



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Groupe de travail des transports par voie navigable****Soixante-quatrième session**

Genève, 7-9 octobre 2020

Point 8 de l'ordre du jour provisoire

Automatisation du transport par voie navigable**Automatisation du transport par voie navigable
et navigation intelligente dans les activités
des États membres de la Commission
économique pour l'Europe****Note du secrétariat***, ****Mandat**

1. Le présent document est soumis conformément au programme de travail du sous-programme « Transports » pour 2020 (ECE/TRANS/2020/21, chap. IV, tableau, sect. A, par. 11), adopté par le Comité des transports intérieurs à sa quatre-vingt-deuxième session (ECE/TRANS/294, par. 136).
2. À sa soixante-troisième session, le Groupe de travail des transports par voie navigable (SC.3) a entériné la décision du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure (SC.3/WP.3) de continuer à échanger des informations relatives à l'automatisation de la navigation intérieure et à la navigation intelligente au moyen d'un questionnaire et a demandé au secrétariat de recueillir des informations en vue de la cinquante-septième session du SC.3/WP.3. En raison de la pandémie de COVID-19, la cinquante-septième session du SC.3/WP.3 n'a pas pu se tenir à Genève selon le programme qui avait été convenu, et le secrétariat a fait figurer ce point dans le questionnaire établi à l'occasion de la soixante-quatrième session du SC.3.
3. On trouvera les réponses au questionnaire transmises au secrétariat par les États membres à l'annexe du présent document. Le SC.3 souhaitera sans doute prendre note de ces informations, les compléter à sa soixante-quatrième session, si nécessaire, et fournir des orientations supplémentaires au secrétariat.

* Le présent document a été soumis après la date prévue pour que l'information la plus récente puisse y figurer.

** La version originale anglaise du présent document n'a pas été revue par les services d'édition.



Annexe

Faits récents et activités en cours dans les domaines de l'automatisation de la navigation intérieure et de la navigation intelligente en Europe

A. Questionnaire de la CEE sur l'automatisation de la navigation intérieure

1. Les États ont été invités à communiquer des informations sur les questions suivantes :
 - Programmes ou stratégies nationaux pour la navigation intérieure qui intègrent l'automatisation et la navigation intelligente ;
 - Projets en cours et à venir en matière d'automatisation et de navigation intelligente ;
 - Bateaux, prototypes et modèles automatisés, autonomes et intelligents existants, zones d'essai et autres avancées obtenues dans ce domaine ;
 - Cadre législatif et normes relatifs à la navigation automatisée et intelligente ;
 - Difficultés principales et enjeux capitaux répertoriés dans le cadre des travaux.

B. Autriche

2. En sa qualité de membre du Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (CESNI), l'Autriche participe aux activités du programme de travail du CESNI 2019-2021 qui concernent l'automatisation de la navigation. En outre, l'Autriche est membre du petit groupe sur les assistants de suivi au sein de la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR).
3. À l'heure actuelle, il est possible de procéder à des essais sur des bateaux autonomes et intelligents moyennant l'obtention d'une autorisation spéciale. Le dispositif législatif qui régira la navigation autonome et intelligente sera élaboré par le CESNI.
4. Les difficultés principales et enjeux capitaux répertoriés dans le cadre des travaux ont trait aux points suivants :
 - Sécurité des bateaux en cas de défaillance du système de commande automatisé : dans le transport fluvial, arrêter tous les systèmes du bateau n'est pas suffisant en cas de défaillance du système automatisé. Le système de secours devrait être capable de rediriger le bateau et de l'arrêter en toute sécurité dans un cours d'eau à courant libre ;
 - Remplacement de l'équipage : la plupart des projets sont axés sur le remplacement du conducteur par un système automatisé. Le remplacement du reste de l'équipage nécessiterait de disposer de systèmes d'amarrage automatisés très sophistiqués et coûteux à bord, ou bien d'une infrastructure entièrement nouvelle. La maintenance des bateaux et certains systèmes se trouvant à bord, tels que le dispositif de lutte contre les incendies, devraient aussi être automatisés ;
 - Aspects juridiques, notamment la responsabilité et les obligations qui en découlent, et nécessité de réglementer la circulation mixte.

