

# VISION DÉTAILLÉE

pour soutenir le développement  
de la navigation automatisée  
au sein de la CCNR



**CCNR**

COMMISSION CENTRALE  
POUR LA NAVIGATION DU RHIN







# **Vision détaillée pour soutenir le développement de la navigation automatisée au sein de la CCNR**

**Édition Mars 2022**

## Mention légale

---

La CCNR, le Secrétariat de la CCNR ou toute autre personne agissant au nom de la CCNR déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation des informations contenues dans ce rapport.

## Table de matières

---

<b>Partie I : Rappel du contexte</b> .....	<b>4</b>
1.1 Contexte politique .....	4
1.2 La navigation automatisée au cœur des travaux de la CCNR.....	4
1.3 Pilotage et coordination des travaux relatifs à la navigation automatisée au sein du Comité restreint de navigation (RN) .....	5
<b>Partie II : Problématiques et questions transversales</b> .....	<b>6</b>
2.1 Articulation des travaux entre la CCNR et le CESNI .....	6
2.2 Coopération avec d'autres organisations internationales	
2.3 Une nécessaire priorisation des travaux dans les niveaux d'automatisation considérés.....	6
2.4 Evolution de la définition internationale des niveaux d'automatisation.....	8
2.5 Travaux de définitions et de terminologie .....	8
2.6 Garder une vue d'ensemble des projets pilotes.....	8
2.7 Quelle interaction entre les bateaux automatisés et les bateaux non automatisés ?.....	9
<b>Partie III : Elaborer une procédure pour autoriser des projets pilotes à déroger aux règles de la CCNR (« procédure »)</b> .....	<b>10</b>
3.1 Elaboration d'une procédure administrative.....	10
3.2 Contenu du dossier technique requis dans le cadre de la procédure et conditions d'examen du dossier .....	11
3.3 Suivi de projets pilotes .....	11
3.4 Evaluation de projets pilotes .....	12
3.5 Communication .....	12
3.6 Calendrier .....	12
<b>Partie IV : Questions thématiques</b> .....	<b>13</b>
4.1 Règles de police.....	13
4.2 Communication .....	16
4.3 Qualifications professionnelles et prescriptions relatives à l'équipage .....	18
4.4 Prescriptions techniques .....	20
4.5 Infrastructure .....	20
4.6 Questions juridiques.....	21
4.7 Cybersécurité .....	23
4.8 Défense contre les risques extérieurs.....	23
<b>Partie V : Documents de références</b> .....	<b>24</b>

## Partie I : Rappel du contexte

La proposition de vision pour soutenir le développement de la navigation automatisée au sein de la CCNR doit être considéré comme un document vivant et évolutif. La vision de la CCNR constitue également un instrument pour le pilotage et la coordination des travaux à mener au cours de la période 2022 à 2028 et au-delà. En ce sens, la vision de la CCNR n'est pas un document figé, mais vivant qui sera amené à évoluer et à être révisé.

### 1.1 Contexte politique

Avec la déclaration de Mannheim<sup>1</sup>, les Ministres compétents des Etats membres de la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR) appellent à « *promouvoir le développement de la numérisation, de l'automatisation et d'autres technologies modernes afin de contribuer ainsi à la compétitivité, à la sécurité et au développement durable de la navigation intérieure* ».

Le projet de feuille de route sur la réduction des émissions en navigation intérieure et les orientations stratégiques de la CCNR (Résolution 2017-II-3) stipulent que les avantages de la navigation intérieure doivent être renforcés, entre autres à l'aide de l'innovation.

Par ailleurs, les orientations de la présidence belge pour la période 2020-2021 ont mis l'accent sur la création d'un cadre rendant possible la navigation automatisée, garantissant la sécurité et le bon ordre de la navigation et renforçant l'attractivité du secteur (Résolution 2019-II-31, point 4). Les orientations de la présidence française pour la période 2022-2023 ont également identifié la navigation automatisée comme une priorité (Résolution 2021-II-35).

### 1.2 La navigation automatisée au cœur des travaux de la CCNR

Lors de la session plénière d'automne 2020, la Commission Centrale a adopté la résolution 2020-II-21<sup>2</sup> visant à l'actualisation du mandat du Comité restreint de navigation (RN) (cf. annexe). En annexe du mandat, la CCNR a également approuvé 7 principes de fonctionnement et 17 objectifs relatifs aux travaux réglementaires de la CCNR pour promouvoir la navigation automatisée.

En effet, le développement de la navigation automatisée n'est pas un but en soi mais il vise à répondre à plusieurs objectifs :

- continuer à garantir la sécurité de la navigation sur le Rhin;
- contribuer à assurer la prospérité de la navigation rhénane en l'adaptant aux nouveaux enjeux;
- favoriser le développement durable de la navigation intérieure sur les plans environnemental, social et économique.

Au-delà de ces objectifs, les délégations ont également rappelé que la gestion de la navigation automatisée ne devait pas, en principe, engendrer un travail supplémentaire pour les administrations en charge de la gestion des voies d'eau.

---

<sup>1</sup> Voir la Déclaration ministérielle de Mannheim du 17 octobre 2018 : [https://www.zkr-kongress2018.org/files/Mannheimer\\_Erklarung\\_fr.pdf](https://www.zkr-kongress2018.org/files/Mannheimer_Erklarung_fr.pdf)

<sup>2</sup> Voir la résolution 2020-II-21 sur le site web de la Commission Centrale : <https://www.ccr-zkr.org/files/documents/resolutions/ccr2020-IIfr.pdf>

Actuellement, l'automatisation affecte les différents modes de transport, qu'il s'agisse du transport aérien, maritime, routier ou ferroviaire. Toutefois, comme le rappelle la résolution 2018-II-16, les spécificités propres à la navigation intérieure en matière d'automatisation doivent être prises en compte, comme par exemple :

- la composition des équipages,
- la navigation en milieu fermé et restreint compte tenu des limitations liées aux dimensions limitées de la voie d'eau ,
- le passage des écluses,
- la hauteur d'eau et de ponts,
- la manœuvrabilité des bâtiments.

Il faut s'attendre à ce que la navigation automatisée continue à se développer. Par conséquent, il sera nécessaire d'avoir une certaine réglementation. Dans cette approche, la navigation automatisée requiert une vision globale qui tienne compte des considérations juridiques, éthiques et sociales et justifie ainsi une approche holistique.

### **1.3 Pilotage et coordination des travaux relatifs à la navigation automatisée au sein du Comité restreint de navigation (RN)**

À travers la résolution 2020-II-21, la CCNR a décidé d'actualiser le mandat du Comité RN, afin qu'il examine les demandes d'autorisations des projets pilotes et prépare les projets de décisions permettant de déroger temporairement aux dispositions des règlements de la CCNR, à l'échelle du corridor rhénan. En outre, le Comité RN assure un rôle de pilotage et de coordination de l'ensemble des travaux relatifs à la navigation automatisée.

Cela permet de répondre à plusieurs objectifs :

- considérer la navigation automatisée dans son ensemble à l'échelle rhénane, et pas uniquement sur un secteur donné;
- éviter le développement de solutions techniques ou administratives isolées ;
- assurer une bonne visibilité des travaux vis-à-vis de la profession et des porteurs de projets pilotes qui souhaitent faire des essais sur la première voie navigable intérieure européenne ;
- mutualiser les moyens de la CCNR pour traiter les questions liées à navigation automatisée de façon globale.

