Le Giec publie ce lundi un rapport de synthèse qui fait le point des connaissances les plus récentes sur les changements attribuables au réchauffement climatique.

Les émissions de CO_2 ont un impact sur la biodiversité, sur la fréquence des événements climatiques extrêmes et sur la montée des eaux.

Depuis le début du XXe siècle, le niveau des océans s'est élevé d'environ 20 centimètres.

Climat, contenir la surchauffe de la planète

Le Giec publie lundi 20 mars la synthèse de huit ans de travaux.

Alors que l'humanité émet chaque année davantage de gaz à effet de serre, les scientifiques appellent à ne pas céder au découragement.

Comment ne pas perdre espoir face au réchauffement de la planète ? Devant cette question, la même réponse est répétée, martelée inlassablement par les scientifiques et autres spécialistes du climat. *« Chaque dixième de degré évité compte »*, parfois accompagné de : *« Chaque tonne de CO_2 évitée compte. »* Sur les réseaux sociaux, dans les conférences, sur les plateaux, ce fait scientifique a été érigé en quasi-slogan.

Une façon de tuer dans l'œuf le fatalisme que pourrait susciter chaque nouvelle étude d'ampleur sur les conséquences du changement climatique. Et qui devrait encore résonner aujourd'hui, alors que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) s'apprête à publier lundi 20 mars son rapport de synthèse.

Résultat de huit ans de travaux, cette somme résumera en particulier les conclusions des trois chapitres de son rapport d'évaluation publiés en 2021 et 2022, qui constituent l'état des lieux le plus à jour sur l'évolution du climat, les conséquences du réchauffement et les solutions possibles. En attendant la publication de cette synthèse, *La Croix* s'est fondée sur les rapports précédents pour saisir les conséquences de chaque fraction de degré supplémentaire.

1, 2, 3 degrés

Lorsque l'on parle de réchauffement, on fait référence à la moyenne des températures au niveau mondial, par rapport à la période 1850-1900 (dite préindustrielle). Ce réchauffement est aujourd'hui de 1,1 °C et entièrement dû aux activités humaines. Mais ce chiffre cache de grosses disparités selon les régions. Au-dessus des océans, il est de 0,88 °C, contre 1,7 °C en France et 3 °C dans l'Antarctique.

« À partir de 2 °C, nous savons que nous perdrons de nombreuses espèces de haute montagne car leur habitat se réduit à mesure que le réchauffement augmente. »

Chaque année, les émissions de gaz à effet de serre sont plus élevées. Puisque le CO_2 (principal gaz responsable) s'accumule année après année dans l'atmosphère, chaque tonne émise ajoute au réchauffement climatique. À la fin du siècle, nous pourrions atteindre les 2,8 °C de réchauffement (c'est le scénario vers lequel les politiques climatiques mises en place nous mènent), voire plus de 4 °C si les émissions continuent d'augmenter au rythme actuel.

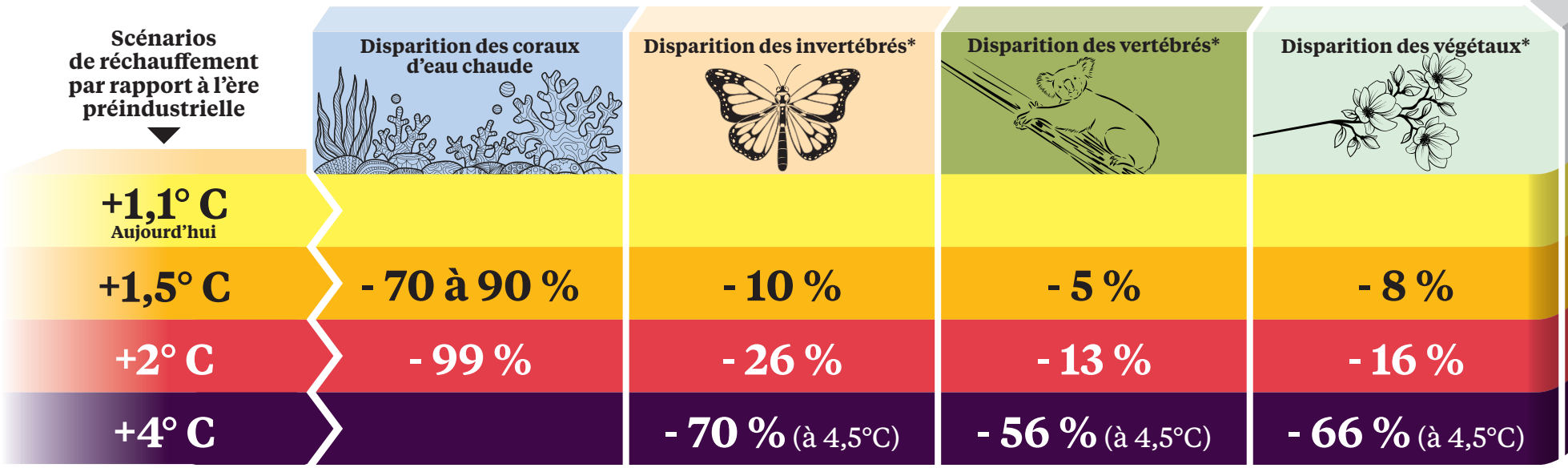
Pour comprendre les conséquences, ne cherchez pas à visualiser le thermomètre de votre jardin. Certains opèrent plutôt l'analogie avec la température du corps. Si tout va bien, elle se maintient à 37 °C. Ajoutez-y 1 °C, 2 °C puis 3 °C de fièvre : cela peut se révéler dangereux, voire fatal pour les plus fragiles.