C. Belgique

Région flamande

5. De Vlaamse Waterweg NV dispose d'un programme consacré à la navigation intelligente. Ce programme se compose de trois volets : les bateaux intelligents (y compris les bateaux automatisés), l'infrastructure intelligente et les données intelligentes. Il vise à encourager autant que possible l'innovation et à contribuer à ouvrir la voie à la commercialisation des bateaux automatisés. En ce qui concerne les bateaux intelligents,

l'objectif est de garantir le même niveau de sécurité pour les bateaux automatisés que pour les bateaux « classiques ». En collaboration avec des partenaires du projet AUTOSHIP, De Vlaamse Waterweg NV souhaite élaborer un indice de risque qui permettra de répertorier et de comparer les risques liés à la navigation « classique » et à la navigation automatisée. Cet indice devrait être disponible à la fin de l'année 2020. Une étude des aspects économiques de la navigation intelligente, sous la forme d'une analyse des avantages et des inconvénients, est également en cours. Les résultats sont attendus pour la fin de l'année 2021.

6. S'agissant de l'infrastructure intelligente, les travaux actuellement menés visent à obtenir une meilleure idée de l'incidence qu'a la navigation intérieure automatisée sur les installations. De Vlaamse Waterweg NV va en particulier étudier les possibilités offertes par le centre de commande à terre, qui pourrait également être transformé en centre de formation des chargeurs pour leur permettre d'apprendre à commander un bateau automatisé. Cette activité devrait se poursuivre jusqu'à la fin de 2023. Un autre projet en cours vise à résoudre le problème du passage des écluses par les bateaux automatisés (voir les informations ci-dessous).

7. Les activités relatives aux données intelligentes se concentrent sur l'adaptation des accords et des normes à la navigation intelligente. Le projet correspondant est en cours.

8. Outre ces trois volets, De Vlaamse Waterweg NV réalise un travail continu en matière de communication et assure des activités de représentation et de promotion du programme de navigation intelligente et des projets qui en dépendent à l'occasion de réunions nationales et internationales.

9. Au niveau international, De Vlaamse Waterweg NV participe au projet AUTOSHIP, qui prévoit deux démonstrations avec des bateaux automatisés d'ici à la fin de 2022 : l'une d'entre elles aura lieu en Norvège et portera sur le transport maritime à courte distance, et l'autre, organisée en Flandre, sera axée sur les voies navigables intérieures. Les deux cas d'utilisation élaborés dans le cadre du projet permettront de tirer le meilleur parti des activités menées et des investissements réalisés pour faire avancer les normes communes et organiser les opérations dans des délais plus courts que prévu ; ainsi, les applications industrielles de la technologie qui sous-tend la prochaine génération de bateaux autonomes verront le jour d'ici à la fin de 2023. Ces cas d'utilisation correspondent aux premiers bateaux d'une série qui sera livrée peu après la conclusion du projet et serviront à mettre en évidence un ensemble complet de technologies clés génériques (TCG) en vue de la réalisation du niveau 5 d'autonomisation (selon l'échelle conçue par la Society of Automotive Engineers). En collaboration avec ses partenaires, De Vlaamse Waterweg NV veillera à ce que le centre de commande à distance de Wintam (Belgique) dispose de tout l'équipement de démonstration nécessaire.

10. Une étude d'impact détaillée fera ressortir les interactions entre, d'une part, les TCG et les capacités des nouveaux bateaux et, d'autre part, les activités et la chaîne de valeur logistique. Les effets de ces interactions sur l'exploitabilité, la fiabilité et la sécurité seront mis en regard des scénarios complexes où interviennent des dimensions sociales et économiques telles que l'emploi, la gestion du changement dans le secteur de la logistique, la sécurité et la cybersécurité, la responsabilité, la réglementation internationale et l'environnement. À partir des nouvelles exigences d'aptitude répertoriées pour l'équipage et les exploitants, des pratiques exemplaires, des méthodes, des outils et des protocoles de formation seront définis.

