



L'importance de l'adaptation aux changements climatiques dans les milieux urbains en France

Maria Mansanet-Bataller, Ian Cochran, Morgan Hervé-Mignucci et Alexia Leseur

Démarche de l'étude : le constat

IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
Des effets inévitables à court et moyen terme
Modélisation des impacts physiques
 Scénarios A2 et B2 du GIEC transposés à l'échelle de la France grâce aux modèles de Météo-France et de l'IPSL.
Impacts physiques en France
 • Augmentation des températures de 2 à 3,5°C d'ici 2070-2099
 • Moindre augmentation des précipitations et des événements extrêmes de précipitations

Démarche de l'étude : notions clés

Évaluation de la vulnérabilité
 Le degré selon lequel un système est susceptible ou incapable de gérer les effets négatifs du changement climatique.

Intégration de l'incertitude
 Les impacts varient d'une région à une autre et doivent être compris et appréhendés à l'échelle locale.

Démarche de l'étude : périmètre de la recherche

La vulnérabilité à l'échelle locale en France
 • Identification des impacts sur les infrastructures énergétiques et de transport
 • Identification des risques potentiels sur les systèmes urbains en France

Le développement de mesures d'adaptation
 • Actions visant à protéger les populations et les actifs contre les effets négatifs du changement climatique et à tirer profit de ses conséquences positives.

La vulnérabilité des infrastructures face aux variations des moyennes et des extrêmes : l'exemple de l'énergie et des transports en France

- L'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures doit prendre en compte à la fois leur localisation et les différents effets liés aux variations dans les moyennes et extrêmes climatiques.
- Les changements climatiques induiront à la fois des impacts physiques sur les infrastructures elles-mêmes et des modifications dans l'exploitation et la gestion de ces infrastructures.
- Les infrastructures énergétiques sont plus sensibles aux variations des températures moyennes que les infrastructures de transport. La situation est inverse dans le cas de variations des températures extrêmes.

IMPACTS POTENTIELS SUR LES INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES PAR TYPE D'IMPACT PHYSIQUE

Impact physique	Variable climatique	Impacts opérationnels
Réduction de la capacité de production	• Augmentation des températures et vagues de chaleur • Diminution des précipitations • Augmentation de la température de l'eau • Augmentation de l'intensité des vents extrêmes	• Diminution de la capacité de refroidissement • Baisse de niveau des réservoirs hydroélectriques • Difficultés de production de l'énergie éolienne
Déclin dans la stabilité des structures et fondations	• Diminution de l'humidification • Accroissement des variations des périodes sèches et humides	• Augmentation des besoins de maintenance • Diminution de la durée de vie de l'infrastructure
Augmentation de la demande en été	• Augmentation de la température et des vagues de chaleur	• Rupture partielle ou totale du fonctionnement

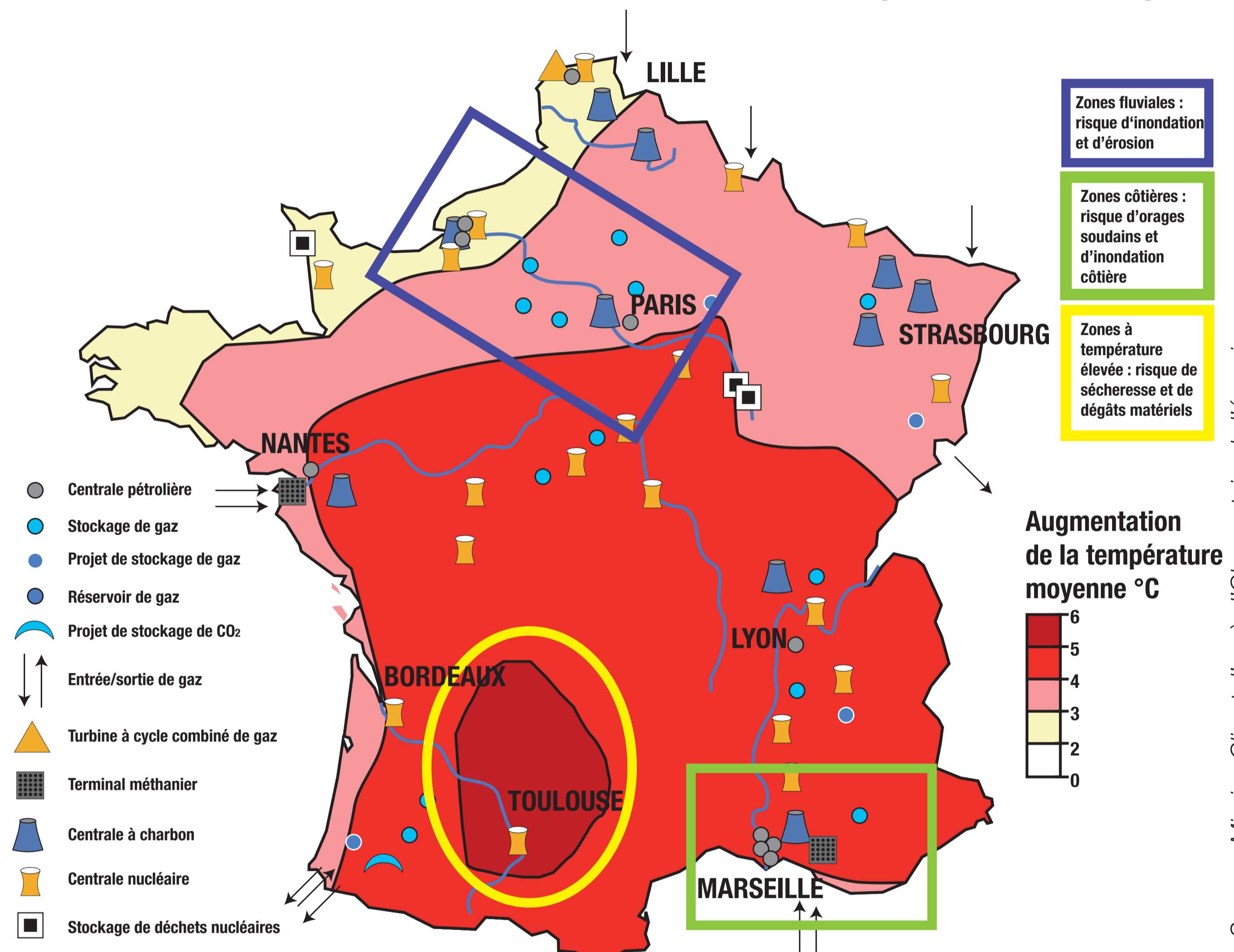
Mission Climat d'après State of Victoria 2007