À la différence de la température corporelle, les effets sur le climat sont perceptibles pour chaque dixième de degré supplémentaire. S'ajoute aussi un gros facteur d'inégalités : alors que 41 °C de fièvre peuvent être fatals à n'importe qui, les personnes les plus aisées ou favorisées par la géographie peuvent, en théorie, survivre à un monde plus chaud de 4 °C. Robert Vautard, climatologue, directeur de recherche au CNRS et directeur de l'institut Pierre-Simon Laplace, voit une autre limite à la comparaison : *« Il ne faut pas oublier que nous ne sommes pas la seule espèce sur terre. Même si les êtres humains peuvent en partie s'adapter, la faune et la flore verront leurs limites atteintes plus rapidement. »*

La biodiversité en première ligne

Dans la nature, point de climatisation face à la chaleur ou de digue contre la montée du niveau de la mer. Le *Melomys rubicola*, un petit rongeur d'Océanie ●●●

Les conséquences sur la biodiversité et les événements climatiques extrêmes de chaque degré de réchauffement



En novembre 2020, des plongeurs bénévoles tentent de réparer des coraux, au large de Cancun, au Mexique. *Daniel Berehulak/NYT/Redux/Rea*

●●● *(lire page 4)*, et le crapaud doré, un amphibien tropical, ont déjà disparu à cause des effets du réchauffement. Les scientifiques observent aussi de grosses baisses de population chez certaines espèces, notamment dans les zones les plus chaudes. L'illustration, glaçante, nous est venue d'Australie en 2019 : un tiers de la population des renards volants à lunettes, une espèce de chauve-souris, est morte en deux jours. Ils sont tombés des arbres, a rapporté la *BBC*, incapables de supporter des températures dépassant les 42 °C.

« Il est très difficile de savoir exactement quelles espèces nous perdrons et à quel degré de réchauffement précis cela arrivera », explique Camille Parmesan, directrice de la station d'écologie théorique et expérimentale, un laboratoire du CNRS implanté à Moulis, dans l'Ariège. *« À partir de 2 °C, nous savons que nous perdrons de nombreuses espèces de haute montagne car leur habitat se réduit à mesure que le réchauffement augmente*, poursuit Camille Parmesan. *Les espèces insulaires ou polaires sont aussi parmi les plus vulnérables. »*

Sous l'eau, ce sont les coraux qui se retrouvent en première ligne. On en localise aux abords de nombreux atolls du Pacifique, des îles caraïbes ou – plus proche de nous – en mer Méditerranée. À 1,5 °C, 70 à 90 % d'entre eux pourraient disparaître. À 2 °C, le chiffre monte à 99 %. *« Or ces coraux tropicaux abritent 30 % des espèces marines aujourd'hui »*, relève Gonéri le Cozannet, chercheur au BRGM, service géologique national installé à Orléans. Il y a l'écrasante question éthique que posent de telles pertes de biodiversité. Mais aussi ses conséquences pour les populations. Dans les îles du Pacifique, le poisson représente entre 40 et 90 % de l'apport en protéines animales.