11. Outre les points susmentionnés, le projet AUTOSHIP couvre les aspects suivants :

- Analyse des avantages et des inconvénients, et modèles économiques : à l'issue d'une étude approfondie portant sur les principes socioéconomiques proposés afin que la navigation intelligente soit mise en œuvre et acceptée, le projet aboutira à une analyse complète des avantages et des inconvénients qui mettra l'accent sur les deux premiers cas d'utilisation adoptés et sur les moyens d'appliquer les connaissances ainsi acquises à d'autres branches du transport maritime ;
- Document d'orientation sur la navigation intercontinentale télécommandée et autonome : établissement d'un document d'orientation visant à extrapoler les résultats

et à les appliquer à d'autres cas d'utilisation afin de développer des services de navigation internationale et intercontinentale ;

- Communication, acceptation et diffusion : pour atteindre les objectifs précités, on fera participer les parties intéressées au processus, à la fois en organisant des interactions individuelles et en communiquant les résultats obtenus au secteur des transports maritimes ainsi qu'aux organes concernés.

12. À l'échelle nationale, De Vlaamse Waterweg NV apporte son soutien à la société Seafar, qui propose ses services en vue de faciliter le commandement des bateaux sans pilote et avec un équipage réduit. Cette société assiste et guide les bateaux automatisés par l'intermédiaire de son centre de commande, situé à Anvers (Belgique). Seafar a déjà bénéficié de deux autorisations :

- Depuis novembre 2019, l'un de ses bateaux, le *Watertruck*¹, navigue sur l'Yser et sur le canal Plassendale-Nieuport et depuis avril 2020, la société est également autorisée à utiliser deux *Watertrucks* supplémentaires sur le même itinéraire ;
- Depuis avril 2020, la société est autorisée à naviguer sur le canal Louvain-Dyle avec un *Watertruck* ;
- À compter du 1^{er} septembre 2020, Seafar fera des essais avec un autre bateau, le *Gamma*, sur le canal Bocholt-Herentals et sur le canal maritime de Bruxelles à l'Escaut. Ce bateau possède un équipage : le capitaine est présent à bord en permanence, de sorte que la législation et la réglementation en vigueur s'appliquent à la navigation. Toutefois, le bateau est conduit depuis le centre de commande à terre de Seafar.

13. La zone d'essai ouverte à la navigation automatisée et intelligente couvre toutes les voies navigables intérieures de Flandre. Les bateaux qui naviguent dans la Région flamande sont les suivants :

- Projet AUTOSHIP :
 - Les essais sur les voies navigables intérieures seront réalisés au moyen d'un catamaran (barge de transport de palettes de classe 2) ;
 - Les essais de transport maritime à courte distance seront réalisés au moyen d'un navire offrant 1 462 tonnes de port en lourd et mesurant 74,7 mètres de longueur ;
- Seafar :
 - *Watertrucks* : barges autopropulsées et entièrement motorisées des classes CEMT I et CEMT II.

14. La Flandre applique déjà des lois conçues pour la navigation automatisée. La législation donne aux entrepreneurs la possibilité d'utiliser leur technologie de navigation automatisée à titre expérimental dans une zone d'essai qui s'étend désormais à l'ensemble des voies navigables intérieures flamandes. Afin d'obtenir l'autorisation de procéder à des essais, les entrepreneurs doivent soumettre un ensemble de documents techniques à De Vlaamse Waterweg NV. De nouvelles dispositions législatives sont en cours d'élaboration en vue de mettre en place une base générale qui servira à encadrer des utilisations de la navigation automatisée autres qu'expérimentales, de façon à rendre ce mode de navigation plus attrayant sur le plan commercial.

15. Parmi les difficultés principales et les enjeux capitaux répertoriés figurent :

- La réticence du secteur à l'égard de l'automatisation généralisée de la navigation intérieure, notamment en raison de considérations liées à la sécurité de la navigation et à la possible suppression de certains emplois ;
- L'absence de fondement juridique permettant le passage des écluses par les bateaux automatisés, étant donné que la réglementation existante impose de couper le moteur

¹ Type de barge conçu dans le cadre du projet Watertruck.

lorsque le bateau est à l'arrêt. De Vlaamse Waterweg NV s'emploie à lever ces obstacles en organisant des ateliers et en menant des études.