IMPACTS POTENTIELS SUR LES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES PAR TYPE D'IMPACT PHYSIQUE

Impact physique	Variable climatique	Impacts opérationnels
Mouvements de rails	• Augmentation des températures et des vagues de chaleur • Diminution de l'humidité disponible	• Ralentissement des vitesses d'opération • Diminution des capacités de transport • Accroissement de la fréquence de maintenance • Interruptions dans le service
Dommages sur les rails dus aux orages	• Augmentation des précipitations extrêmes journalières • Augmentation dans la fréquence et l'intensité des orages • Augmentation du nombre d'orages	• Disparition d'une partie du réseau ferré • Réduction des horaires d'opération due aux inondations • Interruptions dans le service
Dommages sur les rails dus aux incendies	• Diminution des variations entre périodes sèches et humides • Diminution de l'humidité disponible	• Interruption dans le service

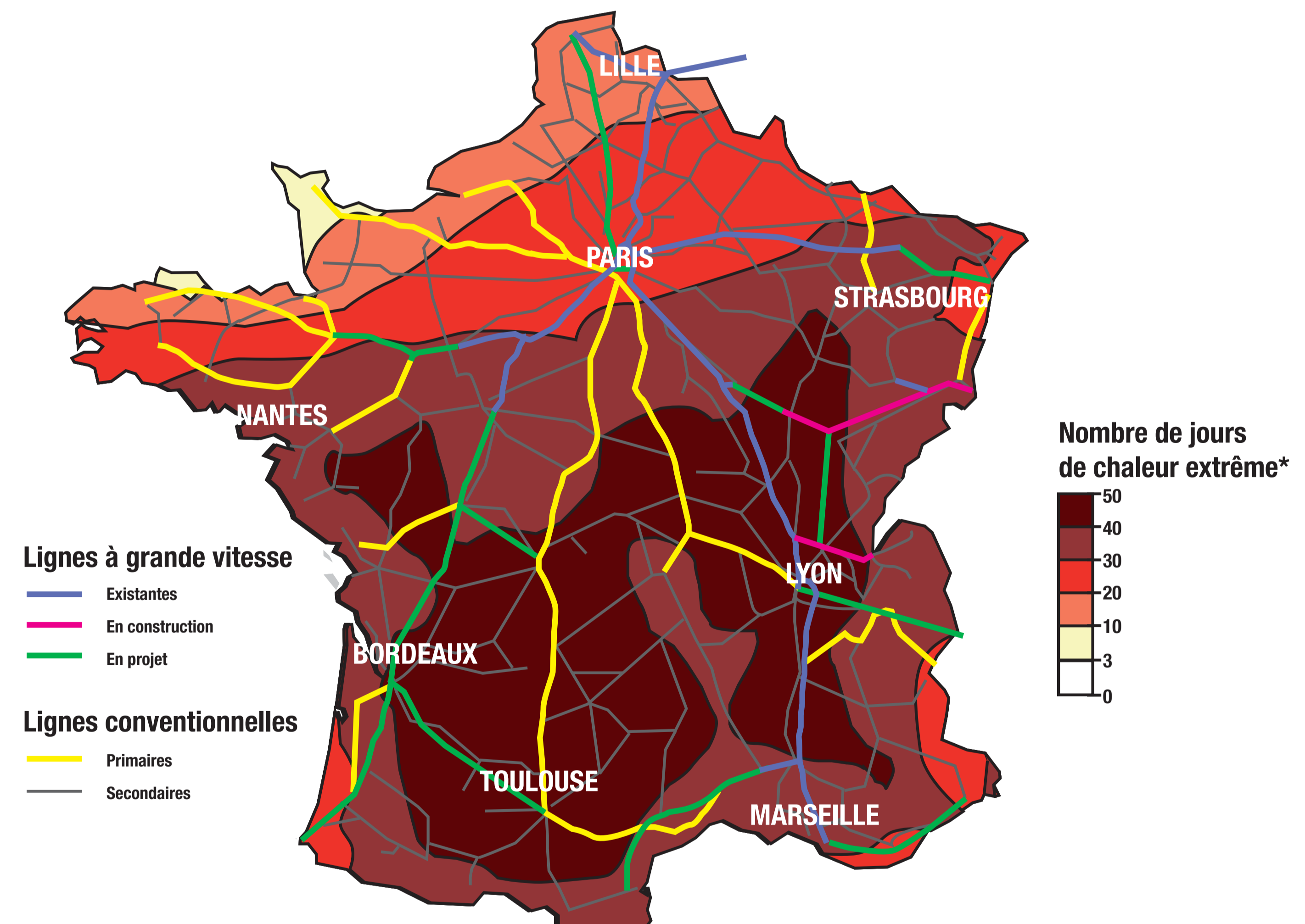
Mission Climat d'après State of Victoria 2007, CSIRO 2007, Natural Resources Canada 2004, USCCS 2008, TSB 2008

