

Agricultures du Sud, forêts tropicales, effet de serre



DE NOUVEAUX DÉFIS

POUR LA RECHERCHE AGRONOMIQUE



Eric Malézieux
Editeur scientifique

Cirad

Agricultures du Sud, forêts tropicales, effet de serre

de nouveaux défis pour la recherche agronomique

Eric Malézieux

Aujourd'hui, le changement climatique est devenu une réalité. Les travaux récents des climatologues, les avancées réalisées dans la compréhension et la modélisation du fonctionnement de l'atmosphère permettent maintenant d'appréhender plus finement le climat futur de la planète. L'évolution du climat paraît ainsi largement liée aux activités anthropiques, via l'augmentation continue de l'émission des gaz à effet de serre. Le climat de la Terre voit l'influence anthropique se superposer aux processus naturels et conduire à un réchauffement planétaire, qui apparaît inéluctable. L'amplitude de ce réchauffement reste cependant difficile à prévoir, et à fortiori l'ensemble de ses conséquences sur le climat, qu'elles soient planétaires, régionales ou locales — régimes pluviométriques, insolation, vent, et cela aussi bien pour ses valeurs moyennes que pour les événements extrêmes. Différents scénarios sont aujourd'hui envisageables en raison des incertitudes sur les émissions futures de gaz à effet de serre, tributaires des politiques qui seront mises en œuvre.

Nourrir 6 milliards d'habitants reste le défi majeur de l'agriculture sur la planète aujourd'hui. Dans cinquante ans, il s'agira de nourrir 3 milliards d'habitants supplémentaires, mais dans un contexte climatique modifié par l'augmentation de l'effet de serre. Les changements climatiques seront de nature à perturber significativement le fonctionnement des écosystèmes et la capacité de production d'agroécosystèmes qui devront évoluer et s'adapter à de nouvelles conditions environnementales. La productivité agricole va varier, positivement ou négativement selon les cultures et les régions. Face au changement climatique, individus et sociétés se retrouvent inégaux : si une augmentation de la productivité agricole sera souvent possible au Nord, des baisses sont attendues au Sud, accompagnées d'une déstabilisation des systèmes agricoles. Les pays du Sud, aux infrastructures fragiles et aux économies largement dépendantes des équilibres agricoles, pourraient se révéler

•••

Le climat de la planète change. Si l'ampleur du changement fait encore l'objet de controverses, les experts scientifiques s'accordent sur un réchauffement global, qui va modifier le système climatique de la planète et donc la dynamique des écosystèmes.

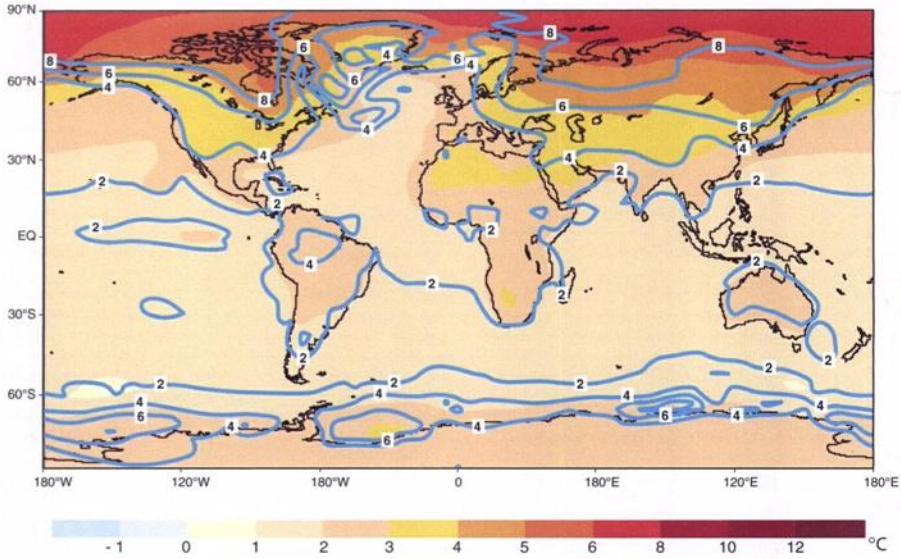


Figure 1. La variation moyenne de la température (zone colorée) et sa plage (isolignes) selon un scénario simulé par un modèle de circulation générale couplé à un modèle atmosphérique. La période de 2071 à 2100 est représentée par rapport à celle de 1961 à 1990. (Source : Ipcc, 2001, www.ipcc.ch.)



•••

Élévation du niveau des mers, modification des régimes pluviométriques et des équilibres entre espèces végétales et animales, répercussions sur la productivité des cultures, quel avenir pour les sociétés du Sud ?