Région wallonne

16. À la fin du mois de juin 2019, la Région wallonne a lancé un appel à manifestation d'intérêt et à candidatures pour un partenariat de recherche-développement visant à permettre une navigation véritablement automatisée sur la Haute Sambre. Cela suppose de procéder à des essais de navigation automatisée en conditions réelles sur la liaison Charleroi-Maubeuge de la Haute Sambre, conformément aux définitions de la résolution 2018-II-1 de la CCNR. Ce projet a pour objectif d'analyser la faisabilité technique de la navigation autonome adaptée à une voie navigable. À la fin de la période d'essai, la société partenaire soumettra un rapport final qui contiendra un plan d'action technique visant l'automatisation partielle de cette section de la voie navigable. Le projet s'inscrit dans l'approche de recherche-développement mentionnée à l'article 32 de la loi du 17 juin 2016 relative aux marchés publics. Le rapport final donnera une description détaillée des conditions générales mises en place aux fins de la navigation partiellement autonome d'un bateau. Il portera sur les thèmes suivants :

1. La sécurité ;
2. La composition de l'équipage ;
3. Le passage des écluses, les installations ;
4. La communication.

Le bateau naviguant dans les eaux wallonnes est la barge motorisée *Watertruck 1*.

17. Un projet de décret du Gouvernement wallon autorisant les essais de navigation automatisée a été soumis en février 2020 au Ministre des transports et est en attente d'approbation. Toutefois, il faut mettre au point le cadre législatif de la navigation automatisée.

Région de Bruxelles-Capitale

18. Pour l'instant, aucun projet dans le domaine considéré n'est mis en œuvre dans le port de Bruxelles. Ce dernier suit tout de même les travaux et les essais menés dans les Régions flamande et wallonne.

D. Croatie

19. La Croatie concentre actuellement ses efforts sur la modernisation de la flotte de navigation intérieure, devenue obsolète. Dans la période à venir, il est prévu de faire entrer la terminologie relative à la navigation automatisée et intelligente dans les stratégies et programmes nationaux.

20. La Croatie ne participe pas, à l'heure actuelle, à des projets dans les domaines de l'automatisation et de la navigation intelligente, mais espère lancer de tels projets dans un avenir proche, notamment en ce qui concerne l'élaboration de dispositions législatives internationales sur le sujet. Les principaux objectifs de ce type de projets seraient les suivants :

- L'élaboration du cadre réglementaire ;
- Les questions relatives à la cybersécurité ;
- La création et le fonctionnement des zones d'essai sur les voies navigables intérieures, ainsi que la conduite des épreuves et essais.

21. Les principales difficultés associées à ces travaux ont notamment trait aux caractéristiques propres à chaque section de voie navigable intérieure, qui sont à l'origine de changements quotidiens des conditions de la navigation fluviale. Il n'est donc pas possible d'appliquer des solutions préétablies à la navigation fluviale et il convient de prendre des décisions immédiates fondées sur des paramètres réalistes et instantanés.

E. Allemagne

22. En Allemagne, des directives relatives au financement des investissements dans la mise en place d'environnements d'essai numériques sur les voies navigables fédérales sont entrées en vigueur le 1^{er} août 2020 (applicables jusqu'au 31 décembre 2022). La date limite de soumission des demandes de financement est le 30 septembre 2020. Des informations détaillées concernant les projets pour lesquels des demandes ont été soumises pourront être communiquées ultérieurement.

23. Les projets menés actuellement s'inscrivent dans le cadre du projet RIS COMEX, financé par l'Union européenne (messages spécifiques à une application (ASM) et application pilote d'aide à la navigation sur l'Elbe)². La liste complète des projets pilotes et de recherche en cours dans le domaine de l'automatisation de la navigation intérieure dans les États membres de la CCNR est disponible sur le site Web de la Commission, à l'adresse <https://automation.ccr-zkr.org/1000-fr.html>.

