

PROTOCOLE 12

Changement climatique et navigation intérieure

Résolution

La Commission Centrale,

constatant que le changement climatique aura aussi une incidence sur la navigation rhénane et intérieure, bien que son ampleur ne puisse pas encore être estimée de manière sûre,

certaine que la navigation intérieure dispose de moyens qui lui permettront de s'adapter aux éventuelles conséquences du changement climatique sur le débit du Rhin,

consciente que la navigation intérieure, bien qu'assurant déjà des prestations de transport plus économiques sur le plan de la consommation d'énergie que tous les autres modes de transport, dispose du potentiel nécessaire pour réduire encore sa consommation de carburant et donc aussi ses émissions gaz à effet de serre,

prend acte du rapport de son Comité technique permanent et de son Comité du Règlement de visite "Changement climatique et navigation rhénane",

salue en particulier sa conclusion provisoire selon laquelle la navigation rhénane pourra assurer aussi à l'avenir sa prestation de transport habituelle, dont même une hausse ne semble pas fondamentalement remise en cause,

salue les initiatives des Etats membres destinées à établir les conditions permettant de déterminer de manière fiable les conséquences du changement climatique sur la navigation et les voies navigables en vue de l'élaboration sur cette base de stratégies d'adaptation appropriées,

constate que les résultats intérimaires des initiatives, notamment ceux du ministère allemand du transport, de la construction et du développement urbain et le rapport de situation réalisé par l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation (AIPCN), laquelle intervient à l'échelle mondiale, constituent des contributions centrales pour le congrès "Changement climatique et navigation rhénane" prévu en été 2009 sous la présidence allemande de la Commission Centrale,

invite ses comités

- à poursuivre ses travaux sur la base des actions recommandées et des principaux points mentionnés dans le rapport,
- à présenter régulièrement les progrès de ces travaux,
- à présenter à l'occasion de la session plénière du printemps 2009 un rapport sur l'état des travaux relatifs aux approches définies et aux travaux déjà achevés pour assurer l'information des parties concernées au cours du congrès "Changement climatique et navigation rhénane" ainsi que la prise en compte de ces travaux dans le document final du congrès,

invite le Secrétariat à lui soumettre des propositions sur la manière dont la Commission Centrale pourrait contribuer à la réduction des émissions des effets de serre par une modification de son mode de fonctionnement,

exprime le souhait de renforcer sa coopération avec d'autres organisations internationales pour lesquelles le changement climatique revêt également une importance centrale en liaison avec la navigation intérieure ou le Rhin en tant que voie navigable, notamment la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR), la Commission internationale pour l'hydrologie du bassin rhénan (KHR) et l'AIPCN.

Annexe

**Changement climatique et navigation rhénane
- Rapport à l'assemblée plénière de la Commission Centrale -**

Les objectifs du présent rapport sont les suivants :

- La Commission Centrale sera informée des conséquences du changement climatique qui paraissent réalistes pour la navigation rhénane sur la base des informations essentielles concernant l'état actuel des connaissances scientifiques.
- Il sera indiqué de manière synthétique quelles sont les possibilités fondamentales de la navigation rhénane qui sont actuellement connues pour s'adapter aux effets du changement climatique.
- De la même manière, il sera démontré que les mesures connues est applicables sont relativement nombreuses pour permettre à la navigation rhénane de réduire ses émissions de gaz à effet de serre.
- Sur le plan international, il sera souligné que la Commission Centrale et ses États membres accordent l'attention nécessaire à la préservation de la navigation rhénane ainsi que la navigation intérieure européenne.
- De manière générale, la discussion relative à l'avenir de la navigation rhénane face au changement climatique sera concrétisée et il sera précisé dans quelle mesure la navigation rhénane pourrait s'en trouver affectée.

Ce rapport et notamment les documents mentionnés dans la partie 5 sur lesquels il s'appuie en grande partie offrent à tous les comités une base de travail pour les activités inscrites à leurs programmes de travail respectifs conformément aux priorités fixées par la Présidence allemande sur le thème du changement climatique et de ses conséquences pour la navigation rhénane.

Résumé

Au vu de l'état actuel des connaissances scientifiques, il est probable que les conséquences du changement climatique affecteront également le Rhin et la navigation intérieure européenne. Une augmentation des événements climatiques extrêmes tels que les fortes précipitations ou les longues périodes de sécheresse est probable. Ces événements sont susceptibles d'avoir une incidence sur le débit du Rhin.

