



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Groupe de travail chargé d'examiner les tendances
et l'économie des transports****Groupe d'experts chargé d'étudier les effets des changements
climatiques et l'adaptation à ces changements
dans les réseaux et nœuds de transport****Dix-septième session**

Genève, 24 et 25 avril 2019

Point 4 de l'ordre du jour provisoire

Débat sur le rapport final du Groupe d'experts**Les principaux réseaux de transport et nœuds****Note du secrétariat****I. Introduction**

1. La région de la Commission économique pour l'Europe (CEE) est largement reliée par des réseaux interconnectés de routes, de voies ferrées et de voies navigables. Ces réseaux et leurs nœuds sont essentiels pour assurer la circulation des personnes et des biens. Ils sont essentiels pour assurer l'accès aux marchés. Ils jouent donc un rôle important pour le bon fonctionnement des économies locales, nationales ou régionales.

2. Le présent document examine les principaux réseaux et nœuds de transport de la région de la CEE et les illustre à l'aide de cartes produites dans l'environnement du système d'information géographique (SIG). Il fournit des informations sur l'utilisation des réseaux et évalue rapidement si des perturbations sur les réseaux pourraient avoir des répercussions socioéconomiques négatives. À sa seizième session, le Groupe d'experts a demandé au secrétariat que le présent document soit présenté comme document officiel à la dix-septième session.



II. Routes principales

A. Réseau de routes E

3. Un important réseau routier dans la région de la CEE a été établi dans le cadre de l'Accord européen sur les grandes routes de trafic international (AGR). Conclu à Genève le 15 novembre 1975, cet accord est entré en vigueur le 15 mars 1983. Il détaille un plan coordonné de construction et de développement de routes d'importance internationale, le réseau de routes E.

4. L'accord établit une distinction entre les routes de référence et les routes intermédiaires. Les routes repères, dites de catégorie A, sont numérotées à deux chiffres. Les routes d'embranchement, de rocade ou de liaison, dites de catégorie B, sont numérotées à trois chiffres.

5. L'Accord classe également les routes en fonction de leur orientation géographique. Les routes repères orientées nord-sud reçoivent des numéros impairs à deux chiffres se terminant par 5, en ordre croissant d'ouest en est. Les routes repères orientées est-ouest reçoivent des numéros pairs à deux chiffres se terminant par 0, en ordre croissant du nord au sud. Les routes intermédiaires reçoivent respectivement des numéros impairs et pairs à deux chiffres compris entre les numéros des routes repères entre lesquelles elles se trouvent. Les routes de catégorie B reçoivent des numéros à trois chiffres dont le premier est celui de la route repère la plus proche située au nord de la route B considérée et le deuxième celui de la route repère la plus proche située à l'ouest de la route B considérée, le troisième chiffre étant un numéro d'ordre.

6. Le réseau des routes E a été placé dans un environnement SIG par le secrétariat, en utilisant des données de source ouverte provenant d'OpenStreetMap (fig. I). La précision et l'exactitude de l'emplacement géographique des routes E présentées sur la carte reposent donc sur cette source de données. Une vérification basique des données a été effectuée pour comparer le réseau routier E décrit dans l'accord AGR avec le réseau disponible dans les données OpenStreetMap, mais des lacunes peuvent subsister : l'accord AGR décrit les routes comme des chaînes de villes, sans donner d'informations sur les chemins qui relient ces villes.

7. Les données OpenStreetMap ont été téléchargées depuis Geofabrik¹ pour l'Europe et l'Asie. Les données des paquets ont ensuite été extraites et filtrées² afin de ne conserver que les autoroutes, les routes principales et les routes nationales, contenant la référence « route E » dans leurs attributs (champ « int_ref »).

¹ download.geofabrik.de/

² À l'aide de `osmfilter.exe`. La ligne de commande qui est ici donnée comme exemple pour un fichier "fr.o5m" est : `osmfilter fr.o5m --keep= --keep-ways="(highway=motorway =primary =trunk) et int_ref=*E*" --keep-tags="all highway int_ref" -o=fr.osm.`

Figure I
Le réseau de routes E (source : CEE)



Source : CEE.