## **Partie II : Problématiques et questions transversales**

**Remarques préliminaires :** La proposition d'une vision partagée pour soutenir le développement de la navigation automatisée au sein de la CCNR distingue différents sujets à appréhender à court, moyen et long terme. L'indication du court terme peut s'entendre comme l'horizon du prochain programme de travail 2022-2023 de la CCNR.

L'approche à moyen terme peut s'entendre de la période 2024-2028 (2 programmes de travail de la CCNR et proche de la durée escomptée du financement actuel du CESNI). Le long terme se conçoit au-delà de 2028. Ainsi, quand des travaux sont indiqués « à court terme », cela signifie que les travaux devraient être inscrits au programme de travail de la CCNR de 2022-2023 ou du CESNI (2022-2024).

### **2.1 Articulation des travaux entre la CCNR et le CESNI**

Au vu de la déclaration ministérielle de Mannheim et du contexte politique susmentionné, la CCNR joue un rôle de précurseur pour faciliter et réglementer la navigation automatisée sur le Rhin. Ce leadership de la CCNR doit se traduire dans les missions du Comité RN. Ainsi, l'objectif est que le Comité RN définisse la stratégie et la vision de la CCNR dans ce domaine. Une fois que les travaux nécessaires seront connus, certains travaux comme l'élaboration de standards pourront être confiés au Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (« CESNI ») si l'approche holistique le justifie et compte tenu de ses compétences, d'autres travaux resteront réalisés par la CCNR (exemples : infrastructure, règles de police de la navigation, procédure de dérogation etc.).

⇒ Partant, sur la base de ses travaux préparatoires, la CCNR pourrait à court et moyen terme, inviter le CESNI à entamer des travaux pour élaborer les standards techniques nécessaires pour les premiers niveaux d'automatisation. Ces travaux pourraient être basés sur des conditions-cadres définies par la CCNR. À cet effet, les délégations de la CCNR ont proposé des tâches correspondantes pour le programme de travail du CESNI pour la période 2022-2024.

### **2.2 Coopération avec d'autres organisations internationales**

La navigation automatisée est un sujet d'avenir pour la communauté internationale.

La Commission Centrale travaillera sur ce sujet, comme pour d'autres, en coopération étroite avec l'Union européenne, la CEE-ONU, les autres commissions fluviales et l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation (AIPCN) afin de contribuer à atteindre une compréhension commune de la navigation automatisée. Par exemple, la participation à des ateliers pour présenter les travaux de la CCNR permettra de les faire connaître au-delà de la sphère rhénane.

À titre d'exemple, la définition internationale des niveaux d'automatisation en navigation intérieure est citée au-delà du périmètre rhénan par des autorités nationales (exemple : Maritime Autonomous Surface Ships - UK Code of Practice) ou des institutions internationales telles que la CEE-ONU ou l'AIPCN, notamment au sein du Groupe de travail 210 (« WG 210 – Smart Shipping on Inland Waterways »).

### **2.3 Une nécessaire priorisation des travaux dans les niveaux d'automatisation considérés**

La navigation intérieure a besoin de projets pilotes pour valider la faisabilité technique de solutions innovantes et identifier, si elles s'avèrent nécessaires, les mesures réglementaires appropriées. Cette approche a été retenue dans d'autres domaines comme les carburants alternatifs.



La CCNR doit tenir compte, dans ses priorités, du temps nécessaire à la maturité du marché et pour tirer les premiers enseignements des projets pilotes en cours. Les travaux, quelle que soit la thématique listée dans la partie 4 (règles de police, communication, prescriptions professionnelles, prescriptions techniques etc.), pourraient être priorisés selon les 3 catégories de navigation automatisée ci-dessous :

**Catégorie 1:** des bateaux équipés de systèmes d'assistance qui peuvent, en fonction du contexte, contrôler la gouverne seule ou la gouverne et la propulsion. Un conducteur humain assume tous les autres aspects des tâches de navigation dynamiques et reste entièrement responsable de la gouverne et de la propulsion du bateau. Ces bateaux disposent toujours d'un équipage complet à bord. Le bateau ne peut pas être commandé à distance sauf si des moyens particuliers sont mis en place pour pallier un éventuel dysfonctionnement de la commande. Cette catégorie correspond aux niveaux 1 et 2 de la définition internationale des niveaux d'automatisation.

**Catégorie 2:** des bateaux équipés de systèmes d'assistance intelligents avancés qui assurent, en fonction du contexte, toutes les tâches de navigation dynamique, y compris l'évitement de collisions. Ces bateaux peuvent être autorisés à naviguer sans équipage complet à bord et peuvent éventuellement être commandés à distance. Un humain réagira de manière appropriée aux demandes d'intervention ou en cas de défaillance du système. Cette catégorie correspond au niveau 3 de la définition internationale des niveaux d'automatisation. Pour naviguer sur le Rhin, ces bateaux ont besoin d'une autorisation des autorités compétentes prise sur la base d'une décision de la CCNR.

**Catégorie 3:** des bateaux équipés de systèmes qui réalisent, éventuellement en fonction du contexte, l'ensemble des tâches de navigation dynamiques et la réalisation de secours. Ces bateaux ne disposent pas nécessairement d'un équipage complet à bord. Le système de commande est installé sur le bateau ou à distance. En fonction du contexte, l'intervention d'un humain n'est pas nécessaire. Cette catégorie correspond aux niveaux 4 ou 5 de la définition. Pour naviguer sur le Rhin, ces bateaux ont besoin d'une autorisation des autorités compétentes prise sur la base d'une décision de la CCNR.

- ⇒ La CCNR pourrait donc, à court terme, concentrer ses travaux sur les tâches suivantes :
- Suivre et analyser les résultats de projets pilotes ;
  - Concevoir et mettre en œuvre un processus d'autorisation et de contrôle des expériences sur le Rhin ;
  - Développer des exigences et/ou des recommandations pour les systèmes d'assistance intelligents utilisés en catégories 1 et 2 ;
  - Développer les conditions-cadres pour autoriser une navigation de bateaux automatisés commandés à distance

## 2.4 Évolution de la définition internationale des niveaux d'automatisation

La CCNR a adopté la première définition internationale des niveaux d'automatisation de la navigation intérieure, avec une durée de validité limitée au 31 décembre 2020 (Résolution 2018-II-16<sup>3</sup>). Cette définition offre une compréhension claire et accessible de tous les niveaux de navigation automatisée, ce qui permet ensuite d'évaluer la nécessité de prendre des mesures réglementaires sur la base d'une compréhension commune.

Actuellement, un groupe de volontaires travaille sur l'actualisation de la définition susmentionnée, tout en tâchant de mieux prendre en compte les innovations techniques et les aspects relatifs à l'équipage. Toutefois, la tâche est complexe et requiert davantage de temps pour que les experts puissent présenter une proposition concrète de révision de la définition actuelle. Partant, la CCNR a décidé de proroger la durée de validité de la définition, jusqu'au 31 décembre 2022 (Résolution 2020-II-20<sup>4</sup>).

La définition actuelle est principalement utilisée à des fins de communication. A moyen terme, une définition utilisée pour le règlementer pourrait également être nécessaire.

- ⇒ À court terme, le Comité RN proposera, en s'appuyant sur le groupe de volontaires, une définition consolidée et s'assurera d'une mise à jour régulière de la définition internationale et de sa diffusion. Par ailleurs, le Comité suivra également l'utilisation de la définition par d'autres organisations que la CCNR. Il pourra également examiner comment cette définition est mise en œuvre dans les projets pilotes et le cas échéant questionner le niveau d'automatisation annoncé par le porteur de projet.