Les possibilités fondamentales pour la navigation rhénane de s'adapter aux effets du changement climatique concernent la construction, l'entretien et l'exploitation de la voie navigable, la gestion du transport ainsi que la conception et l'exploitation des bateaux. Il est nécessaire de développer des mesures supplémentaires et réellement novatrices permettant de faire face d'une manière encore plus efficace et moins coûteuse aux effets possibles d'un changement climatique. Les connaissances actuelles permettent ainsi de conclure que la navigation rhénane pourra assurer aussi à l'avenir ses prestations de transport habituelles.

Les mesures connues et applicables sont relativement nombreuses pour permettre à la navigation rhénane de réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Celles-ci concernent l'infrastructure, les bâtiments et notamment leur exploitation, ainsi que la gestion du transport. Ces mesures impliquent des coûts variables en fonction de leur potentiel d'efficacité pour la réduction des émissions. Le coût d'un grand nombre de ces mesures devrait être couvert par les économies résultant de la réduction de la consommation de carburant.

1. Situation

Les gouvernements des Etats membres de la Commission Centrale se sont associés aux conclusions du Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) selon lesquelles un changement climatique renforcé par l'homme est en cours et ont décidé de prendre des mesures

- pour limiter les émissions qui contribuent au changement climatique et
- pour adapter la navigation intérieure au changement climatique et en limiter les effets négatifs.

Les modèles climatiques examinés par l'IPCC (4th assessment report, 2007) contiennent des prévisions selon lesquelles les températures de surface de la terre devraient être supérieures de 0,6 à 4,0° C en 2100 par rapport aux valeurs de 1990. Compte tenu du réchauffement des masses d'eau des mers et de la fonte des glaciers et de la banquise, le niveau de la mer devrait connaître une hausse de plusieurs décimètres durant cette même période. En outre, on s'attend à une augmentation des événements climatiques extrêmes tels que les tempêtes, les fortes précipitations et les longues périodes de sécheresse.

Les émissions anthropogènes ne constituent qu'une part limitée des émissions de gaz à effet de serre et moins d'un quart de ces émissions est imputable au transport. Sur ces émissions imputables au transport, une faible part seulement est imputable à la navigation intérieure. Il conviendrait néanmoins que la navigation intérieure contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre afin de préserver sa réputation en tant que mode de transport à la fois significatif en termes de prestations de transport et respectueux de l'environnement.

De manière générale, il est probable que les conséquences du changement climatique affecteront également le Rhin et la navigation intérieure européenne. De faibles baisses de la hauteur d'eau disponible pourraient déjà se traduire par une hausse du coût du transport, des variations plus importantes pourraient même remettre en cause de manière générale la fiabilité voire l'existence de la navigation intérieure sur certains secteurs des voies navigables. Ceci soulève aussi la question des futures implantations d'installations de production qui nécessitent une navigation intérieure peu onéreuse et fiable, lesquelles sont nombreuses sur le Rhin.

2. Conséquences possibles du changement climatique sur la navigation rhénane et intérieure

Les modèles climatiques présentent des incertitudes notables. Ces incertitudes augmentent encore lors du passage de modèles climatiques mondiaux et régionaux aux modèles de débits avec des prévisions concernant les variations des hauteurs d'eau. Des modèles de débits basés sur les modèles climatiques sont en cours d'élaboration. Des conclusions plausibles relatives à l'évolution future des débits du Rhin sont attendues d'ici un ou deux ans.

2.1 Débits moyens

Les premières analyses des modèles climatiques permettent de conclure que la pluviométrie moyenne annuelle sera relativement stable dans le bassin du Rhin. Par conséquent, aucune modification significative n'est prévue, y compris en période de débits moyens.

2.2 Hautes et basses eaux

Une augmentation du nombre d'événements climatiques extrêmes, tels que de fortes pluies ou de longues périodes de sécheresse est probable. Par conséquent, une augmentation des périodes de hautes et de basses eaux est également probable. Parallèlement est possible une diminution de la couverture neigeuse des Alpes et du Mittelgebirge qui constitue une réserve d'eau. Les informations relatives au rôle compensatoire possible des barrages situés dans les vallées et des aménagements pour la retenue des crues sont encore très insuffisantes. Il en résulte qu'aucune indication fiable ne peut encore être donnée sur l'ampleur de l'incidence des événements climatiques extrêmes sur les hauteurs d'eau. Des conséquences sur les ouvrages et infrastructures ne peuvent être exclues, notamment en ce qui concerne les systèmes de retenue du Rhin supérieur et des Pays-Bas ainsi que les ports.