B. Réseau de routes principales en Amérique du Nord

[Espace réservé pour informations relatives au réseau routier principal en Amérique du Nord/au Canada]

C. Flux de trafic sur les routes E

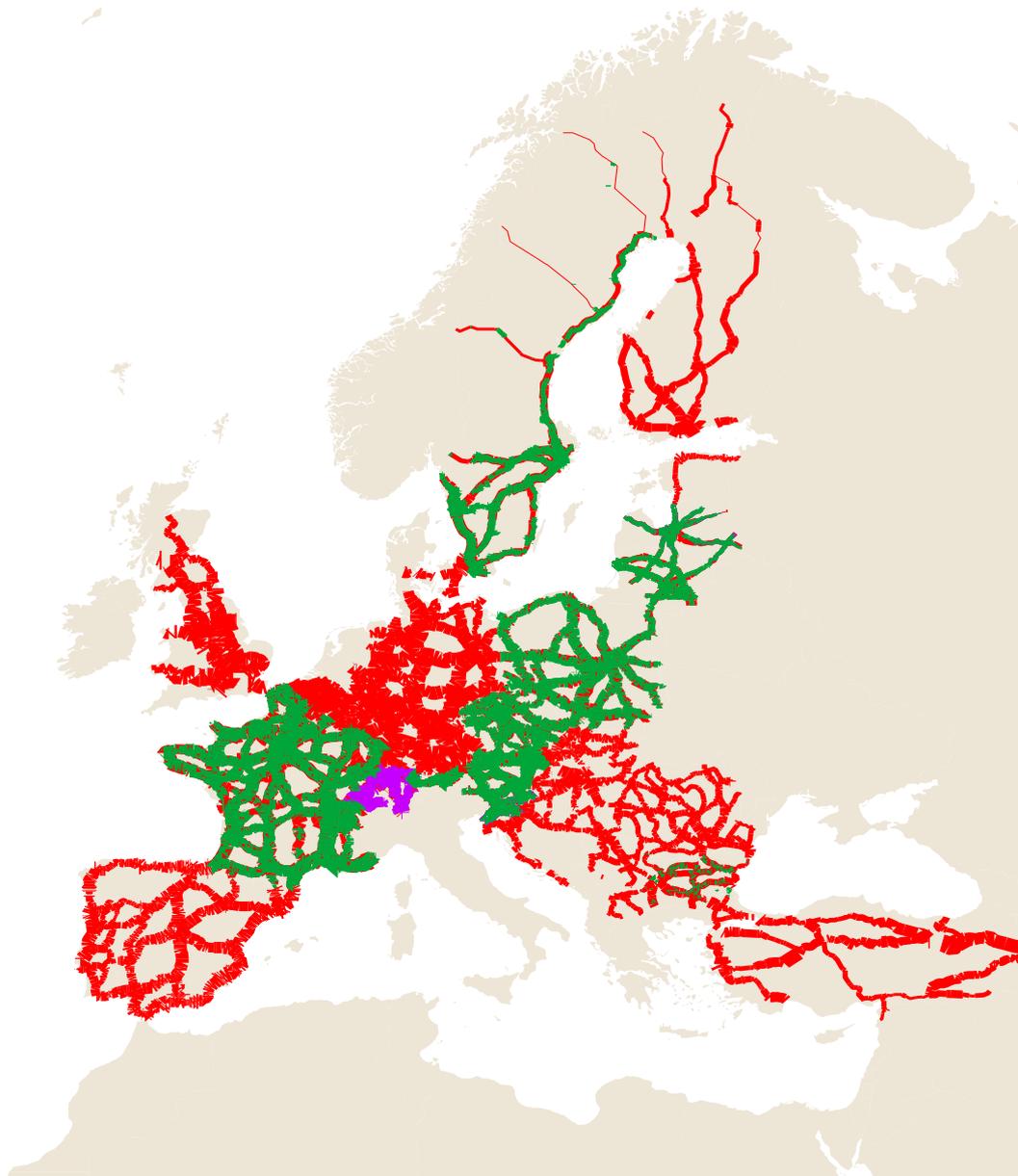
8. Le trafic sur les routes E dans la région de la CEE est mesuré par recensement tous les cinq ans. La présente étude présente les recensements effectués en 2005, 2010 et 2015. Les données sont collectées pour des segments individuels tels que définis par les États membres, sur la base des normes énoncées à l'annexe II de l'Accord AGR. Ces données informent sur l'infrastructure, comme le nombre et la taille des voies, et sur la circulation mesurée en termes de trafic moyen journalier annuel (TMJA). Les chiffres du trafic moyen journalier annuel obtenus dans le cadre des recensements représentent le nombre total de véhicules motorisés qui empruntent chaque section d'une route E au cours d'une année donnée, divisé par le nombre de jours dans l'année. Bien que cette mesure ne tienne pas compte du type de véhicule, du temps de déplacement ou des facteurs saisonniers, elle constitue une mesure globale utile du trafic et, éventuellement, de sa congestion ; elle peut donc être considérée comme un indicateur indirect pour déterminer initialement la criticité du réseau de transport (fig. II).

