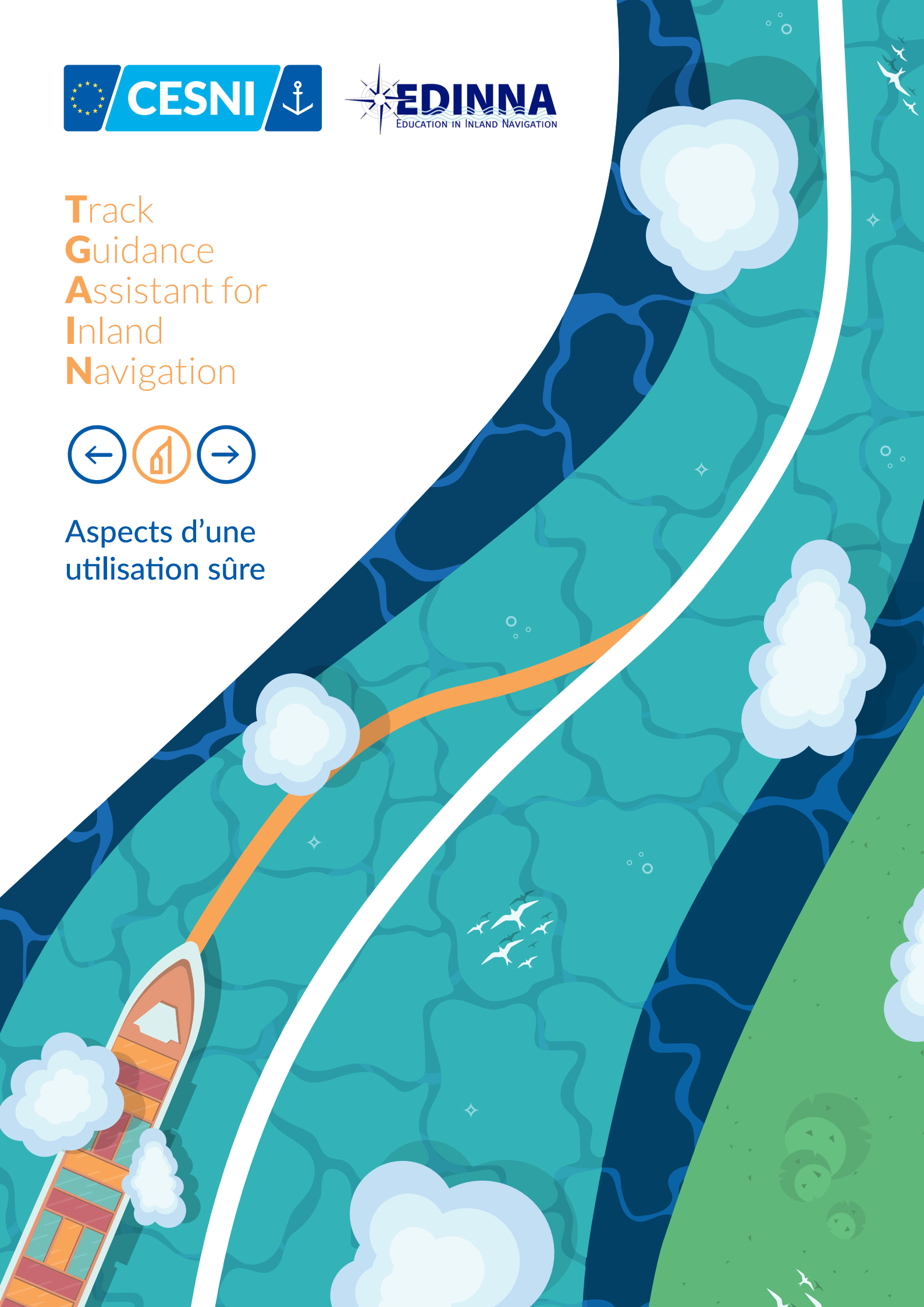





**T**rack  
**G**uidance  
**A**ssistant for  
**I**nland  
**N**avigation



Aspects d'une  
utilisation sûre



# Sommaire

Objectif de la brochure	p.3
Assistant de guidage pour la navigation intérieure (TGAIN)	p.4
Historique : aspects de la navigation	p.6
La réglementation est utile	p.12
Risques et facteurs humains	p.13
Le TGAIN dans la formation initiale et continue	p.14
 <b>Compétences relatives au TGAIN</b>	p.15