Fait moins connu, ces coraux engendrent également des sédiments qui permettent d'alimenter en continu les plages en sable. *« En limitant le réchauffement sous la barre des 1,5 °C, nous évitons de casser ce moteur*, poursuit Gonéri le Cozannet. *C'est celui-ci qui permet aux plages de s'élever, et de suivre la montée du niveau de la mer. »* En d'autres termes, sauver les coraux augmenterait la résilience des îles perchées sur des récifs coralliens, menacées par la montée des eaux, qui pourrait s'élever entre 50 cm et 1 mètre à l'horizon 2100.

repères

Et maintenant ?

Tant qu'elles augmenteront, les émissions de CO_2 continueront de faire grimper le thermomètre.

La seule solution pour stabiliser la température (et peut-être la réduire de quelques dixièmes de degré) est d'atteindre la « neutralité carbone ». C'est-à-dire de réduire drastiquement nos émissions de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre, à un niveau tel que le « résidu » pourra être absorbé par les puits de carbone (sols, forêts, océans, etc.).

Limiter le réchauffement à 2 °C implique de diminuer les émissions de dioxyde de carbone et de méthane – autre puissant gaz à effet de serre – d'un quart d'ici à 2030.

Pour le limiter à 1,5 °C, il faudrait viser une réduction de 43 % des émissions de CO_2 d'ici à 2030. Le méthane devrait être réduit d'un tiers.

Attention aux événements climatiques extrêmes

La recherche a fait un bond en avant concernant la *« science de l'attribution »*. Les chercheurs sont désormais certains du lien entre réchauffement et phénomènes météorologiques extrêmes, tels que les fortes vagues de chaleur, les fortes pluies, les sécheresses. L'augmentation des températures les rend à la fois plus intenses, mais aussi plus fréquents. Au niveau des tropiques, ce sont les très forts cyclones qui verront leur intensité augmenter.

Prenez un jour de très forte chaleur qui aurait une chance sur cinquante de se produire dans le climat d'aujourd'hui. À 1,5 °C, il aura environ une chance sur dix. Le chiffre monte à une chance sur quatre à 2 °C. Un tel extrême pourra donc être considéré comme quasi normal avec un réchauffement de 4 °C. Ces extrêmes de chaleur deviennent aussi plus chauds avec le réchauffement. Ce qui pourrait se traduire, dans le pire des scénarios, par des températures au-delà de 50 °C en France.

Le lien avec la pluie est moins intuitif. Avec chaque degré de réchauffement supplémentaire, l'atmosphère peut contenir 7 % de vapeur d'eau en plus. C'est pour cela que les épisodes de forte pluie sont aussi plus fréquents et plus intenses. Dans un climat à + 1,5 °C, un jour de forte pluie (de type décennal) sera 11 % plus fort que