9. L'emplacement géographique des postes de comptage des tronçons routiers est communiqué par les États membres de la CEE dans leurs réponses au questionnaire du recensement, et les chiffres des flux de trafic sont ceux mesurés à ces postes. Par

conséquent, la carte qui en résulte ne montre pas toujours des segments routiers correspondant parfaitement au réseau réel. Au lieu de cela, elle montre des trajectoires rectilignes entre les postes de comptage. De plus, elle traduit les données telles qu'elles ont été recueillies par les États membres. Dans certains cas, les comptages de trafic n'ont été effectués que sur des points spécifiques et non sur chaque segment, ce qui crée des segments manquants.

Figure II

Les recensements du réseau de routes E : TMJA pour 2005 (rouge), 2010 (violet) et 2015 (vert)



Source : CEE.

D. Analyse des réseaux routiers

10. Les routes E constituent un réseau dense, à l'exception de ses parties nord et est (voir fig. I).

11. Lorsque le réseau routier est dense, il donne plus de flexibilité à ses usagers pour une sélection d'itinéraires entre le point de départ d'un voyage et sa destination. Il devrait également permettre une modification d'itinéraire sans perte de temps considérable et sans entraîner de coûts supplémentaires.

12. Changer d'itinéraire en route ne vaut que si les routes sur lesquelles s'engagent les véhicules ont toujours la capacité d'absorber ce trafic. Dans le même temps, un réseau routier cessera de remplir sa fonction dans une région donnée si une perturbation sur l'une des routes risque d'entraîner une surcharge des routes de substitution et donc de perturber ce réseau.

13. Lorsque le réseau est peu dense, les usagers dépendent d'une route donnée sans pouvoir se soustraire, en cas de perturbation, à un changement d'itinéraire coûteux en temps et/ou en argent vers d'autres routes. Un autre choix dans un tel cas pourrait être un transfert modal, en particulier vers le rail si celui-ci est disponible.

14. Le réseau ferroviaire E présenté dans la section III ci-dessous offre des possibilités de réacheminement depuis bon nombre de routes E, y compris dans les parties nord et est de la région. Pour le transport de grandes unités de charge, cela ne vaut toutefois que s'il existe des terminaux rail-route. Là encore, le réacheminement ne vaudra la peine que dans la mesure où le réseau et le service ferroviaires seront en mesure d'absorber des passagers et/ou des cargaisons supplémentaires.

15. Il convient de soumettre le réseau à des essais sous contrainte pour comprendre à quels niveaux de perturbation le trafic serait impacté dans une mesure telle que des répercussions socioéconomiques graves se produiraient inévitablement (référence éventuelle à l'étude de cas sur le scénario de simulation de crise pour la région du moyen Rhin).

16. Les données sur les volumes de trafic moyen journalier peuvent être utilisées à titre indicatif pour la sélection des sections du réseau routier qui devraient être examinées en priorité aux fins des essais sous contrainte. S'il s'agit de se tourner vers le réseau ferroviaire en guise d'alternative, il conviendra d'examiner les volumes de trafic moyen journalier ou le nombre de trains pour chaque réseau et de les analyser par rapport aux capacités du réseau.