## 2.5 Travaux relatifs à la terminologie

Des travaux sur une thématique aussi transversale impliquent également l'utilisation d'une terminologie claire, accessible et intelligible.

- ⇒ À court terme, le Comité RN pourrait débiter l'élaboration d'un glossaire portant sur la navigation automatisée dans les trois langues de travail de la CCNR plus la langue anglaise. En effet, pour augmenter la visibilité des travaux de la CCNR, il semble bon de ne pas se limiter à ses trois langues de travail. Ce glossaire pourra s'enrichir au fur et à mesure des travaux.

## 2.6 Garder une vue d'ensemble des projets pilotes

De nombreux projets pilotes et de recherche nationaux et internationaux poursuivent l'innovation en développant des applications d'automatisation de haut niveau pour la navigation intérieure. L'acquisition d'une expérience avec de telles applications est essentielle pour évaluer des solutions techniques et des avantages escomptés.

Depuis 2018, le Comité du règlement de police a développé un inventaire des projets pilotes et de recherche, qui est disponible et régulièrement mis à jour à l'adresse suivante : [automation.ccr-zkr.org](https://www.ccr-zkr.org/automation.ccr-zkr.org). En janvier 2022, 35 projets nationaux et internationaux dans les États membres de la CCNR sont recensés (voir la partie III, point 3.3).

Le Comité RN pourrait continuer à suivre l'évolution de la navigation automatisée et s'assurer de disposer d'une bonne vue d'ensemble des projets en cours.

- ⇒ À court terme, le Comité RN pourrait en coordination étroite avec les délégations alimenter et superviser la mise à jour de l'inventaire des projets pilotes.

---

<sup>3</sup> Voir la résolution 2018-II-16 : <https://www.ccr-zkr.org/files/documents/resolutions/ccr2018-II-16.pdf>

<sup>4</sup> Voir la résolution 2020-II-21 : <https://www.ccr-zkr.org/files/documents/resolutions/ccr2020-II-21.pdf>

## **2.7 Interaction entre les bateaux automatisés et les bateaux non automatisés**

En janvier 2022, 35 projets pilotes sont recensés par la Commission Centrale, ce qui constitue un nombre limité de bâtiments automatisés. Si la navigation automatisée se développe de façon significative et passe d'un stade expérimental à une utilisation massive, il ne sera vraisemblablement plus possible pour les autorités compétentes de connaître ou d'identifier chaque bateau automatisé. La question est donc de savoir quel impact le nombre potentiellement croissant de bateaux automatisés aura sur la sécurité et le bon fonctionnement de la navigation intérieure. Plus largement, il s'agit d'étudier l'interaction entre un bâtiment automatisé et l'ensemble des usagers de la voie d'eau, comme par exemple, les activités de plaisance, les nageurs ... etc.

Les questions en matière de responsabilités et de type assurantielles devraient également être prises en compte en amont. En outre, de manière plus générale, il faut se demander comment se déroulera l'interaction entre les bateaux automatisés et les bateaux non automatisés. À titre d'exemple, si une grande partie de bateaux plus ou moins automatisés naviguent, il leur sera plus difficile de porter assistance à un bateau non automatisé en difficulté.

De la même façon, la question plus globale des interactions avec les autres bateaux non automatisés se pose. En effet, tous les bateaux doivent pouvoir naviguer en toute sécurité. En d'autres termes, comment faire en sorte que l'interaction entre les navires automatisés et non automatisés soit telle que les bateaux automatisés puissent circuler sans problème et sans abaisser le niveau de sécurité?

Cette question pourrait être examinée à moyen terme sur la base d'une étude (projet de recherche).

### **Partie III : Élaborer une procédure pour autoriser des projets pilotes à déroger aux règles de la CCNR (« procédure »)**

**Remarques préliminaires :** En vertu de son mandat actualisé par la résolution 2020-II-21, le Comité restreint de navigation (RN) s'est vu attribuer la mission d'examiner et de statuer sur les demandes d'autorisations de projets pilotes. Le Comité RN surveille également la mise en œuvre des dérogations approuvées par la CCNR et fait rapport aux comités sur la mise en œuvre dans les États membres.

Actuellement, il n'existe pas de procédure administrative permettant d'autoriser un projet pilote devant déroger aux règlements de la CCNR à effectuer des essais sur le Rhin.

Une procédure de la CCNR serait utile pour les porteurs de projets qui souhaitent faire des essais sur le Rhin qui nécessitent de déroger aux règlements de la CCNR.

La procédure qui sera mise en œuvre sur le Rhin pourrait également inspirer les États membres de la CCNR dans l'élaboration d'une éventuelle procédure nationale surtout s'ils n'en disposent pas encore. Ainsi, une procédure uniforme serait utile tant pour les autorités nationales que pour les porteurs d'un projet pilote et réduirait de manière significative les charges administratives en particulier pour examiner des projets transfrontaliers.

#### **3.1 Élaboration d'une procédure administrative**

Lors de la réunion du Comité RN du 13 avril, la délégation belge a présenté la procédure ainsi que le dossier à soumettre par un porteur de projet pilote aux autorités dans la région Flandres (voir le document RN (21) 4 = RP (21) 28 = RV (21) 17 = STF (21) 23 = DF (21) 9 = IEN (21) 33).

En outre, les principales étapes de la procédure d'autorisation d'un projet pilote qui souhaiterait déroger aux règlements de la CCNR ont aussi été examinées (voir le document RN (21) 1 = RP/G (21) 11 = RP (21) 9 = RIS/G (21) 9 = RV (21) 3 = STF (21) 3 = DF (21) 2).

Le Comité RN pourrait examiner plusieurs critères importants de cette procédure :

- *Champ d'application matérielle* : Les types de bateaux concernés par la procédure administrative d'autorisation d'un projet pilote et les types de bateaux qui devraient *a priori* en être exclus, car la CCNR ne souhaite pas les autoriser à faire un projet pilote pour
- Contenu du dossier de demande de dérogation (cf. 3.2)
- *Champ d'application territoriale* : une dérogation s'applique-t-elle sur un tronçon spécifique du Rhin ou sur tout le long (limitation de la navigation du bateau automatisé à un tronçon d'étude, comment traiter les tronçons transfrontaliers, etc.) ?
- *Champ d'application temporel* : durée d'une dérogation (durée fixe, renouvelable, etc.).
- *Modalités de suivi une fois la dérogation allouée* : comment la CCNR est-elle informée du retour d'expérience par le porteur de projet ? Y a-t-il des éléments particuliers sur lesquels la CCNR souhaite être informée ?
- Identification des bateaux participant au projet pilote : (signalétique, obligation d'annonce etc.)
- Évaluation du projet pilote une fois qu'il est terminé (cf. 3.4.)

⇒ À court terme, le Comité RN pourrait examiner les différentes questions en lien avec les aspects administratifs de la procédure.

### 3.2 Contenu du dossier technique requis dans le cadre de la procédure et conditions d'examen du dossier

Dans le cadre de la demande d'autorisation, le porteur de projet pilote devra établir un dossier technique. Le contenu de ce dossier technique devrait être défini. Il devra notamment répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la nature du projet pilote (description du bateau, de la société, du rôle de l'équipage sur le bateau ou à terre, contenu détaillé du projet pilote avec trajectoire, fréquence etc.) ?
  - Quel est le niveau d'automatisation du projet, en référence aux niveaux définis par la CCNR (cf. Annexe 3) ?
  - Une analyse des risques indépendante a-t-elle été réalisée (quelle méthode et critères ont-ils été utilisés ?) ;
  - Des voyages d'essai sont-ils prévus et si oui, dans quelles conditions sont-ils réalisés ?
  - Des simulations numériques sont-elles prévues et si oui, dans quelles conditions ?
  - Est-il prévu de collecter des données scientifiques pendant le projet pilote pour valider les hypothèses et assurer un retour d'expérience ?
  - Quel est l'avis de l'autorité compétente qui a instruit le dossier ?
- Etc.