## Crédits photos

- © Adobe Stock
- © Alphonse (p.4, à droite)
- © Tresco (p.4, à gauche)
- © Schweizerische Rheinhäfen (p.7 et 8)
- © SWISSRADAR (p.9)

Ce document ne crée aucune obligation légale pour le CESNI, ses États membres ou son Secrétariat et ne crée aucun droit pour les utilisateurs. Ni le CESNI et son Secrétariat, ni aucune personne agissant au nom du CESNI, ne peuvent être tenus responsables de l'utilisation qui serait faite des informations contenues dans ce document.

# Objectifs de la brochure

Les moyens de navigation automatisés connaissent un développement rapide dans le secteur de la navigation intérieure. L'assistant de guidage pour la navigation intérieure (« track guidance assistant for inland navigation - TGAIN ») est l'un de ces outils de navigation modernes.

Les premiers voyages avec un TGAIN ont été effectués en 2013. Début juillet 2024, environ 10 % des bateaux qui naviguent sur le Rhin étaient équipés d'un TGAIN. Parallèlement, des standards et réglementations fixant des exigences minimales applicables aux TGAIN sont en cours d'élaboration.

La présente brochure a été initiée par le Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (CESNI) et a été rédigée en coopération avec le réseau de formation des écoles de navigation intérieure et des instituts de formation EDINNA. Elle présente un intérêt pour la navigation intérieure aux fins suivantes :

- comme matériel pédagogique de base pour les établissements d'enseignement
- dans le cadre de la formation des membres d'équipage, tant au niveau opérationnel qu'au niveau de commandement
- comme incitation aux échanges sur le thème du TGAIN entre les bateliers
- comme base pour l'élaboration de procédures et d'instructions de travail relatives au TGAIN.



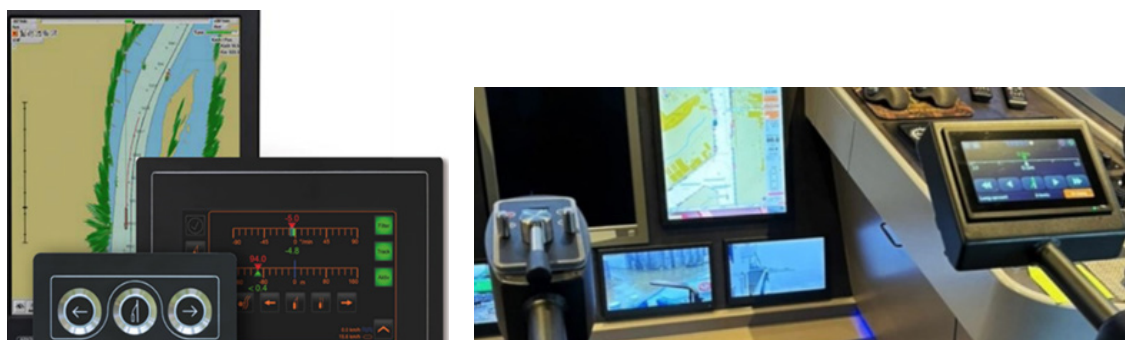
En 2024, aucun standard ni règlement concernant le TGAIN n'a encore été mis en œuvre. Cependant, les travaux au sein de la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR) et du CESNI avancent rapidement, c'est pourquoi nous recommandons de prendre en compte le futur cadre réglementaire.

# Assistant de guidage pour la navigation intérieure (TGAIN)

## Qu'est-ce qu'un TGAIN ?

L'assistant de guidage pour la navigation intérieure est un système permettant de diriger automatiquement un bateau le long d'une trajectoire prédéfinie ; il sert à assister le conducteur<sup>1</sup> et à faciliter ses tâches de conduite. Le TGAIN peut commander le gouvernail et éventuellement l'installation de propulsion.

