



# Un avenir climatiquement résilient - science, technologie et solutions pour le changement

Cette Déclaration a été élaborée par les académies des sciences des pays ; elle représente le point de vue des académies sur la nécessité pour les pays ; + anticiper les risques associés au changement climatique, de faire face à la transition que cela exige, de concevoir, de planifier et d'accélérer les actions avec soin pour atteindre le 1,5°C ou avant. Nous invitons ces pays à explorer les technologies et les solutions fondées sur la nature qui sont disponibles aujourd'hui et à investir dans la recherche et l'innovation pour relever les défis en suspens. Toutes les nations du monde doivent travailler en partenariat. La science est une entreprise mondiale et l'année passée, plus que toute autre, a démontré le pouvoir d'une science mondiale.

Dans la présente Déclaration, la terminologie utilisée inclut l'ingénierie dans le domaine scientifique, les solutions fondées sur la nature dans les technologies et la notion de 1,5°C se rapporte à toutes les émissions de gaz à effet de serre.

## 1. La crise climatique et ce qu'il faut faire

Le changement climatique est un danger réel et présent. La science nous dit que nous devons agir maintenant et continuer à agir pour l'avenir pour parvenir à des émissions nettes nulles si nous voulons éviter un réchauffement inacceptable. Le moment est venu pour les pays membres ; + de faire preuve de leadership et de s'engager à faire progresser l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci.

Les émissions de gaz à effet de serre doivent être réduites à un rythme plus rapide qu'aujourd'hui si nous devons limiter le réchauffement de la planète à 1,5°C par rapport au niveau préindustriel. Pour cela, il faut explorer immédiatement les technologies à faible émission de carbone qui sont présentes aujourd'hui. Les pays ; + doivent mettre en œuvre le déploiement de technologies de rupture à faible émission de carbone dans le développement des infrastructures et la production industrielle, et doivent influencer et encourager les choix de vie personnels pour atteindre les objectifs de déploiement de ces technologies. Une mise en œuvre rapide permettra d'éviter des investissements financiers massifs indispensables pour réduire les émissions à long terme. Cependant, le déploiement des technologies existantes ne permettra pas à lui seul d'atteindre le 1,5°C. De nouvelles technologies et innovations sont nécessaires pour offrir des solutions à faible émission de carbone à un coût inférieur à celui d'aujourd'hui. La recherche et le développement de nouvelles technologies et d'avancées scientifiques doivent être accélérés. Cela est particulièrement important pour les secteurs difficiles à décarboner, tels que le transport maritime et aérien, la fabrication d'acier et de ciment et la production alimentaire. Des solutions d'adaptation et d'atténuation du climat bien conçues, planifiées et gérées offrent des

opportunités avec les objectifs de développement durable des Nations unies. Ceux-ci vont au-delà de l'action climatique et consistent notamment à assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, à améliorer la santé, à protéger la vie sur terre et sous l'eau, à réduire la pauvreté et les inégalités et, surtout, à garantir l'accès à une énergie abordable, fiable et durable pour tous, où le coût du carbone est reconnu. Pour atteindre ces objectifs, la compréhension et la transformation sociales sont cruciales et doivent aller de pair avec les développements technologiques.

## 2. Sciences et technologies de pointe

### 2.1 Un système énergétique résilient pour un avenir 1,5°C

Malgré différentes solutions énergétiques conviennent à des régions particulières, il existe des points communs évidents. Le système électrique doit être capable de répondre à la demande tout en faisant face à la variabilité de la production pour garantir la stabilité de l'approvisionnement. Un système électrique résilient et à faible émission de carbone nécessite le déploiement de technologies de production d'énergie renouvelable, comme l'éolien, l'hydroélectricité et le solaire, mais doit également être associé à des activités de recherche et de développement. Cette F/8 devrait s'étendre au stockage, de celui à court terme comme les batteries aux options à long terme à grande échelle. L'hydrogène et l'ammoniac ont un grand potentiel à jouer tant dans le stockage que comme vecteurs énergétiques autonomes. Certains pays utilisent déjà l'énergie nucléaire, qu'ils pourraient développer davantage dans le cas de leur avenir à faible émission de carbone. Haute utilisation continue du gaz naturel et de l'énergie issue de la biomasse doit être associée à la capture, au stockage et à l'utilisation du carbone, bien que cela doive être démontré en passant à l'échelle industrielle puis déployé.

La gestion de la demande et un réseau numérique (intelligent) intégrant l'intelligence artificielle seront également nécessaires. En ce qui concerne le chauffage et le refroidissement, les pompes à chaleur (qui sont aussi des climatiseurs), associées à un réseau électrique renforcé, sont des domaines où il est urgent de mener des travaux de recherche et de développement. Il existe un fort potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment et de développement de nouveaux concepts d'urbanisme à haut rendement énergétique.

## 2.2 Transport

La recherche et le développement de nouveaux types de carburants, y compris les carburants synthétiques pour les secteurs difficiles à décarboner tels que l'aviation, la marine et les poids lourds, est un besoin urgent. Pour les véhicules de tourisme et les véhicules utilitaires légers, des progrès dans la technologie des batteries sont nécessaires.