- Parallèlement le Comité RN devrait examiner plusieurs questions relatives à l'examen de ce dossier :
  - Faut-il fixer pour un projet pilote des exigences fonctionnelles comme alternative à certaines prescriptions des règlements de la CCNR ?
  - Quels sont les critères lors de l'examen du dossier de demande de dérogation pour accorder / refuser une demande ?
  - Faut-il adapter le contenu du dossier en fonction du niveau d'automatisation ?
  - Faut-il dans certains cas avoir recours à un avis externe sur le dossier technique, rendu par des experts indépendants (par exemple société de classification) ?
  - Faut-il imposer une obligation de transmettre les enseignements et les connaissances à l'autorité compétente et au Comité RN et si oui quelles en sont les modalités (moyen, contenu) ?
  - Quels sont les critères pour une éventuelle prolongation de l'autorisation spécifique ?
  - Quel doit être le contenu de l'évaluation après les essais (exemple : enregistrement scientifique des résultats, par exemple à l'aide d'un journal de bord ou d'une base de données) ? Quelles sont les données recueillies à présenter au Comité RN ? Quels sont les résultats ainsi que les points d'apprentissage et d'amélioration ?
- Etc.

⇒ À court terme, le Comité RN pourrait définir le contenu technique du dossier et les conditions d'examen de ce dernier.

### 3.3 Monitoring des projets pilotes

C'est au travers de la collecte des résultats et des innovations techniques des projets pilotes que la CCNR pourra tirer les premiers enseignements.

À cet effet, la réalisation d'un projet pilote qui ne déroge pas aux règlements de la CCNR (mais qui teste à son bord des équipements ou procédures permettant une navigation automatisée) pourrait également être notifiée à la CCNR afin qu'elle puisse bénéficier du retour d'expérience acquis.

Ces projets pilotes qui ne dérogent pas aux règlements de la CCNR permettent d'identifier les développements technologiques. L'objectif est d'assurer l'acquisition de connaissances nouvelles en coopération avec les autorités compétentes.

Par ailleurs, pour développer l'expertise de ses membres, le Comité RN pourrait décider que lors d'une de ses réunions, un projet pilote soit présenté, qu'il déroge ou non aux règlements de la CCNR.

- ⇒ À court terme, le Comité RN pourrait suivre certains projets pilotes nationaux ou internationaux pour acquérir de l'expérience, même s'ils ne dérogent pas aux règlements de la CCNR par exemple en auditionnant des porteurs de projets.
- ⇒ À court terme, le Comité RN pourrait définir les informations qu'ils souhaitent obtenir des projets pilotes, afin d'assurer un suivi efficace et d'acquérir de l'expérience, permettant à moyen et long terme d'adapter la réglementation.

### 3.4 Évaluation de projets pilotes

L'expérience acquise dans le cadre de différents projets pilotes devrait permettre d'apprécier la nécessité d'adapter et de faire évoluer le cadre réglementaire sur la base d'une conception commune.

À ce titre, il est nécessaire de pouvoir s'appuyer sur les résultats des projets pilotes bénéficiant d'une dérogation. Ainsi, le Comité RN est également chargé de surveiller la mise en œuvre des dérogations approuvées par la CCNR et fait rapport aux Comités sur la mise en œuvre dans les États membres.

- ⇒ À moyen terme, le Comité RN pourrait développer une méthodologie pour évaluer le retour d'expérience des projets pilotes ayant bénéficié d'une dérogation.

### 3.5 Communication

Dès lors que la procédure administrative commune portant sur les dérogations aura été établie, il conviendra de la faire connaître. Depuis 2018, la CCNR a engagé des actions de communication portant sur la navigation automatisée et une page web dédiée a été créée : <https://www.ccr-zkr.org/12050000-fr.html>

Assurer une bonne visibilité des travaux vis-à-vis de la profession et des porteurs de projets pilotes est primordiale pour permettre des essais sur la première voie navigable intérieure européenne. Les actions de communication impliquent également de mobiliser des ressources suffisantes.

- ⇒ À court terme, le Comité RN pourra élaborer un plan de communication visant à faire connaître ses activités et diffuser largement ses travaux auprès des porteurs de projets pilotes, les autorités compétentes et les autres organisations internationales. Une brochure d'information pourrait être développée (en fonction de l'avancée des travaux, à moyen terme ?) pour faire connaître la procédure au porteur de projet.

### 3.6 Calendrier

Un calendrier indicatif pourrait être élaboré visant à définir :

- Une date indicative de finalisation de la définition de la procédure de dérogation ;
- Une durée estimée et indicative d'instruction d'un dossier de demande de dérogation et en cas d'avis favorable une durée pour l'obtention de l'autorisation administrative de déroger aux règlements de la CCNR.

Ce calendrier permettrait aux porteurs de projet de mieux anticiper les délais nécessaires à l'obtention d'une dérogation.

- ⇒ À court terme, le Comité RN pourrait définir un calendrier indicatif (procédure finalisée, délai d'instruction et d'obtention des autorisations administratives). Ceci permettrait, le cas échéant de mieux planifier le rythme des travaux à mener.

## Partie IV : Questions thématiques

L'objectif de cette partie est de donner une vue d'ensemble des travaux thématiques qui pourraient être menés par les différents comités. En effet, le rôle du Comité RN, tel que défini dans la résolution 2020-II-21 indique qu'il coordonne les travaux relatifs à la navigation automatisée. Cette même résolution liste 17 objectifs relatifs aux travaux réglementaires de la CCNR en matière de navigation automatisée. Ils sont repris ci-dessous dans les encadrés.

Toutefois, afin d'éviter une approche trop théorique et pour pouvoir bénéficier des retours d'expérience des projets pilotes, les travaux pourraient se concentrer sur les deux premières catégories définies dans la partie II.

### 4.1 Règles de police

#### a) Créer un cadre juridique permettant de déroger au RPNR

Au vu de la résolution 2020-II-21, la CCNR a donné mandat au Comité du règlement de police d'examiner s'il était nécessaire de modifier le Règlement de police pour la navigation du Rhin afin de pouvoir permettre à un projet pilote de déroger temporairement à certaines de ses règles.

Cette tâche est déjà en cours d'examen au sein du Comité du règlement de police.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, le Comité du règlement de police devrait examiner la nécessité de modifier le RPNR pour créer une base juridique qui permettrait à un projet pilote de déroger temporairement à certaines de ses prescriptions.

#### b) Conduite du bateau

Le Règlement de police pour la navigation du Rhin part du principe que le conducteur et l'équipage se trouvent à bord d'un bateau. Dans la navigation automatisée et sur les bateaux autonomes, la présence à bord ou dans la timonerie n'est pas toujours effective.

Les prescriptions nautiques, comme par exemple les dimensions maximales des bateaux visés au chapitre 11 du RPNR, doivent en revanche être prises en compte par les porteurs de projets, comme un prérequis indispensable.