17. Les données disponibles sur le volume moyen journalier du trafic, telles que présentées dans la section C ci-dessus, montrent une utilisation assez intensive du réseau des routes E dans les pays de transit. Le réseau peu dense est utilisé de manière moins intensive. Toutefois, des analyses locales détaillées sont nécessaires pour déterminer si une route ou une partie du réseau cesserait de remplir sa fonction en cas de perturbation occasionnelle et déclencherait ainsi de graves conséquences au plan socioéconomique. Elles révéleront ainsi le degré de criticité des routes ou des segments du réseau.

III. Chemins de fer

A. Réseau ferroviaire E et terminaux rail-route

18. Le réseau ferroviaire d'importance internationale dans la région de la CEE a été développé dans le cadre de l'Accord européen sur les grandes lignes internationales de chemin de fer (AGC). L'accord a été conclu à Genève le 31 mai 1985 et est entré en vigueur le 27 avril 1989. Il recense les lignes ferroviaires d'importance internationale majeure, qui forment le réseau ferroviaire E. Il fournit également les caractéristiques techniques qui serviront de base au développement futur de l'infrastructure ferroviaire européenne.

19. Le réseau ferroviaire E n'a pas encore été entièrement géocodé et n'est donc pas disponible dans l'environnement SIG. Pour cette étude, on a utilisé les données du Réseau transeuropéen de transport (RTE-T)³ (fig. III) et de l'EuroGlobalMap (fig. IV). Le réseau

³ Pour plus d'informations, voir ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_fr.

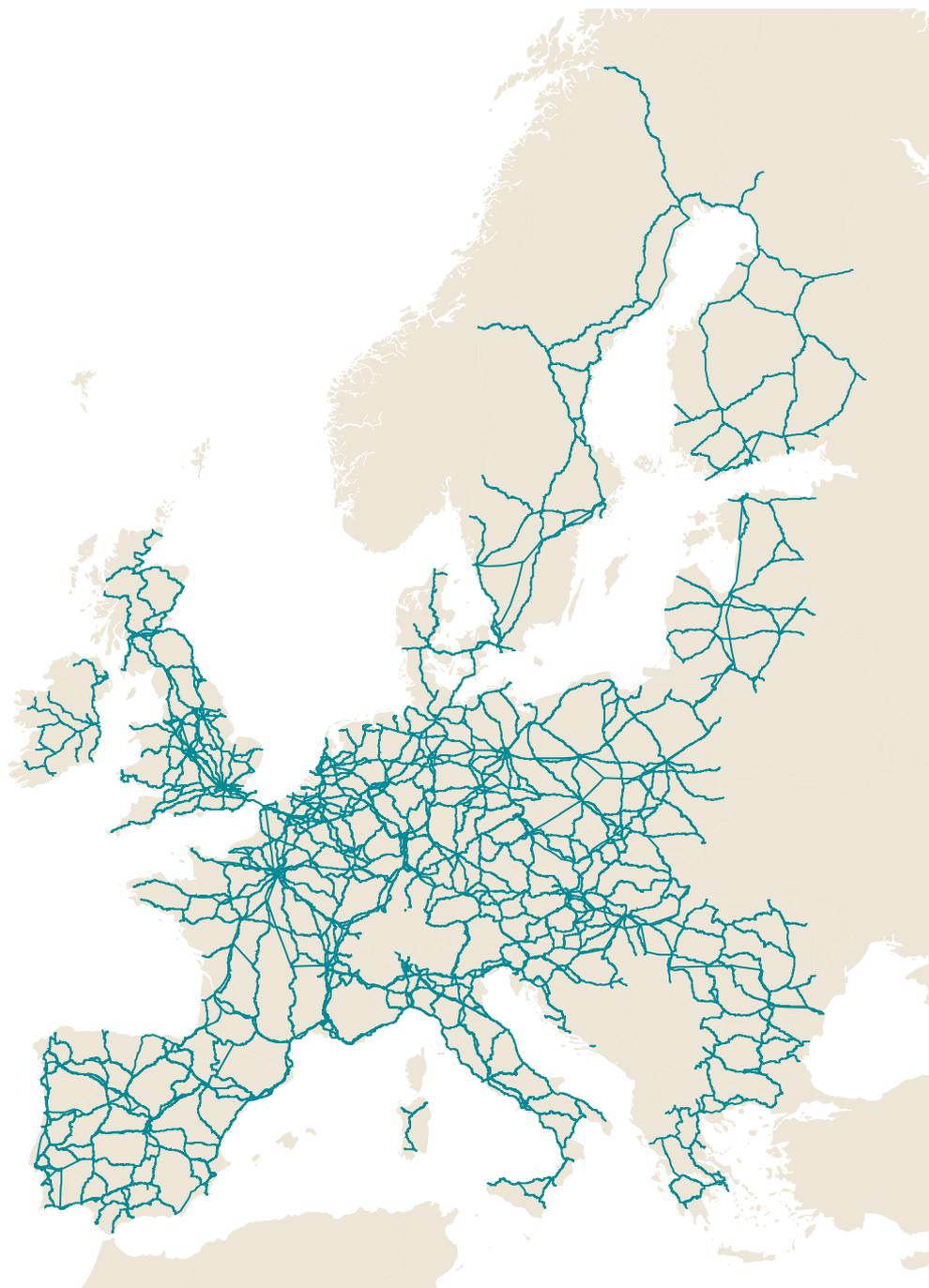
RTE-T est le fruit d'une politique de la Commission européenne visant à mettre en œuvre et à développer un réseau européen de routes, de lignes ferroviaires, de voies navigables intérieures, de voies maritimes, de ports, d'aéroports et de terminaux rail-route. Le réseau ferroviaire transeuropéen se compose du réseau ferroviaire transeuropéen à grande vitesse ainsi que du réseau ferroviaire transeuropéen classique. La carte est disponible auprès de la Commission européenne.