L'évitement des collisions ne fait pas partie des fonctionnalités du TGAIN. Certains TGAIN disposent cependant d'une fonctionnalité d'alerte en cas de risque de collision. Ainsi, le TGAIN est un système qui correspond au niveau d'automatisation 1 (gouverne) ou 2 (gouverne et propulsion) de la définition internationale des niveaux d'automatisation<sup>2</sup> publiée par la CCNR.



TGAIN : Exemples de différentes entreprises

<sup>1</sup> Pour des raisons de lisibilité, le genre masculin est utilisé.

<sup>2</sup> Voir : [https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/DefinitionAutomatisation\\_fr.pdf](https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/DefinitionAutomatisation_fr.pdf)

## Objectif et finalité d'un TGAIN

L'introduction du TGAIN vise à améliorer de manière générale le niveau de sécurité sur les voies d'eau intérieures en permettant au conducteur de mieux se concentrer sur les tâches navigationnelles essentielles.

En outre, le TGAIN contribue à réduire la consommation de carburant en optimisant les mouvements du gouvernail, afin de réduire les coûts et de préserver l'environnement.

- Le TGAIN n'est **pas** conçu pour permettre au conducteur/timonier de quitter brièvement la timonerie afin de se rendre aux toilettes, de faire du café ou de regarder tranquillement son feuilleton sur le téléviseur embarqué.
- Le TGAIN doit être surveillé en permanence pendant son fonctionnement et ses commandes doivent pouvoir être actionnées sans délai.



En guidant « automatiquement » un bateau le long d'une trajectoire prédéfinie à suivre, le TGAIN assiste le conducteur et facilite sa tâche de conduite. Celui-ci peut et devrait ainsi se concentrer principalement sur l'observation et le contrôle de l'environnement du bateau.

- Lorsque le TGAIN est en fonctionnement, le conducteur peut davantage surveiller l'environnement dans son champ visuel ou au moyen d'aides techniques. Il peut s'informer à temps, également par le biais de ce que l'on appelle l'espace de sécurité opérationnel, des conditions sur la voie d'eau et du trafic fluvial !



# Historique : aspects de la navigation

## L'évolution de l'interopérabilité

Jusqu'à l'introduction du système automatique d'identification des bateaux (AIS Intérieur), le conducteur assurait la conduite de son bateau seulement au moyen du gouvernail et du moteur. Il était éventuellement assisté par des moyens auxiliaires de navigation tels que l'indicateur de vitesse de giration et/ou le radar.

L'obligation d'utiliser des appareils AIS Intérieur et des systèmes de visualisation de cartes électroniques (ECDIS Intérieur) a créé les conditions techniques de base permettant aux différents systèmes de la timonerie et du bateau de communiquer entre eux : cela a marqué le début de l'interopérabilité des appareils de navigation. Cela correspond au cadre technologique permettant aux systèmes de communiquer entre eux.