**Objectif 6 :** À condition qu'un niveau de sécurité équivalent puisse être garanti conformément aux dispositions légales :

- ⇒ la conduite et la gestion d'un bateau automatisé peuvent être dissociées du lieu où se trouve le bateau.
- ⇒ le taux du remplacement des personnes à bord par des personnes à terre dépend du niveau d'automatisation.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, les travaux pourraient s'intéresser aux conditions-cadres (projets d'exigences et de recommandations) qui seraient nécessaires pour utiliser des assistants de guidage pour la navigation intérieure (AGNI). En effet, certains bateaux sont déjà équipés de tels équipements. Ces travaux pourraient être menés au sein du Comité du règlement de police pour les questions liées à l'exploitation. De même, sur la base des travaux préparatoires de la CCNR, cette dernière pourrait inviter si elle l'estime nécessaire, le CESNI à développer des standards applicables à la conception technique des AGNI et à la formation de leurs utilisateurs.
- ⇒ À court terme, il conviendrait d'identifier, à l'appui d'études réglementaires et d'instituts de recherche, si et comment le RPNR devrait être modifié. À ce titre, le document de discussion de la délégation belge (RP/G (18) 40) pourrait servir de base pour permettre une dérogation à différents articles du RPNR pour des projets pilotes répondant aux caractéristiques des cas 1 et 2 précités. Le Comité du règlement de police, sur la base de ces travaux préliminaires, pourrait être invité à identifier les besoins d'évolution du RPNR.
- ⇒ Les dispositions du RPNR et RPN (respectivement les articles 1.02 et 2.03) exigeant la présence à bord du conducteur (et, dans certains cas, d'un équipage) doivent être évaluées par rapport à la navigation automatisée et le cas échéant adaptées. Dans ce contexte, le projet « Towards A Sustainable Crewing System<sup>5</sup> » (« TASCs »), mis en œuvre sous la direction des partenaires sociaux et financé par la DG EMPL de la Commission européenne, a été clôturé en 2019. Le résultat est un rapport qui se base sur la charge de travail (workload) et, à titre d'exemple, un logiciel de calcul du besoin en personnel en fonction des tâches (« Crewing Instrument »). Il tient compte de l'automatisation (niveaux d'automatisation), mais à ce jour uniquement pour la tâche de la navigation (d'autres tâches pourraient être considérées à l'avenir comme par exemple la question de l'entretien des bâtiments). Cette étude TASCs constitue une base d'analyse pour la mise au point de prescriptions européennes relatives à l'équipage.
- ⇒ À moyen et long terme et une fois le retour d'expérience des projets pilotes pris en compte, les éventuelles modifications du RPNR pourraient être examinées si les expériences collectées lors des projets pilotes vont dans ce sens. Cette tâche sera soumise aux Comités RP et STF.

**c) Signalisation du bateau**

Un bateau automatisé doit-il disposer d'une signalisation spécifique (RPNR, annexe 3) pour se signaler aux autres bateaux ?

**Objectif 8 :** La signalisation visuelle d'un bâtiment automatisé garantit une communication claire et un niveau de sécurité équivalent.  
[...]

À court terme, il est souhaitable de convenir d'une approche commune pour la signalisation de projets pilotes. En Belgique, il est exigé, pour les premiers projets pilotes, d'arborer un cône mauve dont la pointe est dirigée vers le haut.

Pour chaque niveau d'automatisation, il faudra vérifier si certains signaux visuels des bateaux sont nécessaires et étudier la forme qu'ils devront adopter. Ces aspects seront examinés lors de phases de tests pour une éventuelle utilisation définitive.

- ⇒ À court terme, cette tâche sera soumise au comité RP.

---

<sup>5</sup> Voir le document CESNI/QP (19) 15 et son annexe.



#### d) Signalisation du chenal navigable

Les signaux du chenal navigable devraient-ils être adaptés (RPNR, annexe 8) pour la navigation automatisée ?

**Objectif 8 : [...]**

La signalisation du chenal navigable garantit un haut niveau de sécurité

Proposition d'approche :

- ⇒ À moyen terme, pour chaque niveau d'automatisation, le Comité RP (en lien avec le comité en charge des questions d'infrastructures et d'environnement – IEN) pourrait examiner si des compléments de la signalisation du chenal navigable sont nécessaires et étudier la forme qu'ils devront adopter. En pratique, l'intérêt d'une signalisation physique complémentaire mais également d'une signalisation numérique, et qui pourrait s'afficher dans un système de visualisation comme sur un appareil ECDIS Intérieur, pourrait être examiné. Ces aspects seront examinés lors de phases de tests pour une éventuelle utilisation définitive.

Cette tâche sera soumise au Comité RP (en lien avec le comité IEN) et si cela était nécessaire, la CCNR, après avoir réalisé des travaux préparatoires, pourrait inviter le CESNI à compléter ou à développer des standards nécessaires à une signalisation numérique.

#### e) Gestion des situations d'urgence

En cas d'accident, les équipages des bateaux de navigation intérieure sont tenus de limiter les dommages à l'environnement et de coopérer avec les autorités compétentes et les services de secours. Ils sont également tenus de porter assistance dans les situations d'urgence. Dans tous les cas, la communication avec les services de secours doit pouvoir être garantie.

Il conviendra d'examiner dans quelle mesure les solutions d'automatisation peuvent garantir que les bateaux de navigation intérieure puissent continuer à respecter ces obligations même lorsque les équipages sont réduits ou absents.

Il faudra gérer plusieurs situations d'urgence différentes dans le cadre de la navigation automatisée :

- ⇒ Les situations d'urgence sur le bateau automatisé, telles qu'un incendie à bord, une collision avec un autre bateau ou avec un ouvrage, échouage, etc.
- ⇒ Les situations d'urgence des autres bateaux à proximité ; une personne est tombée par-dessus bord, il y a un incendie sur un bateau à passagers ou l'interaction avec un bâtiment ingouvernable.
- ⇒ Les situations d'urgence entre deux bâtiments automatisés comme par exemple une collision.

La gestion des situations d'urgence à bord et l'assistance à un bateau à proximité doivent être examinées en tenant compte des possibilités techniques d'un bateau automatisé, quel que soit son niveau d'automatisation.

**Objectif 15 : Pour garantir la sécurité, les bateaux automatisés devront :**

- ⇒ Être en mesure de gérer les situations d'urgence à bord ou dans le chenal navigable comme tout autre bateau ;
- ⇒ Pouvoir prêter assistance par leurs moyens propres à un bateau à proximité.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court et moyen terme, les analyses de risque des projets pilotes devraient permettre d'évaluer les différentes situations d'urgence et les mesures d'atténuation appropriées. Il conviendra en particulier de distinguer les bateaux des catégories 1 et 2 visés au point 2.2.

Cette tâche sera soumise au comité RP (en lien avec les comités IEN et DF).

## f) Contrôle des polices fluviales en cas d'infraction

Le développement de la navigation automatisée va poser de nouvelles questions sur les modes d'intervention des polices fluviales en cas d'infraction d'un bâtiment automatisé. À titre d'exemple, un bateau automatisé piloté par un centre de contrôle à distance situé dans un pays A, qui commet une infraction dans un pays B, pose de nouvelles questions sur les plans juridiques et en matière de responsabilité des polices fluviales localement compétentes.

Certes, l'application des règlements relève des autorités nationales, il conviendrait toutefois d'échanger à moyen terme sur les conditions d'intervention des autorités de police d'un autre pays ou sur les modalités d'échanges d'information et de coopération entre les différentes autorités de polices fluviales.