Infrastructures énergétiques actuelles et prévisions de modifications des températures estivales en 2070-2099 selon le scénario A2 du GIEC avec des exemples de zones d'impacts*



*Le manque de données fiables ne nous permet pas de classer les zones par niveau de risque potentiel. Les exemples de zones d'impact sont par conséquent uniquement présentés à des fins illustratives.

Infrastructures ferroviaires actuelles et prévisions du nombre de jours de chaleur extrême prévus pour 2080 selon le scénario A2 du GIEC



* Nombre de jours par période durant laquelle, dans un intervalle d'au moins six jours consécutifs, la température dépasse de 5°C la moyenne de 1960-1990 sur une fenêtre de cinq jours.

Intégrer les changements climatiques dans la planification urbaine pour accroître la résilience des infrastructures en milieu urbain

Changements climatiques et milieu urbain

- Les impacts des températures sont exacerbés par les îlots de chaleur urbains et les densités de population relativement élevées des villes rendent ces dernières plus sensibles aux impacts du climat à l'échelle locale
- Des défaillances localisées peuvent entraîner une réduction de la performance globale du réseau
- Cependant, en raison de la forte densité des infrastructures en milieu urbain, l'intégration des réseaux permet d'améliorer la résilience globale

Infrastructures énergétiques et de transport en milieu urbain

- Les infrastructures énergétiques et de transport sont des facteurs clés dans la fourniture des services essentiels
- Les impacts physiques et opérationnels sur les infrastructures énergétiques et de transport seront identiques en milieu urbain et rural

Objectifs d'adaptation des réseaux énergétiques et de transport

- Garantir l'offre d'électricité en maintenant un équilibre constant entre production et consommation dans le temps et l'espace
- Garantir la capacité des réseaux de transport de répondre à la demande en transport de personnes et de marchandises et maintenir les corridors clés nécessaires pour répondre aux besoins essentiels et permettre l'évacuation en cas de crise.

De nécessaires modifications dans la planification des infrastructures

- Promouvoir l'efficacité énergétique et les mesures de réduction de la demande de voyages pour réduire les contraintes de réseau
- Intégrer les questions d'adaptation et de mitigation dans les normes, standards et les processus décisionnels
- Identifier les « nœuds » critiques dans les réseaux et développer des mesures de protection globales
- Intégrer la flexibilité dans les mesures de protection
- Poursuivre l'étude des impacts locaux et identifier les régions les plus en péril

Horizons temporels pour agir

COURT TERME :	MOYEN-LONG TERME :	LONG TERME :
• Réponses opérationnelles et maintenance	• Modernisation et réhabilitation des infrastructures existantes	• Abandon d'infrastructures et nouveaux développements • Construction d'infrastructures de protection • Construction d'infrastructures énergétiques et de transport adaptées au climat

La Mission Climat La Mission Climat, équipe de recherche de CDC Climat, est un centre d'analyse et de recherche sur l'économie du changement climatique.

Pour plus d'informations contacter : **Ian Cochran** – ian.cochran@caissedesdepots.fr – tel. +33 (0) 1 58 50 85 17 – <http://www.caissedesdepots.fr/missionclimat/>

APREC L'Association pour la Promotion de la Recherche en Economie du Carbone (APREC), association à but non lucratif, fut fondée en 2007 par la Caisse des Dépôts et par l'Université Paris-Dauphine. Son objectif est de soutenir et promouvoir le développement de projets de recherche sur les sujets liés aux changements climatiques. <http://www.aprec.net/>