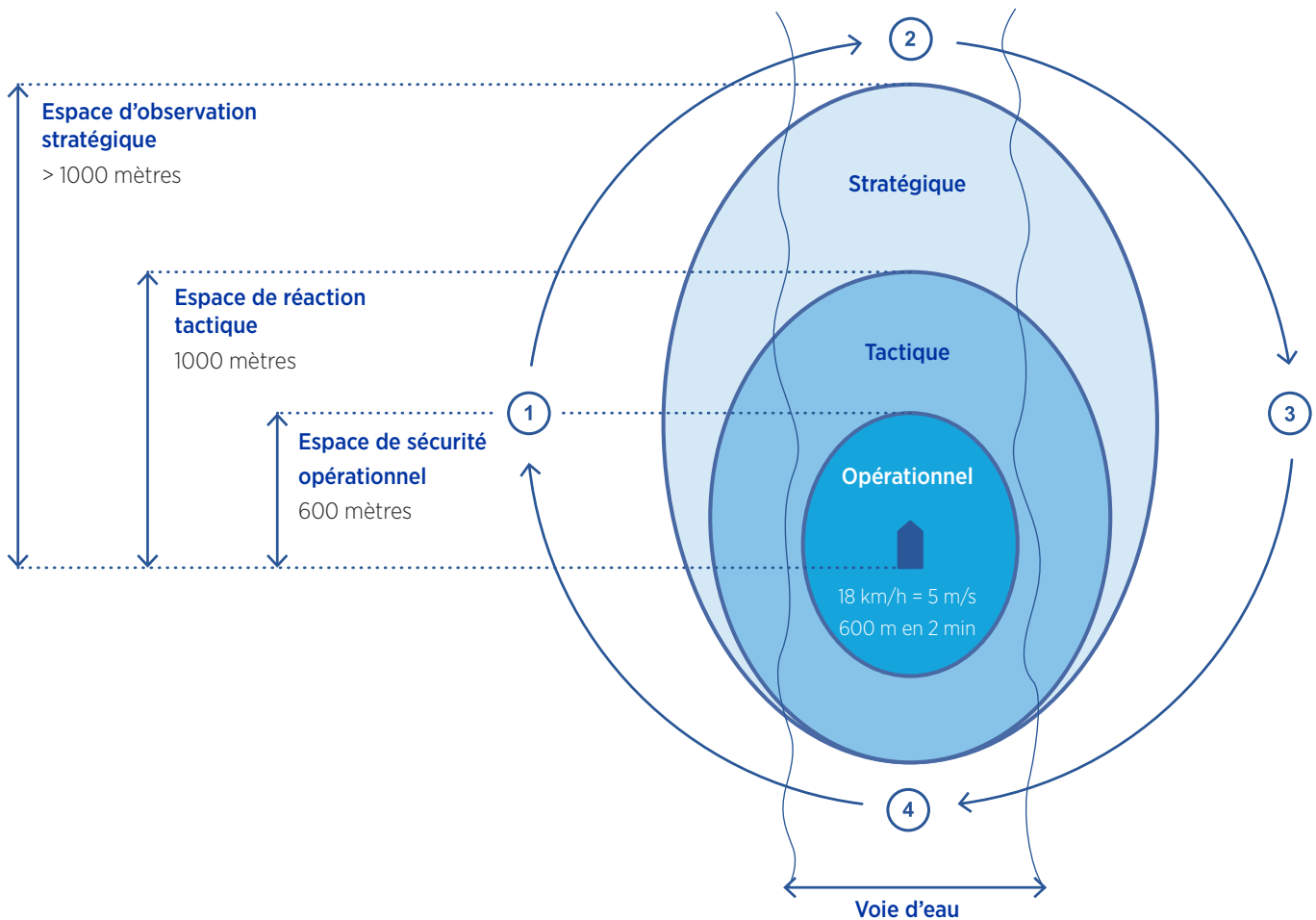
Le développement et l'utilisation du TGAIN constitue ainsi un premier pas dans cette direction. Il nécessite des informations provenant d'autres composants techniques tels que des capteurs (pour le sens de navigation, la position, la vitesse de giration) et agit directement ou indirectement sur la conduite du bateau (système de gouverne et/ou propulsion) par le biais d'actionneurs. Toutefois, les capteurs, actionneurs et appareils ECDIS Intérieur ne font pas eux-mêmes partie de du TGAIN.

- L'interopérabilité conditionne l'introduction de moyens de navigation automatisés dans la navigation intérieure.



## La conduite à vue

Dans la navigation intérieure, la conduite est complexe et dépend fortement des conditions environnantes et de leur impact. Contrairement à la navigation maritime (navigation terrestre, navigation électronique et navigation astronomique), on parle de conduite à vue dans la navigation intérieure. La conduite à vue se limite au champ visuel depuis la timonerie, qui comporte trois espaces de sécurité.