## 2.3 Industrie

La fabrication de l'acier, du ciment et des produits chimiques devra faire l'objet d'une transition et ceci pour porter sur certaines parties du processus industriel ainsi que sur les sources d'énergie qui les alimentent. La recherche et le développement seront nécessaires pour mettre en place des processus industriels alternatifs à faible émission de carbone et économiques dans l'ensemble du secteur des industries émettrices.

## 2.4 L'agriculture, la sylviculture et les autres utilisations des sols

sont responsables d'environ 25 % des émissions

La recherche et le développement d'alternatives aux méthodes actuelles d'alimentation sont essentiels. En outre, la course aux terres agricoles a entraîné la conversion d'habitats qui sont actuellement responsables de la majorité de la perte de biodiversité, mais le changement climatique, s'il n'est pas maîtrisé, sera la principale menace à l'avenir. Protéger la biodiversité tout en assurant la sécurité alimentaire et en atténuant le changement climatique exige des actions réfléchies. Ces actions comprennent l'intensification durable de l'agriculture, l'amélioration de la gestion des sols pour garantir l'absorption du carbone et la modification de notre régime alimentaire. Il convient de trouver des solutions fondées sur la nature pour utiliser les terres de manière à atténuer le changement climatique tout en protégeant la biodiversité, parallèlement à l'agriculture.

## 2.5 L'adaptation au changement climatique

nécessite des progrès dans un certain nombre de domaines, notamment celui de la modélisation du climat. Des travaux sont nécessaires pour réduire l'incertitude liée à la sensibilité du climat, pour comprendre les instabilités du système Terre et pour fournir des prévisions aux échelles locales, régionales et mondiales. L'adaptation nécessite une meilleure compréhension du cycle du carbone, des effets à long terme de la fonte des calottes glaciaires sur le niveau de la mer et de la rétroaction causée par les nuages. Il est essentiel d'accroître les observations et la compréhension de notre impact sur la planète pour améliorer les systèmes d'alerte rapide en cas de conditions météorologiques extrêmes et pour améliorer les prévisions.

## 3. Le rôle de la science mondiale dans la résolution de la crise

Le défi complexe que représente l'objectif « Net Zéro » exige une approche systémique globale dans tous les secteurs de l'économie et de la société. Les sciences, travaillant de manière intégrée avec l'économie, les sciences sociales et les sciences humaines, peuvent fournir une feuille de route fondée sur des preuves pour atteindre l'objectif « Net Zéro », en reconnaissant les contraintes et les compromis. Ceci est essentiel pour identifier les technologies ou les actions qui sont prêtes à être déployées dès maintenant, celles qui doivent être développées et celles qui nécessitent des recherches supplémentaires.

La science joue également un rôle essentiel dans la compréhension des facteurs du changement climatique et dans l'élaboration de mesures visant à s'adapter aux menaces liées au changement climatique, notamment les incendies de forêt et les inondations, et à atténuer ces phénomènes.

La recherche et le développement peuvent nous conduire à de nouvelles technologies à faible émission de carbone que nous ne possédons pas aujourd'hui et à des technologies qui élimineront les émissions de gaz à effet de serre dans les secteurs difficiles à décarboner. La recherche et le développement sont nécessaires dès maintenant pour apporter des solutions au-delà de 2030.

La collaboration entre les nations sera essentielle pour accélérer les avancées vitales en matière de recherche et de développement et raccourcir le délai de déploiement. Si l'adaptation et l'atténuation présentent des difficultés et des solutions locales, il existe des thèmes mondiaux communs que nous pouvons et devons aborder ensemble.

# Recommendations

Les Académies demandent que tous les gouvernements du G7 :

## RECOMMENDATION 1

Develop an evidence-based technology road map to net zero that is informed and continuously updated by all bringing together scientists, economists, social and behavioural scientists. The roadmap should recommend the technologies to deploy, develop and research in order to mitigate greenhouse gas emissions and limit global warming to well below 2 degrees Celsius, preferably to 1.5 degrees Celsius, compared to pre-industrial levels.

## RECOMMENDATION 2

Accelerate the pace of change by increasing public and private sector investment in the key research and development challenges on the road to net zero and effective adaptation. This should be done nationally and through multilateral collaborations across the G7 Countries.

## RECOMMENDATION 3

Work together to support middle and low income countries on the road to a climate-resilient, net zero future.

## RECOMMENDATION 4

Work together to agree suitable policy packages to economically incentivise carbon neutral options.

The G7 nations working together can accelerate the pace of decarbonisation to ensure we have a planet fit for future generations.



RSC SRC

Jeremy McNeil  
The Royal Society  
of Canada



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences

Patrick Flandrin  
Académie des Sciences,  
France



Leopoldina  
Nationale Akademie  
der Wissenschaften

Gerald Haug  
German National Academy  
of Sciences Leopoldina



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Giorgio Parisi  
Accademia Nazionale  
dei Lincei, Italy



KAJITA Takaaki  
Science Council of Japan

THE  
ROYAL  
SOCIETY

Adrian Smith  
The Royal Society,  
United Kingdom



NATIONAL ACADEMY  
OF SCIENCES

Marcia McNutt  
National Academy of Sciences,  
United States of America

The text of this work is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, provided the original author and source are credited. The license is available at: [creativecommons.org/licenses/by/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Issued: March 2021 DES7289\_4 © The Royal Society