Proposition d'approche :

⇒ À moyen terme, la Commission centrale pourra tenir les polices fluviales et AQUAPOL régulièrement informées de l'état d'avancement des travaux en matière d'automatisation et des réflexions pourraient être entamées au niveau des Comité RP et DF (droit fluvial) sur ces questions.

Cette tâche sera soumise au Comité RP en lien avec le Comité DF.

## 4.2 Communication

### a) Communication avec les autorités

La navigation automatisée requiert-elle des adaptations du système de communication actuel entre les usagers des voies fluviales et les autorités compétentes ? Ces méthodes de communication peuvent-elles aussi servir pour les bateaux automatisés ?

**Objectif 12** : Un bateau automatisé peut communiquer avec les autorités compétentes (bateau-terre) avec un niveau de sécurité équivalent à un bateau avec équipage et il est d'ailleurs soumis aux mêmes obligations de notification.

Par « obligations de notification », nous entendons : les notifications obligatoires aux autorités compétentes, telles que l'obligation d'annonce électronique (Article 12.01 du RPNR), l'obligation d'aviser sans délai les autorités compétentes les plus proches, en cas de rencontre d'un obstacle encombrant sur la voie d'eau (Article 1.12, chiffre 4, du RPNR), etc.

La question est, par exemple, de savoir si un bateau automatisé est tenu de s'annoncer et s'il est nécessaire de fournir des informations supplémentaires par rapport à l'obligation d'annonce actuelle. Si des informations supplémentaires doivent être fournies dans le cadre de l'annonce électronique, l'ES-RIS pourrait être complété.

Proposition d'approche :

⇒ À court terme, il s'agit de recueillir les enseignements acquis dans le cadre de projets pilotes d'automatisation de la navigation intérieure, d'examiner si l'obligation d'annonce doit être modifiée et tenir compte du niveau d'automatisation.

Cette tâche sera soumise au comité RP.

## b) Communication au sein du bateau

**Objectif 16** : Les nouveaux systèmes qui sont utilisés sur les bateaux automatisés doivent répondre aux normes les plus élevées en matière de sécurité informatique et de protection des données. Par ailleurs, ils doivent disposer d'un système de secours.

Lorsqu'il n'y a plus de conducteur à bord, l'une des questions centrales à examiner est la condition de communication entre la terre et le bateau pour piloter le bateau et transmettre les données nécessaires. Le développement de moyens de communication sûrs et continus est un prérequis, en particulier quand le bateau est piloté à distance et n'est pas totalement autonome (cas 2).

Cette communication nécessite le développement de standards ouverts, indépendants d'une technologie ou d'un constructeur. Cette communication devra reposer sur des systèmes dont la disponibilité est renforcée (cf. redondance) et prenant en compte différents risques comme la cybersécurité. De la même façon, en cas de défaillance, la nécessité d'une procédure permettant la mise en sécurité du bateau sans gêner le trafic pourrait être examinée.

Ainsi, avant même l'activation d'un système de secours, les bateaux automatisés devraient pouvoir intervenir automatiquement pour garantir leur sécurité en cas de dysfonctionnement.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, le Comité RP pourrait, s'il l'estime nécessaire, demander à son Groupe de travail RIS d'élaborer des exigences minimales pouvant servir de base à un tel standard.
- ⇒ À court et moyen terme, la CCNR, sur la base de ses travaux préparatoires, pourrait inviter le CESNI à élaborer des standards ouverts en matière de communication terre/bateau qui garantissent un haut niveau de sécurité et dont les aspects de cybersécurité sont pris en compte (disponibilité renforcée, redondance, etc.).

## c) Communication avec d'autres bateaux

Des adaptations sont-elles nécessaires aux systèmes de communication actuels entre les bateaux avec équipage pour que ce système puisse également être utilisé entre les bateaux automatisés (avec équipage réduit ou sans équipage) et les autres bateaux ?

**Objectif 13** : Un bateau automatisé peut communiquer avec les autres bâtiments (bateau-bateau) avec un niveau de sécurité équivalent à un bateau avec équipage.

Proposition d'approche :

- ⇒ À moyen terme, il faudrait examiner si les moyens de communication et d'information actuels (VHF, AIS Intérieur, ECDIS Intérieur, signaux sonores, etc.) doivent être modifiés ; parfois, la communication ne provenant pas du bateau mais de la terre. Comment la communication pourrait-elle être automatisée ? Les problèmes linguistiques peuvent également faire l'objet de débats.
- ⇒ Une attention particulière doit être portée aux bâtiments qui ne sont pas obligatoirement équipés d'un appareil AIS Intérieur (par exemple : les bateaux de plaisance). Ces autres bâtiments doivent être détectés par un autre moyen.

À moyen terme, cette tâche sera soumise pour avis au Comité du règlement de police.

## d) Communication d'informations sur un bateau / cas des contrôles « à bord »

Certains documents doivent être conservés à bord du bateau. Est-ce possible s'il n'y a personne à bord ? Qu'en est-il des bateaux qui sont difficilement accessibles pour des personnes ?

**Objectif 14** : Les documents de bord et les autres documents doivent être disponibles au format électronique et doivent être accessibles pour les services d'inspection via un système électronique, sans être à bord. L'identification électronique est garantie au moyen de mécanismes d'authentification appropriés.

À titre d'exemple, l'accès et la consultation de ces documents pourraient être protégés au moyen de mécanismes d'authentification et de chiffrement appropriés.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, certains documents de bord devraient être disponibles au format numérique et être accessibles aux services d'inspection. La résolution 2021-I-10, adoptée lors de la session plénière de printemps 2021 de la CCNR, autorise la présentation de certains certificats et documents sous forme électronique.
- ⇒ À moyen et long terme, les documents doivent être disponibles via un système numérique, sans être à bord. Pour l'autorité de contrôle, la numérisation des documents est une condition importante pour un contrôle efficace. Au niveau européen, la Commission européenne prévoit l'utilisation d'outils électroniques dans la navigation intérieure, tels que les livrets de service électroniques et les livrets horaires de navigation.

La CCNR considère également que la question de la digitalisation implique la mise en place de bases de données fiables et sûres pour le stockage numérique des documents de bord.

Cette question sera soumise au comité RP (en lien avec les comités STF et RV).

### **4.3 Qualifications professionnelles et prescriptions relatives à l'équipage**

La compétence du personnel navigant exigée par le règlement relatif au personnel de la navigation sur le Rhin (RPN) est une garantie importante pour la sécurité de la navigation intérieure. Avec l'introduction progressive d'une navigation hautement automatisée, les tâches du conducteur et de l'équipage sont appelées à changer. Il est important d'examiner les conséquences que cela aura pour le personnel navigant sur le Rhin. Par exemple, la navigation automatisée peut avoir des conséquences sur les compétences requises, les conditions sociales, la formation et l'employabilité.

Les questions sociales soulevées par l'automatisation en navigation intérieure nécessitent un examen approfondi. D'un côté, l'automatisation des tâches est saluée, puisqu'elle permet de faciliter la vie du conducteur. De l'autre, l'automatisation des tâches est susceptible de transformer le conducteur en simple observateur et d'inhiber, d'une certaine manière le développement de ses compétences. Au regard de l'innovation technologique, l'intuition du conducteur pourrait se heurter à des décisions prises par un bâtiment dont la navigation est largement automatisée. Aussi, il convient d'examiner et de prendre en compte l'impact social de la navigation automatisée dans le domaine de la navigation intérieure et en particulier sur le conducteur.

Il conviendrait en outre de mener une réflexion sur des règles déontologiques ou éthiques en matière de navigation automatisée, dans la mesure où ces procédés techniques ont un impact sur l'homme, notamment en cas d'accident causé par un bateau dont la navigation est largement automatisée.