Suite page 4. ●●●

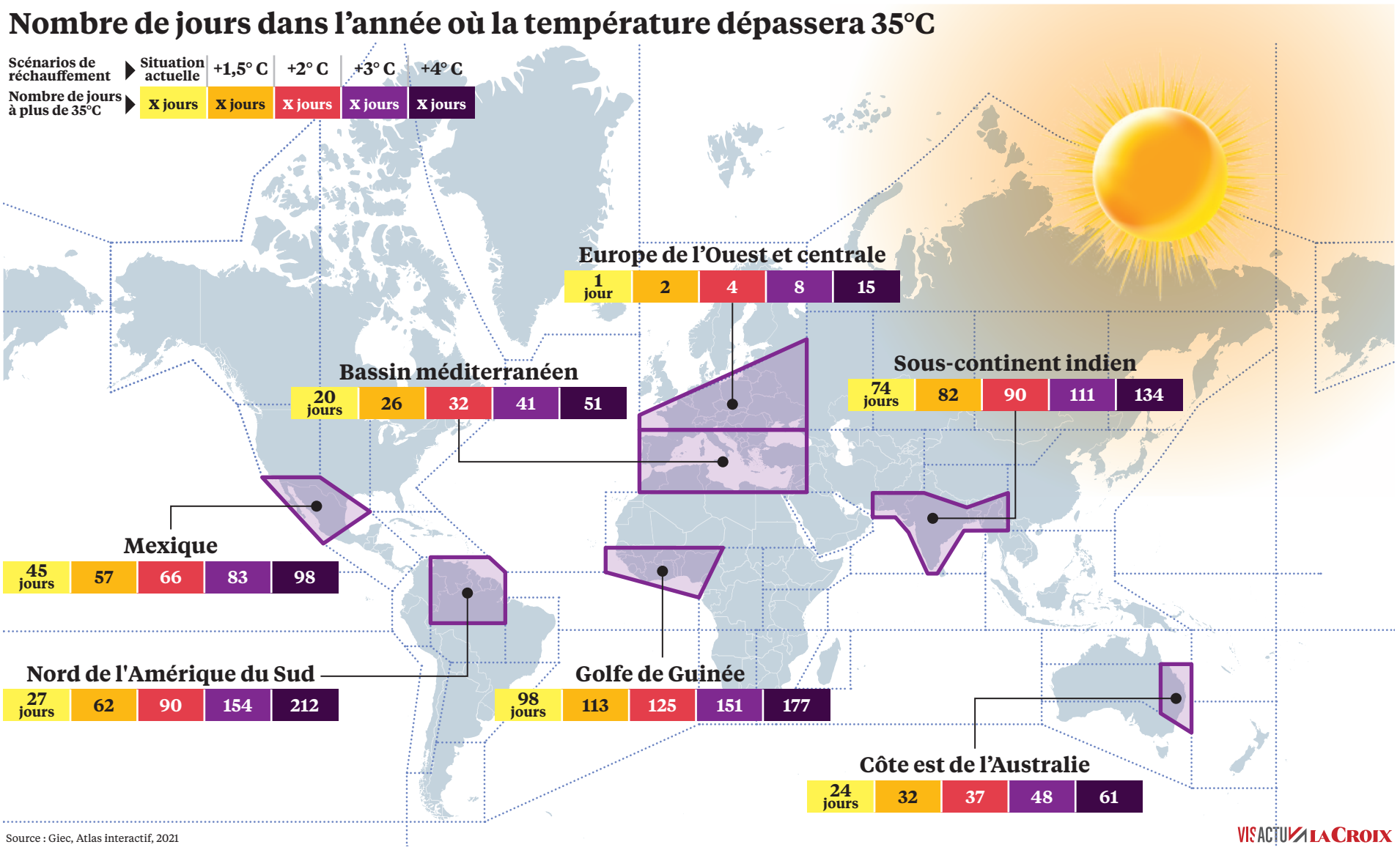
Rendements de maïs	Probabilité et intensité d'un épisode de forte chaleur (Comparable pour l'Hérault, aux 46°C atteints en 2019.)	Intensité d'un épisode de forte pluie	Couverture neigeuse	Intensité de forts cyclones tropicaux
	1 année sur 50 – Intensité : 1,2°C plus chaud	+7 %	-1 %	
- 10 %	1 année sur 10 – Intensité : 1,9°C plus chaud	+11 %	-5 %	+10 %
- 15 %	1 année sur 4 – Intensité : 2,6°C plus chaud	+14 %	-9 %	+13 %
	3 années sur 4 – Intensité : 5,9°C plus chaud	+30 %	-26 %	+30 %

*Pourcentage d'espèces à haut risque d'extinction
Source : Giec, Rapport du 1er groupe de travail (2021) ; Rapport du 2e groupe de travail (2021) ; Rapport 1,5°C (2019)

Infographies Camille Richir avec Aurélien Gerbeault

VIS ACTU LA CROIX

Nombre de jours dans l'année où la température dépassera 35°C



Source : Giec, Atlas interactif, 2021

VIS ACTU LA CROIX

●●● *Suite de la page 3.*

ce qu'il aurait été sans réchauffement. Dans un climat à + 2 °C, c'est 14 % plus fort.

Concrètement ? *« Prenez les inondations : les infrastructures ne sont conçues que pour résister à un certain degré de risque*, explique Robert Vautard. *Au-delà d'un certain seuil, elles ne pourront plus résister, même si l'augmentation de la quantité de pluie paraît faible, en valeur. »* Autrement exprimé par Christophe Cassou, directeur de recherche au CNRS : *« Chaque dixième de degré supplémentaire nous rapproche des limites de l'adaptation dans certaines zones. »* Et pas uniquement en ce qui concerne les infrastructures. *« Dans certains endroits du bassin méditerranéen, comme le sud de l'Espagne, on estime qu'un réchauffement compris entre 1,5 °C et 2 °C pourrait rendre impossible le maintien de l'agriculture à cause du manque d'eau »*, relève Wolfgang Cramer, directeur de recherche à l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine.