2.3 Hydromorphologie

Les conditions climatiques extrêmes, telles que les fortes pluies après de longues périodes de sécheresse, sont susceptibles d'accélérer l'érosion du lit des fleuves. Des modifications sont probables en ce qui concerne la gestion des sédiments et l'entretien des voies navigables pourrait devenir plus complexe.

2.4 Qualité des eaux

Le réchauffement de l'air se traduira par un réchauffement des masses d'eau. Ceci affectera les écosystèmes du Rhin, notamment en raison de la diminution de la teneur en oxygène. Ces phénomènes n'auront guère d'incidence directe sur la navigation. Des effets indirects pourraient toutefois résulter de mesures destinées à augmenter la teneur en oxygène. Une incidence sur les infrastructures résultant de processus physiques chimiques ou biologiques est également possible.

2.5 Formation de glace

Le probable raccourcissement des périodes de gel se traduira par une moindre probabilité de formation de glace sur les voies navigables. Ceci n'aura qu'une faible importance pour la navigation rhénane, mais les conditions de navigation sur les voies affluentes du Rhin et les canaux du bassin du Rhin s'en trouveront probablement améliorées.

3. Options pour l'adaptation aux conséquences du changement climatique

Les effets du changement climatique évoqués dans le chapitre précédent ne sont pas entièrement nouveaux. Il en résulte que la navigation intérieure a déjà développé des mesures permettant d'assurer aussi le transport dans des conditions défavorables et a déjà appliqué ces mesures, par exemple au cours de longues périodes de sécheresse.

Le tableau ci-après présente les mesures envisageables pour une adaptation de la navigation rhénane et intérieure aux conséquences du changement climatique. Certaines de ces mesures nécessiteront des investissements significatifs et impliqueront une augmentation des coûts d'exploitation. Le choix des mesures qu'il conviendra de mettre en oeuvre dépendra dans une large mesure de leur efficacité et de leur coût.

Domaine d'intervention	Mesure	Remarque
Construction et entretien de la voie navigable	Création de systèmes de retenue des eaux	Des retenues dans les vallées alpines et des installations de retenue des crues sur le Rhin supérieur pourraient contribuer aussi à l'amélioration des conditions de navigation
	Approfondissement du chenal navigable au lieu d'un élargissement	
Utilisation de la voie navigable	Gestion des débits	Meilleure coordination des utilisations, prévention des crues, énergie hydroélectrique et navigation
	Amélioration des prévisions des hauteurs d'eau	Prévisions plus précises et sur une plus longue période permettant d'optimiser l'exploitation des bateaux ; des travaux dans ce domaine sont déjà en cours
	Amélioration de l'exploitation des écluses	En cas de goulets d'étranglement, des systèmes d'automatisation pour les files d'attente et l'occupation des écluses pourraient permettre d'améliorer l'utilisation de la capacité disponible
	Poursuite de la mise en oeuvre des services d'information fluviale (SIF)	Les SIF contribuent à améliorer la sécurité et l'efficacité de la navigation intérieure
	Mise à disposition étendue de cartes électroniques actualisées comportant des indications relatives aux profondeurs disponibles	Des données précises et fiables permettent d'optimiser le chargement des bateaux
Gestion du transport	Recours à des bâtiments supplémentaires	
	Extension des horaires pour l'exploitation journalière des bateaux	
	Coopération avec d'autres modes de transport	Il semble que le rail ne dispose plus guère de capacités supplémentaires dans le bassin du Rhin
	Augmentation des possibilités de stockage	
Exploitation du bateau	Utilisation de l'ECDIS Intérieur (Electronic Chart Display and Information System)	L'utilisation de l'ECDIS intérieur se développe en navigation rhénane ; les données précises et fiables ainsi mises à disposition permettent d'optimiser l'exploitation des bateaux

Domaine d'intervention	Mesure	Remarque
Conception des bâtiments	Réduction de la masse des bâtiments	Possible recours à des matériaux alternatifs modes de construction et des équipements plus légers ; de telles mesures sont limitées notamment par les prescriptions du RVBR
	Élargissement des bâtiments	Pour une même cargaison, les bâtiments plus larges présentent un enfoncement moindre ; les dimensions maximales admissibles des bâtiments sont fixées par le RPNR

Indépendamment d'un possible changement climatique, les administrations des voies navigables et la profession de la navigation mettent déjà en oeuvre certaines des mesures susmentionnées, par exemple la mise à disposition et l'utilisation de cartes électroniques des voies navigables comprenant des indications relatives aux hauteurs d'eau. Il semble néanmoins nécessaire de développer des mesures supplémentaires et réellement novatrices permettant de faire face d'une manière encore plus efficace et moins coûteuse aux effets d'un changement climatique.