## Cycle de la conduite à vue dans la navigation intérieure

La conduite à vue comprend quatre étapes répétées en boucle :

1. Observation de l'environnement opérationnel, tactique et stratégique.
2. Vérification du cap par rapport aux règles et prescriptions (par exemple concernant les vagues et remous)
3. Décision relative au type de conduite et à sa mise en œuvre (par exemple adaptation du cap)
4. Action pour mettre en œuvre la décision relative à la conduite (sur le gouvernail et l'installation de propulsion)

La conduite à vue couvre trois espaces de sécurité :

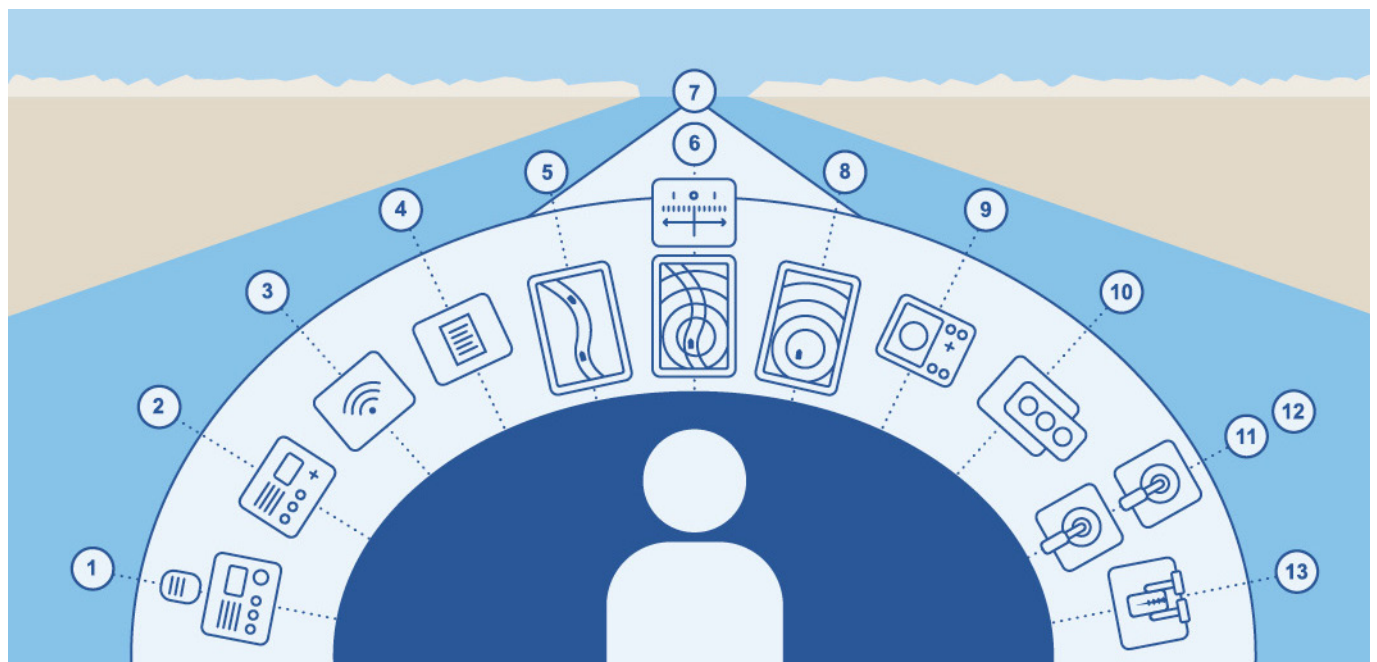
- 1. Espace de sécurité opérationnel** : jusqu'à 600 m  
L'environnement immédiat et visible se limite à l'espace de sécurité opérationnel. Cet espace de sécurité doit être exempt de tout obstacle. Si cet espace comporte des obstacles, le conducteur devrait prendre des mesures (par exemple signaux sonores, concertation par radio).
- 2. Espace de sécurité tactique** : de 600 mètres à 1000 mètres  
Dans l'espace de sécurité tactique, le conducteur observe l'environnement plus éloigné et évalue les conséquences pour l'espace de sécurité opérationnel.
- 3. Espace de sécurité stratégique** : à partir de 1000 mètres  
L'espace de sécurité stratégique fournit au conducteur des informations sur d'éventuelles rencontres susceptibles d'avoir une incidence sur les décisions à prendre dans l'espace de sécurité opérationnel.