L'humain lui-même a ses limites. Plus les jours de chaleur s'accumulent, plus les risques pour la santé sont élevés. Lorsque l'on se rapproche de l'équateur, l'augmentation des températures se conjugue à l'humidité, créant à partir d'un certain degré un cocktail explosif pour le système cardiovasculaire, même chez des individus en bonne santé. Plusieurs études citées par le Giec estiment que, dans des zones comme le sous-continent indien, la péninsule arabique ou l'Afrique subsaharienne, le nombre de jours de l'année pendant lesquels les populations sont exposées à des seuils de température dangereux augmentera avec le réchauffement, pour atteindre un tiers de l'année dans un scénario à 4 °C.

> *«Dans certains endroits du bassin méditerranéen, on estime qu'un réchauffement compris entre 1,5 °C et 2 °C pourrait rendre impossible le maintien de l'agriculture à cause du manque d'eau.»*

Éviter les «points de bascule»

En 2015, 193 pays se sont engagés dans l'Accord de Paris à *« limiter l'augmentation de la température mondiale à bien moins de 2 °C, tout en poursuivant les efforts pour limiter l'augmentation à 1,5 °C »*. Ce dernier horizon s'éloigne à mesure que les émissions augmentent : il faudrait, pour l'atteindre, réduire les émissions de l'ordre de 7 % par an avant 2030, soit l'équivalent de la réduction de l'année 2020, lors de la mise à l'arrêt de l'économie.

« Tout n'est pas perdu au-delà de 1,5 °C, tempère Robert Vautard. *1,6 °C sera toujours mieux que 1,7 °C, qui lui-même sera toujours mieux que 1,8 °C. »* Chaque dixième de degré compte, on y revient. Gare toutefois aux effets de seuil. Les scientifiques insistent sur l'importance de limiter le réchauffement pour éviter de dépasser les points de bascule. *« Il s'agit d'événements qui surviennent de façon abrupte, ont des conséquences graves, sans possibilité de revenir à une situation antérieure »*, détaille Wolfgang Cramer. Parmi eux, la fonte de la calotte du Groenland, la modification de certains courants océaniques, la transformation en savane de la forêt amazonienne.

Dans le jargon du Giec, ces événements sont appelés *« à faible probabilité et fort impact »*. *« Les scientifiques sont habituellement prudents car l'incertitude sur les seuils de réchauffement qui conduiraient à ces événements est très grande*, reprend Wolfgang Cramer. *Cela ne veut pas dire que le risque n'existe pas. »* Certaines études – comme l'une parue en septembre dans *Science* – estiment très prudemment que certains auraient déjà pu être enclenchés. D'autres seraient rendus vraisemblables si le réchauffement atteignait une fourchette comprise entre 2 et 3 °C, certains encore au-delà de 4 °C. Les études divergent sur les fourchettes.

Problème : certains points de bascule sont susceptibles d'entraîner des *« boucles de rétroaction positives »*. Il s'agit de formes de cercle vicieux qui aggraveraient le changement climatique. Par exemple, le risque de fonte du pergélisol (sols gelés) de l'Antarctique, qui emprisonne depuis des milliards d'années suffisamment de gaz à effet de serre pour réchauffer la planète de plusieurs degrés. Si celui-ci se libérait, il accélérerait le réchauffement, et ainsi sa propre fonte…

Les conséquences concrètes dépendraient toutefois de plusieurs facteurs : rapidité de la fonte, seuil de température à partir duquel celle-ci pourrait s'emballer, importance des gaz relâchés dans le réchauffement global… Or là-dessus, le niveau d'incertitude reste très fort. Mais, comme de nombreuses conséquences du changement climatique, ce risque d'emballement est encore évitable.

Camille Richir

Le *Melomys rubicola*, premier mammifère victime du réchauffement

C'était un petit rongeur que l'on trouvait sur l'île de Bramble Cay, cinq hectares de sable inhabités, au nord de l'Australie. Le *Melomys rubicola* comptait plusieurs centaines d'individus en 1978. L'espèce a été déclarée éteinte en 2019, faisant de ce rat le premier mammifère disparu à cause du réchauffement. Le cocktail de la montée du niveau de la mer, des tempêtes et des cyclones a provoqué des inondations répétées de l'île dans les années 2000. Pour les scientifiques, l'animal a probablement été touché directement par ces événements extrêmes, mais aussi par la perte de sa seule nourriture : les plantes herbacées, victimes aussi des inondations. Leur surface a reculé de 97 % en moins de vingt ans.

Ian Bell/Queensland Department of Environment and Heritage Protection