4. Possibilités de la navigation rhénane et intérieure concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre

Une étude détaillée concernant la réduction des émissions de CO₂ en navigation maritime a déjà été réalisée en l'an 2000 dans le cadre de l'OMI. Il semble qu'aucune étude comparable n'ait été réalisée à ce jour pour la navigation intérieure. Toutefois, de nombreuses mesures techniques, opérationnelles et logistiques visant à réduire la consommation de carburant et donc aussi les émissions de CO₂ ont déjà été identifiées en navigation intérieure et un grand nombre de ces mesures a déjà été mis en oeuvre. Le tableau ci-après présente ces mesures, la liste ci-après n'étant pas exhaustive. (Afin d'obtenir une image aussi complète que possible, le tableau ci-après comporte également des mesures sur lesquelles ni la Commission Centrale ni la profession de la navigation ne peuvent avoir d'incidence.).

Domaine d'intervention	Mesures	Remarques	
Infrastructure	Voie navigable - Ouvrages - Chenal navigable	Adaptation aux dimensions optimales des bateaux	Étant donné que l'infrastructure du Rhin en tant que voie navigable est largement achevée, seules des adaptations mineures seront possibles et pertinentes
		Limitation des manoeuvres nécessaires	
		Évitement des conditions de débit défavorables	
	Informations relatives au chenal navigable	Mise à disposition d'informations concernant les paramètres des voies navigables	Largeur du chenal, conditions de débit
		Mise à disposition d'informations concernant le trafic	Densité du trafic, perturbations, interruptions
	Vessel Traffic Management	Guidage du trafic	Vitesse optimale des bateaux
		Exploitation des ouvrages hydrauliques (écluse)	Évitement des temps d'attente, extinction des moteurs
	Ports et aires de stationnement	Limitation des manoeuvres nécessaires	
		Connexion terrestre	Alimentation électrique
		Chargement et déchargement optimisés pour limiter la consommation d'énergie	

Domaine d'intervention		Mesures	Remarques
Bâtiment	Conception et équipement	Réduction de la masse	
		Optimisation de la conception des bateaux	Propriétés hydrodynamiques (optimisation des dimensions principales, de la forme du bateau, de sa vitesse, des organes de propulsion)
		Optimisation des systèmes de propulsion conventionnels	Configuration optimisée pour les économies d'énergie par l'évitement de moteurs surdimensionnés, propulsion électrique
		Utilisation de systèmes de propulsion alternatifs	Piles à combustible, panneaux solaires
		Essais modélisés	
		Équipements optimisés pour l'économie d'énergie	Propulsion auxiliaire, utilisateurs
		Récupération d'énergie	Échangeurs de chaleur
		Systèmes d'information embarqués pour une navigation faible consommation	Economètres
	Carburants	Évitement de l'émission de gaz à effet de serre lors de la production de carburants conventionnels	La réduction de la teneur en soufre augmente les émissions de gaz à effet de serre
		Utilisation de carburants biogènes de première génération	Conséquences écologiques et sociales contestables ; possibles problèmes concernant le stockage à bord
		Utilisation de carburants biogènes de deuxième génération	Pas encore disponibles
		Utilisation de carburants gazeux	Production, stockage à terre, distribution, stockage à bord, très complexes
	Exploitation	Réduction générale de la vitesse	Probablement la mesure isolée la plus efficace
		Adaptation de la vitesse aux dimensions du chenal navigable	
		Évitement du fonctionnement des moteurs au point mort	
		Optimisation de l'assiette	
		Limitation des manoeuvres du bateau	
		Optimisation du choix de l'itinéraire	
	Maintenance	Entretien des parties immergées du bateau	
		Entretien des organes de propulsion	
		Réglage et entretien optimal des moteurs	
	Gestion du transport	Évitement de la navigation à l'état lège	
		Pleine exploitation de la capacité de chargement	
		Évitement des délais d'attente	

Les mesures ci avant généreront des coûts variables à prendre en compte en fonction de leur potentiel pour la réduction des émissions. Le coût d'un grand nombre de ces mesures devrait être couvert par les économies résultant de la réduction de la consommation de carburant.