Ainsi, la question pourrait se poser de savoir si, dans le cas où les bâtiments autonomes atteindraient les limites de leur système, ils devraient être capables de se mettre eux-mêmes dans un état de risque minimal et quelles compétences doivent être prévues à cet effet. Cela pourrait ne pas affecter la question de pouvoir désactiver les bâtiments de manière externe à n'importe quel moment ou de les commander pour effectuer certaines manœuvres d'évitement.

**Objectif 5** : Les qualifications professionnelles et les prescriptions relatives à l'équipage doivent garantir un niveau de sécurité équivalent.

Les formations et l'expérience « classiques » demeureront indispensables.

Les prescriptions relatives à l'équipage doivent tenir compte des niveaux d'automatisation. Tel est le cas aussi pour les prescriptions relatives aux qualifications. Aussi, il conviendrait d'examiner l'évolution des qualifications professionnelles et des besoins en formation complémentaire. À titre d'exemple et sans que cette liste soit exhaustive, il faudra examiner les éléments suivants :

- ⇒ À court terme, les travaux pourraient se concentrer sur les bateaux des catégories 1 et 2 visés au 2.2 et en particulier sur les exigences de formations nécessaires pour les utilisateurs de systèmes d'assistance intelligents ou les personnels amenés à travailler dans un centre de contrôle à distance.
- ⇒ À moyen et long terme, les qualifications classiques (à savoir les connaissances et les compétences) doivent être mises à jour régulièrement en tenant compte des progrès technologiques.
- ⇒ Il faudra vérifier la nécessité de formations complémentaires relatives (sans s'y limiter) aux « Remote Control Center » (centrale de commande à distance), aux nouvelles technologies, à l'informatique selon le contenu des fonctions. Ces aspects nécessiteront-ils la définition d'une nouvelle fonction de « conducteur / membre d'équipage à distance » (à savoir un membre d'équipage qui n'est pas en service à bord mais dans un « Remote Control Center » ? Il faudra pouvoir démontrer que les travailleurs sont familiarisés avec la nouvelle façon de travailler dans une entreprise. Faut-il introduire une autorisation spécifique au sens de la directive (UE) 2017/2397 relative aux qualifications professionnelles<sup>6</sup> et du RPN de façon analogue au GNL et aux eaux intérieures à caractère maritime ? Tous ces aspects doivent être traduits dans un cadre de compétences clairement définies.

Cette tâche sera soumise au Comité des questions sociales, de travail et de formation professionnelle (STF). En fonction du résultat des travaux préparatoires de la CCNR, cette dernière pourrait inviter le CESNI à développer les standards nécessaires.

---

<sup>6</sup> Voir la Directive (UE) 2017/2397 du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2017 relative à la reconnaissance des qualifications professionnelles dans le domaine de la navigation intérieure et abrogeant les directives du Conseil 91/672/CEE et 96/50/CE : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32017L2397>

## 4.4 Prescriptions techniques

Un bateau doit satisfaire aux prescriptions de sécurité imposées par l'article 1.08 du Règlement de police pour la navigation du Rhin. Ces conditions sont considérées comme satisfaites lorsque, en vertu du RVBR, le bateau est muni d'un certificat de visite des bateaux du Rhin ou d'un certificat de l'Union. Les deux certificats sont délivrés par les autorités nationales compétentes (Commissions de visite) et confirment la pleine conformité du bateau aux exigences techniques (en particulier à l'ES-TRIN).

Des solutions techniques permettent de répondre aux objectifs de sécurité associés à l'ES-TRIN à bord de bâtiments automatisés pour les catégories 2 et 3, mais nécessitent a priori une dérogation à ce standard.

**Objectif 7** : Les prescriptions techniques applicables aux bateaux (notamment l'ES-TRIN et les transpositions nationales) doivent garantir un haut niveau de sécurité sur les voies d'eau.

Le développement de la navigation automatisée peut conduire à un réel changement de paradigme. En effet, à l'avenir, les règles applicables à la construction des bateaux pourraient être amenés à évoluer de règles prescriptives vers une approche centrée sur une obligation de résultat. En vue de faciliter l'innovation autant que possible, une réglementation basée sur les objectifs pourrait être privilégiée.

Au-delà des dispositions relatives à la construction, sur la base du retour d'expérience des projets pilotes, il conviendrait de prendre en compte l'entretien des bateaux hautement automatisés.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, les travaux pourraient se concentrer
  - sur le besoin d'exigences techniques et / ou de recommandations applicables aux systèmes d'assistance intelligents utilisés dans les catégories 1 et 2 visés au 2.2.
  - Sur la définition de conditions-cadres (exigences minimales et / ou recommandations) nécessaires pour un poste de gouverne situé dans un centre de commande à distance. En effet, ce poste de gouverne peut être vu comme une sorte de timonerie à terre.
  - Sur des travaux préparatoires pour examiner les barrières au développement de la navigation automatisée existant dans les règlements et standards
  - Sur les leçons et les retours d'expériences issus des projets pilotes de toute catégorie.
  
- ⇒ À moyen terme, d'autres équipements sont susceptibles d'être installés à bord du bateau pour fournir des informations supplémentaires (outils d'analyse d'images, LIDAR, capteurs etc.). Il convient d'examiner si ces équipements sont nécessaire aux bateaux automatisés pour naviguer de façon sûre et si le cas échéant une réglementation technique est nécessaire

Ces tâches de court et moyen terme seront soumises au Comité du règlement de visite (RV). Sur la base de ses travaux préparatoires, la CCNR pourra inviter le CESNI à compléter ou établir les standards nécessaires.

## 4.5 Infrastructure

**Objectif 17** : Les solutions développées dans le cadre de la navigation automatisée doivent tenir compte des infrastructures disponibles et existantes.

Les délégations ont souligné qu'elles ne souhaitent pas modifier significativement l'infrastructure physique existante (en particulier les écluses) pour permettre la navigation de bateaux automatisés.

Au-delà de l'infrastructure physique, la nécessité d'engager une réflexion sur l'infrastructure digitale a en revanche été soulignée. Les bateaux automatisés nécessitent-ils la transmission d'autres informations ou d'informations sous une autre forme que celle qui est actuellement mise à disposition ?

Proposition d'approche :

- ⇒ Lors des projets pilotes, il conviendra d'examiner avec attention les conditions permettant à un bateau automatisé d'avoir une interaction appropriée avec l'infrastructure existante et disponible.
- ⇒ À moyen terme, il conviendrait d'examiner les différents scénarios pour le passage d'une écluse par un bateau automatisé où un conducteur ne serait plus à bord. Partant, il serait judicieux d'examiner les besoins d'information supplémentaires pour les bateaux automatisés.
- ⇒ À moyen terme se pose également la question de qualifier une infrastructure physique en fonction du niveau d'automatisation du bateau. Ainsi, l'utilisation de certaines infrastructures existantes ne sera peut-être pas possible pour certains bateaux ayant un haut niveau d'automatisation.

Ces tâches seront soumises au comité IEN (en lien avec le comité RV).

## 4.6 Questions juridiques

### a) Responsabilité

Le Règlement de police pour la navigation du Rhin dispose que le conducteur est responsable du respect du règlement. Tout le système de responsabilité repose, par conséquent, aujourd'hui, sur cet élément du conducteur. Ce critère est-il encore applicable en cas de bateau automatisé ? D'autres personnes / entités ont-elles dans ce cas un rôle à jouer ? L'exploitant à terre, le propriétaire du bâtiment automatisé, ou le fournisseur du logiciel qui permet la transmission des données entre bateau et terre ?