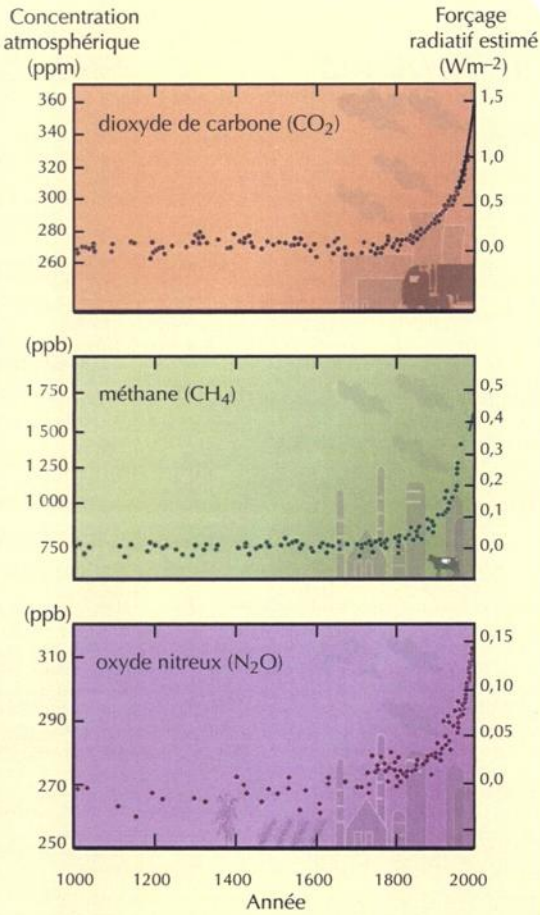
alors particulièrement vulnérables. L'ampleur et l'importance écologique, économique et sociale des conséquences possibles ont conduit à considérer le changement climatique comme le problème environnemental le plus important pour le xxi^e siècle, selon un classement établi par un panel de deux cents experts et scientifiques du Pnue, Programme des Nations unies pour l'environnement.

Les sociétés rurales du Sud vont devoir s'adapter à un nouvel environnement, parfois plus difficile, développer de nouvelles stratégies pour assurer leur sécurité alimentaire, limiter la dégradation des ressources naturelles. Ce scénario, en apparence pessimiste, doit nous alerter. Pour préparer les agricultures tropicales aux changements climatiques, il faut prévoir des stratégies d'adaptation viables et mettre au point de nouveaux systèmes de culture et d'élevage adaptés à ces changements. Prévoir les répercussions, favoriser les stratégies d'adaptation, concevoir de nouveaux systèmes agricoles durables et adaptables constituent trois défis majeurs pour la recherche agronomique. Ces défis obligent à d'incessants allers-retours du local au global pour appréhender problèmes et solutions.

La température de l'atmosphère augmente (figure 1). Ce réchauffement va entraîner de nombreux changements climatiques localisés. Quelles en seront les répercussions, localement et globalement ? Quelles seront les adaptations envisageables ? Quel(s) système(s) proposer localement ?

En retour, l'agriculture, l'élevage et la forêt contribuent, par le biais du stockage ou de l'émission de dioxyde de carbone (CO_2) et d'autres gaz, à la dynamique et la régulation de l'effet de serre et à ses conséquences sur le climat. Quels systèmes et quelles pratiques agricoles et forestières promouvoir localement et globalement pour séquestrer du carbone et limiter les émissions de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres ? De quelles règles la communauté internationale va-t-elle se doter ? Quels sont les enjeux économiques et juridiques sous-jacents ?

Ces questions constituent autant de défis pour la communauté scientifique internationale, aujourd'hui directement interpellée pour anticiper l'avenir et mieux le préparer. Nous tenterons dans ce livret de cerner les principaux enjeux posés par le changement climatique et d'identifier les principales pistes de recherche qui s'ouvrent dans le domaine agronomique, illustrées par des travaux conduits par le Cirad avec ses différents partenaires.



ppm : parties par million ;
 ppb : parties par milliard ;
 Wm⁻² : watts par mètre carré.

...
 L'augmentation
 de la concentration
 des principaux gaz à effet
 de serre dans l'atmosphère
 est en grande partie due
 à l'activité industrielle.

Figure 2. L'évolution des teneurs en CO₂, en CH₄ et en N₂O dans l'atmosphère au cours du dernier millénaire. (Source : Ipcc, 2001, www.ipcc.ch.)



Des constats à l'échelle de la planète

Le climat de la Terre change (figure 1). Une température plus élevée, mais aussi et surtout des sécheresses plus sévères dans certaines régions et des inondations dans d'autres, une augmentation du niveau des mers, c'est tout un ensemble de variables de l'environnement climatique qui vont modifier le fonctionnement actuel des écosystèmes. Dans la zone intertropicale, la nature et l'intensité des changements climatiques sont à même de rendre plus vulnérables encore des systèmes agricoles déjà fragiles.