Les mesures visant à réduire les émissions peuvent également avoir une incidence sur la sécurité et le bon ordre de la navigation ainsi que sur la protection de l'environnement. Les mesures visant à réduire les émissions qui ont une incidence négative sur la sécurité et le bon ordre de la navigation doivent être exclues. Une interaction favorable existe entre la réduction de la consommation de carburant et la pollution de l'environnement. De manière générale, une moindre consommation de carburant implique également une moindre émission de polluants tels que les oxydes d'azote et les particules. Les bateaux consommant moins de carburant provoquent généralement moins de remous et moins de variations des courants dans les masses d'eau environnantes, ce qui contribue à préserver le lit du fleuve.

5. Publications et activités des Etats membres de la Commission Centrale dans ce domaine

1. Commission internationale pour l'hydrologie du bassin rhénan (KHR): Vorbereitet auf Klimaänderungen im Einzugsgebiet des Rheins? (2006)
2. TU Delft, CBRB, HbR: Klimaatveranderingen en Binnenvaart (2006)
3. Ministerie van Verkeer en Waterstaat: Nederland Veroveren op de toekomst – kabinetsvisie op het waterbeleid (September 2007)
4. Confédération suisse, Office fédéral de l'environnement: Changements climatiques en Suisse. Indicateurs des causes, des effets et des mesures (2007)
5. Bundesministerium f• Verkehr, Bau und Standentwicklung: Schifffahrt und Wasserstra° en in Deutschland – Zukunft gestalten im Zeichen des Klimawandels.- eine Bestandsaufnahme (November 2007)
6. AIPCN : Climate change and navigation. Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation (Mai 2008)
7. Moser et al.: Impacts of Climate Change on Navigation - Technical paper on the International Technical Seminar of PIANC China, 28 - 29 May 2008; Beijing
8. Informations relatives à l'initiative du BMVBS du 20.05.08 (Newsletter n° 3, Kompass – Centre de compétences pour les conséquences climatiques et l'adaptation au sein de l'Office fédéral de l'environnement).

6. Conclusions et recommandations

Les connaissances actuelles concernant un possible changement climatique permettent de formuler les conclusions provisoires suivantes :

1. Il n'existe actuellement aucun résultat étayé sur le plan scientifique permettant d'affirmer que les capacités de transport du Rhin en tant que voie navigable subiront à l'avenir des restrictions générales imputables au changement climatique. Afin de préserver les possibilités offertes par le Rhin en tant que voie navigable et d'utiliser les capacités de transport encore inexploitées, il convient préalablement d'établir les bases nécessaires pour une identification concrète des possibles conséquences du changement climatique sur le Rhin et pour l'élaboration de stratégies d'adaptation appropriées.
2. La navigation intérieure, bien qu'assurant déjà des prestations de transport plus économiques sur le plan de la consommation d'énergie que tous les autres modes de transport, dispose du potentiel nécessaire pour réduire encore sa consommation de carburant et donc aussi ses émissions gaz à effet de serre.

Ces conclusions nécessiteront néanmoins un examen approfondi et systématique. Le congrès "Changement climatique et navigation rhénane" prévu durant l'été 2009 dans le cadre de la présidence allemande devrait constituer à cet égard une étape significative. Les principales tâches à réaliser pourraient être les suivantes :

- concertation des Etats membres, de la profession de la navigation et d'autres acteurs directement ou indirectement concernés par la navigation rhénane,
- élaboration de prévisions fiables concernant les modifications possibles des débits du Rhin,
- mise au point d'approches novatrices concernant l'adaptation au changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- mise en évidence du potentiel résultant du changement climatique pour la navigation intérieure compte tenu de son profil de mode de transport respectueux de l'environnement et du développement de nouveaux marchés,
- estimation du coût et de l'efficacité des différentes mesures envisageables.

Il semble souhaitable que les comités de la CCNR présentent suffisamment tôt les approches et conclusions de leurs travaux afin que celles-ci puissent être présentées examinées par les experts au cours du congrès et qu'elles puissent être prises en compte dans le document final qui résumera les conclusions du congrès.