## Équipement utilisé pour la conduite à vue dans la timonerie d'un bateau de navigation intérieure moderne

L'introduction du radar a permis de faciliter la tâche du conducteur lors de la conduite à vue, notamment la nuit et lorsque la visibilité est réduite. La conduite au radar est obligatoire par temps bouché, par exemple en présence de brouillard (article 6.30 du Règlement de police pour la navigation du Rhin (RPNR)). Dans ce contexte, la navigation au radar exige une grande concentration de la part du conducteur.

Cela explique que, pour la navigation au radar, le poste de gouverne était initialement occupé par deux personnes, celle surveillant le radar donnant à l'homme de barre les instructions de navigation à exécuter au moyen du gouvernail et de l'installation de propulsion.

Par la suite, la navigation au radar a été facilitée par l'utilisation d'un régulateur de vitesse de giration (pilote). Le conducteur peut désormais commander seul le radar, le gouvernail et l'installation de propulsion si le poste de gouverne est conçu pour une seule personne !

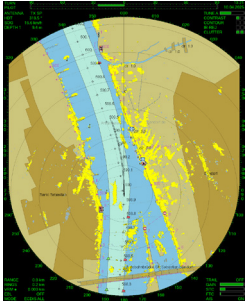


- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Radiocommunication (VHF)                         | 7. Indicateur de vitesse de giration  |
| 2. AIS  | 8. ECDIS Intérieur en mode navigation |
| 3. Écran de l'annonce électronique (exemple : BICS) | 9. Compas GPS                         |
| 4. Avis à la batellerie (NtS)                       | 10. TGAIN                             |
| 5. ECDIS Intérieur en mode information              | 11. Régulateur de vitesse de giration |
| 6. Radar  | 12. Commande de gouverne              |
|   | 13. Installation de propulsion        |

Ce croquis présente de manière structurée l'équipement technique disponible au poste de gouverne d'un bateau de navigation intérieure moderne, pour la conduite et l'obtention d'informations.

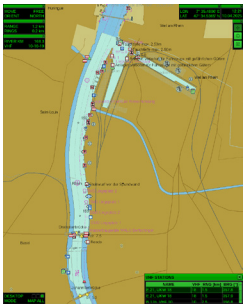


## ECDIS Intérieur : mode information versus mode navigation



Le **mode navigation** désigne le fonctionnement normal de l'ECDIS Intérieur. Il fournit en temps réel des informations importantes pour la navigation dans l'espace de sécurité opérationnel et tactique.

En mode navigation, la carte affiche la position actuelle du bateau, ainsi que les données AIS Intérieur des autres bateaux à portée de la radiocommunication VHF. À cela s'ajoute l'image radar actuelle en superposition. Par conséquent, ce mode de fonctionnement peut aussi être utilisé pour la conduite par temps bouché. À cet effet, l'image radar superposée ne devrait pas être désactivée, d'autant qu'elle est susceptible de fournir des indications concernant des imprécisions dans la représentation cartographique.



Le **mode information** de l'ECDIS Intérieur peut afficher n'importe quelle section de carte à titre d'information, même avant le début du voyage. Cependant, toutes les fonctionnalités du mode de navigation ne sont pas disponibles.

Ainsi, l'affichage radar n'est pas disponible et, dans un premier temps, la carte n'affiche que la position actuelle. Il est cependant possible d'afficher des cartes d'autres tronçons de la voie d'eau. De ce fait, le mode information est plutôt destiné à la planification de voyage qu'à sa réalisation, l'utilisation lors de la conduite se limitant tout au plus à l'espace de sécurité stratégique.