**Objectif 9** : La direction de l'entreprise doit garantir un niveau de sécurité équivalent. Le responsable du bateau devra être clairement désigné en toutes circonstances.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, l'objectif serait de recueillir les enseignements d'études juridiques concernant la navigation automatisée.
- ⇒ À moyen et long terme, il faudra examiner quel est l'impact de la navigation automatisée sur les dispositions relatives à la responsabilité dans le RPNR afin que ces dispositions puissent être adaptées au besoin.

Ces tâches seront soumises au Comité du droit fluvial (DF).

Refus d'une demande de dérogation

Certains projets pilotes souhaiteront déroger aux règlements de la CCNR et déposeront une demande en ce sens. Il est possible que la CCNR estime cette dérogation non souhaitable, notamment au regard de la préservation de la sécurité de la navigation rhénane. La CCNR pourrait justifier cette décision en expliquant qu'un niveau de sécurité au moins équivalent n'est pas démontré par le projet. À ce titre, une dérogation au RPNR s'appliquant directement au batelier ne serait par exemple pas autorisée.

Le porteur de projet pilote pourrait déposer un recours contre la CCNR.

Le Comité du droit fluvial pourrait examiner la faisabilité et les conditions d'un tel recours.

### b) Imputabilité des créances du fait de la survenance d'un dommage

La navigation automatisée entraînera donc probablement des changements importants pour les responsabilités à bord et donc également sur l'imputabilité des créances en cas de dommage. Qui est redevable des dommages et intérêts lorsqu'un bateau automatisé provoque des dégâts à des tiers ?

**Objectif 10** : La direction de l'entreprise doit garantir un niveau de sécurité équivalent. Les responsables (à bord comme à terre) en cas d'incident devront être clairement désignés en toute circonstance.

Proposition d'approche :

- ⇒ À moyen et long terme, une approche multidisciplinaire devra être mise en œuvre afin d'examiner plus en détail la question des responsabilités financières de même que les aspects techniques relatifs aux assurances.

Cette tâche sera soumise au comité DF avec l'éventuelle participation de l'IVR.

### **c) Protection des données**

Au vu de l'évolution des technologies en lien avec l'automatisation, il pourrait en outre s'avérer nécessaire d'apporter des réponses aux questions relatives à la protection des données si, par exemple, des appareils de navigation intelligents installés à bord des bateaux recueillent et évaluent en continu des données susceptibles d'être considérées sur le plan juridique comme étant des données à caractère personnel. À ce titre, il conviendra de s'assurer d'une protection réaliste et effective des données personnelles.

**Objectif 16** : Les nouveaux systèmes qui sont utilisés sur les bateaux automatisés doivent répondre aux normes les plus élevées en matière de sécurité informatique et de protection de données. [...]

Proposition d'approche :

- ⇒ À court et moyen terme, l'objectif serait de recueillir les enseignements d'études juridiques concernant la protection des données en lien avec la navigation automatisée.
- ⇒ À long terme, il conviendra d'apporter des réponses aux questions relatives à la protection des données en présence de systèmes intelligents qui utilisent des données à caractère personnel.

Cette tâche sera soumise au comité DF.



## 4.7 Cybersécurité

La navigation automatisée utilise davantage d'équipements informatiques et les réseaux de radiocommunication. Elle est donc plus sensible en cas de cyberattaque qu'un bateau traditionnel.

Afin d'assurer la sécurité et la continuité de la navigation sur le Rhin, une attention particulière sera accordée à la cybersécurité en matière de navigation automatisée. S'il semble difficile de réduire les cyberattaques, il convient de réduire autant que possible leur impact potentiel sur la navigation rhénane. Par conséquent, les travaux sur la cybersécurité en navigation intérieure doivent être poursuivis et renforcés.

En outre, il convient d'examiner si certains systèmes européens doivent être prescrits pour la navigation intérieure automatisée. Cela devrait permettre d'éviter les risques de sécurité découlant de l'utilisation des données et des systèmes GPS des entreprises et d'autres pays où le gouvernement a un contrôle direct sur ces applications et où leur utilisation peut mettre en danger la cybersécurité.

**Objectif 16** : Les nouveaux systèmes qui sont utilisés sur les bateaux automatisés doivent répondre aux normes les plus élevées en matière de sécurité informatique et de protection de données. Par ailleurs, ils doivent disposer d'un système de secours.

Au-delà du respect de certaines normes pour les matériels, la cybersécurité nécessite également des mesures organisationnelles spécifiques. Sans une organisation de la sécurité informatique appropriée (comportant notamment la prise en compte de formations dédiées), une cybersécurité suffisante ne peut être atteinte.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, le cyberrisque doit être pris en compte dans les nouveaux équipements installés sur le bateau lorsqu'ils sont en mesure de déterminer la route ou la vitesse du bateau. Les travaux en cours au sein du Groupe de travail CESNI/PT relatifs aux appareils et systèmes électroniques (projet de chapitre 12 de l'ES-TRIN) devraient prendre en compte la cybersécurité. Le groupe de travail CESNI/PT pourrait s'appuyer sur le Groupe de travail CESNI/TI pour la bonne prise en compte du cyberrisque.
- ⇒ À moyen terme, l'intérêt de dispositions particulières renforcées pour garantir la cybersécurité de la liaison terre – bateau pour des bateaux commandés à distance devra être examiné. Le Comité RP pourrait conduire des travaux préparatoires et la CCNR pourrait sur cette base inviter le CESNI à développer ou à compléter les standards nécessaires.

## 4.8 Défense contre les risques extérieurs

Avec le développement de la navigation automatisée, certains bateaux n'auront plus d'équipage à bord. Ces bateaux sont susceptibles de présenter de risques en matière de sûreté. Ainsi des personnes malveillantes pourraient monter à bord. Il conviendra d'examiner comment ce risque peut être minimisé.

Proposition d'approche :

- ⇒ À court terme, la prise en compte du risque sûreté pourrait être examinée lors des projets pilotes, en particulier s'il n'y a pas d'équipage à bord.

## Partie V : Documents de référence

### Déclarations, orientations stratégiques et résolutions

- [Déclaration de Mannheim](#) : 150ème anniversaire de l'Acte de Mannheim - Un levier pour une navigation intérieure dynamique
- [Résolution 2019-II-30](#), point 3 : Réalisation des objectifs de la présidence 2018-2019 de la CCNR
- [Résolution 2019-II-31](#), point 4 : orientations de la présidence belge pour la période 2020-2021
- [Résolution 2021-II-35](#) : orientations de la présidence française pour la période 2022-2023
- [Résolution 2020-II-21](#) : actualisation du mandat du Comité restreint de navigation pour le pilotage et la coordination des travaux relatifs à la navigation automatisée
- [Résolution 2018-II-16](#), [Résolution 2020-II-20](#) : Définition internationale des niveaux d'automatisation en navigation intérieure

### Inventaire des projets pilotes

L'inventaire est disponible sous : [automation.ccr-zkr.org](https://www.ccr-zkr.org) sous la page web dédiée de la CCNR : <https://www.ccr-zkr.org/12050000-fr.html>



## CONTACT

Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR)  
2, Place de la République - CS10023  
67082 Strasbourg Cedex - France  
[ccnr@ccr-zkr.org](mailto:ccnr@ccr-zkr.org)  
[www.ccr-zkr.org](http://www.ccr-zkr.org)

Édition : mars 2022