POUR EFFECTUER UN changement À VOTRE ÉCHELLE :

**Réalisez** votre bilan carbone avec un outil en ligne : <http://avenirclimatique.org/micmac/index.php> <https://www.hellocarbo.com/empreinte-carbone-personnelle/>

**Écrivez** à vos élus pour leur demander d'agir.

**Interpellez** les sociétés sur leurs pratiques.

**Utilisez** des moteurs de recherche web qui tentent d'agir pour la planète (comme *Ecosia*).

**Diminuez** autant que possible les achats de certains produits très émetteurs de CO<sub>2</sub>, qui ne proviennent pas de circuits courts, qui sont suremballés, etc.

**Modifiez** vos habitudes de transport. Évitez l'avion, diminuez la voiture. Privilégiez, si possible, le train et le vélo.

**Placez** votre argent dans une banque éthique, qui n'investit pas dans l'extraction d'énergies fossiles.

**Participez** à des jardins et/ou des vergers partagés.

**Lisez** le livre *100 gestes pour réduire son empreinte carbone*, de Lan Anh Vu Hong, Éditions FYP, 2021.

**Initiez** une démarche zéro-déchet en suivant le guide de l'association Zéro Waste France : <http://www.zerowaste-france.org> et/ou en lisant le livre *La famille presque zéro déchet*.

**Proposez** à vos élus et vos collectivités locales la lecture du guide de l'ADEME avec des exemples réussis pour la transformation des territoires avec les habitants : <http://www.demain-mon-territoire.ademe.fr>.

**Engagez-vous** vers la Transition écologique et sociale : lisez le guide du réseau international Transition Network : <http://www.reseautransition.be> ou le livre récent de son fondateur Rob Hopkins : *Et si... on libérait notre imagination pour créer le futur que nous voulons ?* (Éditions Domaine du Possible, 2020).

**Suivez** les conseils d'action destinés aux particuliers : <https://www.adaptation-changement-climatique.fr/profil/particulier>.

Ceci n'est qu'un échantillon de ce que vous pouvez faire. Plus vous agissez, plus vous en ressentirez le besoin et l'envie !

# RAPPEL DES RÈGLES

UN TOUR DE JEU

1

**CHAQUE JOUEUR CHOISIT 1 CARTE ACTION**



**RELEVEZ 1 DÉFI**



**DÉFAUSSEZ 1 CARTE ACTION**



**PIOCHEZ-EN 2 NOUVELLES**



2

**CHAQUE JOUEUR PIOCHE 1 CARTE ALÉAS**



**APPLIQUEZ LES EFFETS**



**VÉRIFIEZ LE NOMBRE DE VILLES INHABITABLES**



3

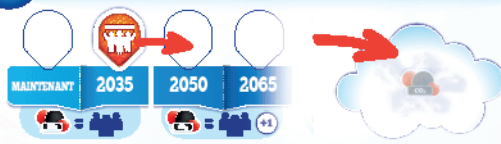
**AJOUTEZ LE CO<sub>2</sub>**



**PUIS VÉRIFIEZ OÙ EN EST LA CONCENTRATION DE CO<sub>2</sub>**

4

**PRÉPAREZ LE TOUR SUIVANT**



## SCIENTIFIQUES ET MÉDIATEURS QUI ONT CONTRIBUÉ AU JEU ET AU LIVRET

Fabien Bleuze (DSI/CEA), Nada Caud (IPSL/CEA), David Coppin (IPSL/Sorbonne Université), François Dulac (IPSL/CEA), David Emaux (ASTS), Isabelle Genau (IPSL/CNRS), Valérie Lilette (ASTS), Priscilla Le Mézo (IPSL/CEA), Claire Magand (IPSL/Sorbonne Université), Valérie Masson-Delmotte (IPSL/CEA), Alain Mazaud (IPSL/CEA), Gilles Ramstein (IPSL/CEA), Camille Richon (IPSL/CEA), Catherine Senior (IPSL/CNRS), Mehdi Serdidi (ASTS), Annemiek Stegehuis (IPSL/CEA), Susana Strada (IPSL/CEA), Aude Valade (IPSL/CNRS).  
 IPSL : Institut Pierre-Simon Laplace des Sciences de l'Environnement.  
 ASTS : Association Science Technologie Société.

Les contributeurs à la conception du jeu ainsi qu'Anne Cozic (IPSL/CEA), Marie Pinhas (IPSL/CNRS) et Julie Sistenich (graphiste) ont été récompensés par la médaille de la médiation scientifique du CNRS 2021.



**Médaille de la médiation scientifique du CNRS**



Un projet facilité par la SATT Lutech.