20. L'EuroGlobalMap est un ensemble de données topographiques à l'échelle 1:1 million couvrant 45 pays et territoires de la région européenne. Il inclut le réseau RTE-T, mais ne couvre pas le Bélarus, la Fédération de Russie, la Turquie et certains pays des Balkans occidentaux. Il a été téléchargé sur le site EuroGeographics⁴.

21. Les terminaux rail-route d'importance pour le transport international combiné ont été précisés dans l'Accord européen sur les grandes lignes de transport international combiné et les installations connexes (AGTC). Cet accord a été conclu à Genève le 1^{er} février 1991 et est entré en vigueur le 20 octobre 1993. Ces terminaux n'ayant pas encore fait l'objet d'un géocodage, cette étude s'est appuyée sur les données relatives aux terminaux rail-route RTE-T, extraites du réseau global RTE-T pour les États membres de l'Union européenne et les pays voisins (fig. V).

⁴ Pour plus d'informations, voir eurogeographics.org/products-and-services/open-data/.
©EuroGeographics. Le produit original est accessible gratuitement à l'adresse eurogeoarchive.srgry.uk. Conditions de la licence disponibles sur eurogeoarchive.srgry.uk/form/topographic-data-eurogeographics.

Figure III
Le réseau ferroviaire RTE-T



Source : Commission européenne.

Figure IV
Le réseau ferroviaire cartographié par EuroGlobalMap



Source : EuroGeographics.

Figure V
Terminaux rail-route de l'intégralité du réseau RTE-T



Source : Union européenne, 2018.

B. Réseau ferroviaire principal en Amérique du Nord

[Espace réservé pour informations concernant le réseau ferroviaire principal en Amérique du Nord/Canada].