Les écosystèmes naturels et cultivés terrestres jouent un rôle non négligeable dans le bilan global des gaz à effet de serre, même si les déséquilibres observés aujourd'hui sont principalement dus aux émissions industrielles et à la combustion des énergies fossiles. Les végétaux et les sols prennent une part significative dans le cycle du carbone à l'échelle planétaire. Le changement d'usage des terres, comme la déforestation ou la reforestation, la mise en prairie, modifie en effet la quantité de dioxyde de carbone (CO_2) fixée dans les écosystèmes, tandis que certaines pratiques agricoles conduisent à accroître l'émission de gaz à effet de serre tels que l'oxyde nitreux (N_2O) ou le méthane (CH_4). La communauté internationale s'interroge et propose des réglementations, qui vont orienter significativement les choix des agriculteurs du Sud et qui détermineront l'avenir des forêts tropicales.

réchauffement planétaire et perturbations locales

L'effet de serre, phénomène naturel qui désigne le processus d'absorption par l'atmosphère du rayonnement infrarouge émis à partir de la Terre, joue un rôle essentiel dans le déterminisme du climat de la planète. Des gaz présents naturellement dans l'atmosphère, comme la vapeur d'eau ou le gaz carbonique (CO_2), empêchent les rayonnements infrarouges de repartir directement dans l'espace et permettent à la terre de bénéficier d'une température moyenne actuellement voisine de 15°C , au lieu de -18°C . Mais depuis le début de l'ère industrielle, la teneur en gaz carbonique a connu sous l'action de l'homme une augmentation exponentielle sans précédent à l'échelle d'un millier d'années (figure 2).

A ce phénomène s'ajoute l'augmentation de la concentration en autres gaz aux effets encore plus importants sur le forçage radiatif, comme les chlorofluorocarbones (Cfc), l'ozone (O_3), l'oxyde nitreux (N_2O) et le méthane (CH_4). Ainsi, le pouvoir de réchauffement du méthane est 56 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone, celui de l'oxyde nitreux 280 fois supérieur. Cette évolution des teneurs atmosphériques en gaz à effet de serre est à même

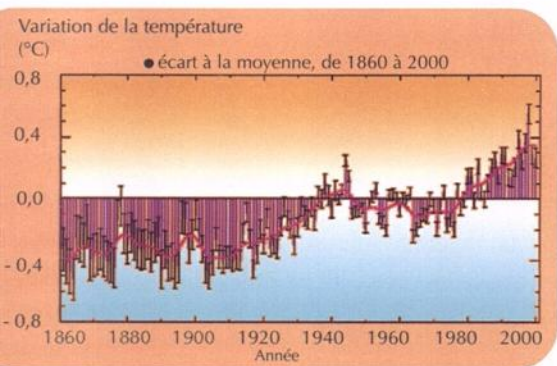
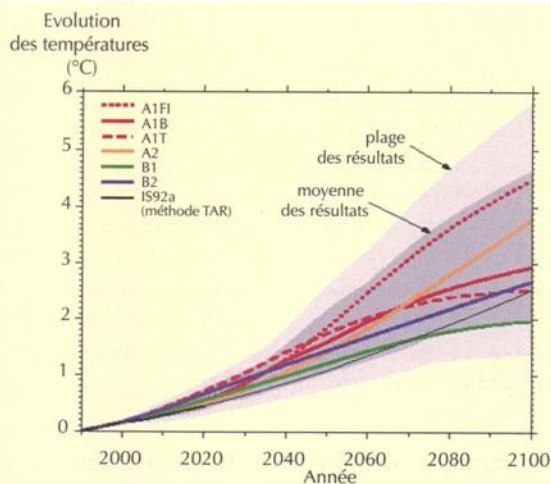
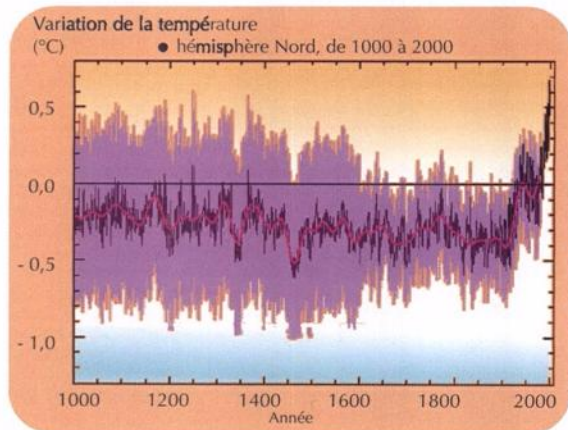


Figure 3. Les variations de la température à la surface de la Terre au cours des 140 dernières années et au cours du dernier millénaire pour l'hémisphère Nord. (Source : Ipcc, 2001, www.ipcc.ch.)



...
Alors que l'on observe un réchauffement significatif de la surface du globe au cours du xx^e siècle, les modèles prévoient que la température moyenne de surface augmentera d'environ 1,4 à 5,8 °C en 2100.

Figure 4. Une simulation, avec plusieurs modèles établis selon six scénarios, de l'évolution des températures de 2000 à 2100. (Source : Ipcc, 2001, www.ipcc.ch.)