24. Les projets en cours en Allemagne sont les suivants :

- Étude relative à la conception des bateaux transbordeurs, réalisée dans le cadre du projet CAPTin Kiel (transports publics autonomes propres à Kiel) ;
- Nouveau centre d'essai et de gestion pour le transport autonome sur les voies navigables intérieures (VeLaBi) à Duisbourg.

25. Il est prévu de délimiter des zones d'essai pour les bateaux automatisés sur les voies navigables suivantes : bras de mer (føerde) de Kiel, canal Dortmund-Ems, canal de l'Oder à la Sprée, Elbe, canal Elbe-Lübeck et canal de dérivation d'Hildesheim. Les prescriptions techniques et les questions de cybersécurité sont traitées par la CCNR et le CESNI dans le cadre des programmes de travail du CESNI et du Comité du règlement de police de la CCNR, et les normes correspondantes seront élaborées par le Groupe de travail des technologies de l'information du CESNI (CESNI/TI).

26. Les bateaux, prototypes et modèles existants sont les suivants : a) un bateau à moteur télécommandé et doté de capteurs de collision, mis à l'essai sur la mer Baltique par l'OFFIS (Institut des technologies de l'information, Oldenbourg (Allemagne)) ; b) l'*ELEKTRA*, premier bateau pousseur entièrement électrique, muni de batteries et de piles à combustible, qui sera déployé entre Berlin et Hambourg à la fin de 2020. La construction de nouveaux bateaux d'essai est prévue dans le cadre des directives de financement susmentionnées.

27. L'une des difficultés rencontrées tient au manque de coordination entre les nombreux projets et les concepts de projet. Pour y remédier, il est prévu de créer un comité mixte, composé de représentants du secteur et des autorités et chargé d'apporter un appui et des recommandations dans le domaine, en parallèle du petit comité de la CCNR sur la navigation, qui sera établi prochainement.

F. Fédération de Russie

28. Le concept qui sous-tend le développement de la navigation automatisée et intelligente dans la Fédération de Russie est défini par la stratégie du pays en matière de transports à l'horizon 2030. Les résultats escomptés sont les suivants :

- Appui à la modernisation de la flotte de transport, grâce à l'application de lois visant à soutenir la navigation en Russie ainsi que la construction navale, en faisant bénéficier celle-ci de programmes de prêts à taux compétitifs ;
- Construction de bateaux destinés au transport fluvial de marchandises et de bateaux de renfort ;
- Création de cartes électroniques de navigation pour l'ensemble des voies navigables de la Fédération de Russie ;

² On trouvera des informations détaillées à ce sujet dans le document informel SC.3/WP.3 n° 4 (2017).

- Développement de la navigation intérieure dans la Fédération de Russie.

29. Par ailleurs, un projet pilote sur la navigation autonome des navires de commerce est actuellement mené dans le cadre du Groupe de travail pour la mise en œuvre de l'initiative technologique nationale « Marinet », avec le soutien du Ministère russe de l'industrie et du commerce et la participation du Ministère russe des transports. Ce projet a pour objectif stratégique d'établir le contexte technique et juridique nécessaire à l'exploitation généralisée de navires de surface autonomes au plus tard en janvier 2021.

30. La stratégie de la Fédération de Russie en matière de transports à l'horizon 2030 fixe les objectifs suivants :

- Établir des télécommunications opérationnelles visant à assurer la sécurité de la navigation dans les 15 bassins de navigation intérieure ;
- Installer des stations de surveillance et de correction dans le but d'établir un réseau de navigation unique sur les voies intérieures ;
- Mettre en place des systèmes de gestion de la circulation des bateaux dans les ports maritimes et sur les voies navigables intérieures, et moderniser les systèmes existants ;
- Équiper les bateaux de navigation intérieure de systèmes d'identification automatique, de systèmes de cartographie électronique et de récepteurs GLONASS.