C. Flux de trafic sur le réseau ferroviaire et les terminaux rail-route E

22. En ce qui concerne les routes E, pour répondre aux nouvelles exigences en matière de données et à l'évolution de la structure du trafic, la CEE effectue des recensements concernant le réseau ferroviaire E. L'information sur la mesure dans laquelle différents types de trains empruntent différents itinéraires ferroviaires permet d'améliorer la gestion de l'occupation des sols et de mieux intégrer le trafic ferroviaire dans les processus de planification du pays lui-même. Elle permet, au niveau international, de mettre en œuvre des programmes adéquats d'entretien, de renouvellement et d'amélioration. Ces données contribueront en outre à la solution des problèmes d'engorgement et faciliteront l'étude des problèmes d'environnement, de sécurité ferroviaire et de consommation d'énergie. De tels recensements ont lieu tous les cinq ans et, aux fins de la couverture des recensements du réseau ferroviaire E, le réseau à considérer est constitué des lignes figurant à l'annexe 1 de l'accord AGC, des lignes figurant dans l'accord AGTC et des lignes du réseau ferroviaire transeuropéen.

23. Deux catégories de trains sont prises en compte : les trains de voyageurs et les trains de marchandises. Pour chaque ligne ferroviaire E d'un pays, on relève le nombre annuel de trains par tronçon de réseau, par sens et par catégorie de trains. Ces données servent d'indicateur possible de la criticité du réseau de transport ferroviaire (fig. VI).

24. L'exactitude du réseau présenté dépend de l'emplacement géographique des segments ferroviaires communiqués par les États membres de la CEE dans leurs réponses

au questionnaire du recensement. En ce qui concerne le recensement des routes, la carte du recensement des chemins de fer ne montre pas toujours des segments ferroviaires correspondant parfaitement au réseau réel, mais plutôt des trajectoires en ligne droite.

25. Aucune donnée publique n'est disponible pour cette étude sur les volumes de fret traités dans les terminaux rail-route.

Figure VI

**Recensement du réseau ferroviaire E : nombre de trains (transport de marchandises)
(combiné pour 2005 et 2010)**



Source : CEE.

D. Analyse du réseau ferroviaire E

26. De même que le réseau routier E, le réseau ferroviaire E est assez dense, à l'exception de ses parties nord et est (fig. III). Cependant, même lorsque le réseau est dense, comme les trains sont astreints à des itinéraires planifiés, le réacheminement est beaucoup plus difficile en cas de perturbation du réseau ferroviaire que pour les véhicules routiers. Si un changement d'itinéraire est possible, les mêmes principes s'appliquent. Le segment de réseau sur lequel le trafic ferroviaire est réacheminé doit avoir la capacité d'absorber le trafic supplémentaire. Le passage à un autre mode de transport, en particulier le transport routier, peut constituer une option viable. Pour le fret en transit, le changement de mode de transport peut être une option si des terminaux rail-route sont disponibles sur l'itinéraire.

27. Les données sur le nombre annuel de trains (section C ci-dessus) montrent une utilisation intensive du réseau ferroviaire dans la partie centrale de la région (Autriche, Allemagne, Pologne et Suisse) et sur quelques autres lignes. D'autres segments semblent être utilisés de manière moins intensive. Des essais sous contrainte sur des itinéraires ou des segments spécifiques du réseau ferroviaire devraient être effectués pour déterminer s'ils sont critiques ou non. Sur de tels itinéraires ou segments, une perturbation aurait des conséquences socioéconomiques considérables.

IV. Liaisons de transport Europe-Asie

28. Étant donné que les liaisons terrestres entre l'Europe et l'Asie font l'objet d'une attention croissante, en particulier pour le transport de marchandises par trains-blocs, et que ce mode de transport est appelé à s'intensifier, compte tenu notamment de la croissance du commerce électronique, les liaisons de transport Europe-Asie (LTEA) ont été prises en considération dans cette étude, tant en ce qui concerne la route que le rail. Elles figurent comme telles dans le projet de liaisons de transport Europe-Asie que tente de promouvoir la CEE (fig. VII)⁵.

29. Aucune donnée sur le nombre annuel de trains ou le débit journalier moyen n'est disponible pour cette étude, que ce soit pour le réseau ferroviaire ou pour les routes du réseau LTEA.

⁵ On trouvera des informations sur le projet à l'adresse suivante : <http://www.unece.org/trans/main/eatl.html>.

Figure VII
Le réseau des liaisons de transport Europe-Asie (voies ferrées et routières, ports intérieurs et ports maritimes)



Source : CEE.