31. Le navire de recherche *Pioneer-M* du projet 25700 (chantier naval « JSC Sredne-Nevskiy sudostroitelnyy zavod » (moyenne Nevka), conçu par l'entreprise « OSK-teckhnologii »), illustre l'autonomisation des bateaux nouvellement conçus ou en cours de construction. Un centre de commande à distance est en cours de réalisation ; celui-ci sera doté entre autres d'interfaces pour tous les systèmes embarqués, d'un système de commande par manette et de systèmes de communication, notamment de communication vidéo avec l'équipage.

32. Entre 2016 et 2019, la zone d'essai « Hermitage » a été mise en place pour accueillir des essais relatifs aux technologies de navigation électronique dans le cadre du programme fédéral visant au maintien, au développement et à l'utilisation du système GLONASS sur la période 2012-2020. Les sections fluviales et de lacs de la zone d'essai sont situées sur les voies navigables relevant de l'autorité de l'Administration du bassin de la voie navigable Volga-Baltique et comprennent la Nevka, le lac Ladoga et l'embouchure du Svir. L'installation d'équipements innovants sur les voies navigables permet de tirer le meilleur parti de leur potentiel en vue d'assurer les principales fonctions du système de transport russe, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre de technologies autonomes dans le secteur du transport. À partir des sections susmentionnées de la zone d'essai « Hermitage », l'Administration du bassin de la voie navigable Volga-Baltique a délimité une zone destinée aux essais en grandeur réelle (« Bepilotnik »), en vue de garantir la sécurité de la navigation pendant les essais. Les préparatifs des essais sur les bateaux autonomes sont en cours et la question de l'élaboration d'un cadre réglementaire pour l'utilisation des bateaux autonomes sur les voies navigables intérieures est à l'étude.

33. En parallèle de la conception de bateaux et d'équipements ainsi que des essais y relatifs, des travaux sont en cours aux fins de la modification de la législation russe, ce qui vise à permettre l'exploitation de navires autonomes et de navires de surface autonomes battant le pavillon national dans le cadre réglementaire international existant :

- Introduire le cadre conceptuel et les dispositions fondamentales dans le Code de la marine marchande et les lois fédérales, de façon à couvrir également les relations juridiques découlant de l'utilisation de bateaux autonomes ;
- Permettre l'exploitation de navires de surface autonomes battant pavillon russe pour une période de transition allant jusqu'en 2025 et définir les exigences de l'administration du pavillon concernant la gestion de leur exploitation ;
- Élaborer des recommandations en vue d'une application pratique uniforme des prescriptions réglementaires individuelles liées à l'exploitation des navires de surface autonomes.

34. Le 26 juin 2020, le Registre maritime russe a publié des directives relatives à la classification des navires de surface autonomes, qui contiennent des prescriptions en matière de conception et de construction des navires autonomes.

35. Dans le cadre de ses activités de classification et d'inspection des bateaux, le Registre fluvial russe s'inspire des dispositions des traités internationaux appliqués par la Fédération de Russie, de la réglementation relative à la classification et à l'inspection des bateaux ainsi que des dispositions réglementaires mentionnées au paragraphe 2 de l'article 35 du Code russe de la navigation intérieure, qui énoncent des prescriptions visant les bateaux et leurs composants aux stades de la conception, de la construction, de la modernisation, du rééquipement et de la réparation, ainsi que des prescriptions concernant les matières et les produits à utiliser à bord des bateaux.

36. La Fédération de Russie appuie les résolutions de la CEE dans le domaine des services d'information fluviale, qui relèvent de la compétence du SC.3. Les services liés à la circulation sont déployés et soutenus par des organismes publics (administrations de la navigation intérieure). Les autres services proposés en dehors du cadre des services d'information fluviale sont les « informations à des fins d'application des lois », les « statistiques » et les « tarifs applicables à l'utilisation des voies navigables et des ports ». Certaines technologies importantes liées aux services d'information fluviale, telles que l'ECDIS intérieur ou les systèmes d'identification automatique sur les voies navigables intérieures, sont en cours de mise en œuvre, tandis que les avis à la batellerie et les systèmes électroniques de notification sont actuellement étudiés et éprouvés.