V. Voies navigables

A. Réseau de voies navigables E et ports E

30. Le réseau de voies navigables de la région de la CEE a été établi dans le cadre de l'Accord européen sur les grandes voies navigables d'importance internationale (AGN) conclu à Genève le 19 janvier 1996 et entré en vigueur le 26 juillet 1999. Il établit un plan pour le développement et la construction du réseau de voies navigables E et couvre les voies navigables intérieures, les routes côtières et les ports d'importance internationale.

31. Les voies navigables européennes d'importance internationale sont celles qui appartiennent aux classes IV à VII. La classe de la voie navigable est déterminée par les dimensions horizontales des automoteurs, des barges et des convois poussés et principalement par la dimension principale normalisée, c'est à dire leur bau ou largeur. Les voies navigables principales sensiblement orientées nord-sud, qui desservent des ports maritimes et relient entre eux des bassins maritimes portent les numéros 10, 20, 30, 40 et 50 dans un ordre croissant d'ouest en est. Les voies navigables principales sensiblement orientées ouest-est portent les numéros 60, 70, 80 et 90 dans un ordre croissant du nord au sud.

32. Le réseau des voies navigables E et les ports E ont été mis en environnement SIG par la CEE (fig. VIII). Des données supplémentaires provenant de l'Inventaire des normes et paramètres principaux du réseau de voies navigables de la CEE (Livre bleu) sont

également incluses et offrent un inventaire des normes et paramètres existants et envisagés des voies navigables E et des ports E.

Figure VIII

Le réseau des voies navigables E (voies navigables et ports)



Source : CEE.

33. Les données RTE-T pour les ports ont également été prises en compte, afin d'inclure les ports qui ne font pas partie du réseau E. Ces données ont été extraites du réseau global RTE-T pour les États membres de l'Union européenne et les pays voisins, et couvrent les ports intérieurs et maritimes (fig. X).

Figure IX
Ports de l'ensemble du réseau RTE-T



Source : Union européenne, 2018.

B. Flux de trafic sur le réseau de voies navigables E

34. Actuellement, il n'existe pas de données publiques recueillies au niveau régional sur les flux de trafic des voies navigables E. Néanmoins, le Groupe de travail des transports par voie navigable a examiné à sa réunion de 2018 la question de la collecte de données sur le trafic par voies navigables intérieures au moyen d'un recensement comparable à ceux qui ont été organisés pour les réseaux routiers et ferroviaires E. Il est prévu qu'un tel recensement ait lieu en 2020. Outre le débit journalier moyen annuel, il pourrait être tenu compte de particularités des voies navigables intérieures telles que leur caractère saisonnier, les périodes d'étiage ou autres périodes pendant lesquelles la navigation est interrompue ou entravée. Ces informations pourraient également encourager le passage à d'autres modes de transport intérieur et faciliter l'étude des questions environnementales, de la sécurité et de la consommation énergétique du transport par les voies navigables intérieures. Un objectif supplémentaire du recensement du trafic s'effectuant par les voies navigables E serait la mesure de l'utilisation du réseau de voies navigables, exprimée principalement en tonnes-kilomètres, selon les différents types de navires recensés.

35. Aucune donnée publique n'est disponible pour cette étude sur les volumes de fret traités dans les ports E.

C. Analyse du réseau de voies navigables E

36. Le réseau des voies navigables E est peu dense en comparaison des réseaux ferroviaires ou routiers E. Son principal objectif est d'offrir des possibilités alternatives de

transport de marchandises sur les principales voies navigables dans les directions nord-sud et ouest-est. Les perturbations sur le réseau sont relativement rares. Si elles viennent à se produire, il faut s'attendre à des pertes sur le plan socioéconomique. Il faut dans ces cas-là faire en sorte de réduire les pertes au minimum. Le fret peut être entreposé à titre temporaire, jusqu'à ce que le fonctionnement normal soit rétabli ou qu'il soit fait appel à un autre mode de transport.

37. Comme pour les réseaux ferroviaires et routiers, des essais sous contrainte devraient être effectués localement sur le réseau de voies navigables E afin de comprendre les répercussions possibles des perturbations sur le trafic.