- Il est important de bien faire la distinction entre le mode navigation et le mode information.
- Attention : seul le mode navigation permet d'afficher les conditions actuelles de trafic !
- La superposition de l'image radar en mode navigation permet aussi de visualiser les bateaux et objets dépourvus d'AIS Intérieur, lesquels ne peuvent pas être représentés en mode information.



## TGAIN : correspondance aux niveaux d'automatisation

La CCNR a défini à l'échelle internationale les niveaux d'automatisation en navigation intérieure. Il en résulte une représentation structurée de la navigation automatisée, avec des désignations uniformes pour la prise en compte du TGAIN.



	Niveau d'automatisation*	Désignation	Conduite du bâtiment (manœuvre, propulsion, timonerie, etc.)	Surveillance et réaction à l'environnement navigational	Réalisation de secours des tâches de navigation dynamiques
<b>LE CONDUCTEUR RÉALISE UNE PARTIE OU L'ENSEMBLE DES TÂCHES DE NAVIGATION DYNAMIQUES</b>	<b>0</b>	<b>PAS D'AUTOMATISATION</b> la réalisation permanente par le conducteur de tous les aspects des tâches de navigation dynamiques, même lorsqu'elles sont appuyées par des systèmes d'alerte ou d'intervention			
	<b>1</b>	<b>ASSISTANCE POUR LA GOUVERNE</b> la réalisation en fonction du contexte d'un <u>système de gouverne automatisé</u> , utilisant certaines informations sur l'environnement navigational et partant du principe que le conducteur assume tous les autres aspects des tâches de navigation dynamiques			
	<b>2</b>	<b>AUTOMATISATION PARTIELLE</b> la réalisation en fonction du contexte d'un système de navigation automatisée à la fois pour les commandes de gouverne et de propulsion, utilisant certaines informations sur l'environnement navigational et partant du principe que le conducteur assume tous les autres aspects des tâches de navigation dynamiques			
<b>LE SYSTÈME RÉALISE L'ENSEMBLE DES TÂCHES DE NAVIGATION DYNAMIQUES (LORSQU'IL EST ACTIVÉ)</b>	<b>3</b>	<b>AUTOMATISATION CONDITIONNELLE</b> la réalisation <u>continue</u> et en fonction du contexte, par un système de navigation automatisée, de <u>toutes</u> les tâches de navigation dynamiques, <u>y compris l'évitement des collisions</u> , en partant du principe que le conducteur réagira de manière appropriée aux demandes d'intervention et aux défaillances du système			
	<b>4</b>	<b>AUTOMATISATION AVANCÉE</b> la réalisation continue et en fonction du contexte, et la <u>réalisation de secours</u> , par un système de navigation automatisée, de toutes les tâches de navigation dynamiques <u>sans partir du principe que le conducteur réagira à une demande d'intervention**</u>			
	<b>5</b>	<b>AUTONOME = AUTOMATISATION COMPLÈTE</b> la réalisation continue et <u>inconditionnelle</u> , et la réalisation de secours par un système de navigation automatisée, de toutes les tâches de navigation dynamiques sans partir du principe que le conducteur réagira à une demande d'intervention			

\* La commande à distance peut être utilisée à différents niveaux d'automatisation, mais des conditions différentes, à définir par les autorités compétentes, peuvent s'appliquer pour garantir un niveau de sécurité équivalent aux bâtiments naviguant actuellement.

\*\* Ce niveau introduit deux fonctionnalités distinctes : la capacité à opérer « normalement » sans intervention humaine et la réalisation de secours exhaustive. Deux niveaux intermédiaires pourraient être envisagés.

Ainsi, le TGAIN ne correspond qu'aux niveaux d'automatisation 1 et 2. Cela signifie que, à tout moment, le conducteur est le seul responsable de la conduite du bateau, y compris pour l'adaptation de la trajectoire afin d'éviter une éventuelle collision. Une prévention des collisions entièrement automatique, sans intervention de l'opérateur, n'est prévue qu'au niveau d'automatisation 3. Par conséquent, le TGAIN ne propose pas cette fonctionnalité. Les caractéristiques du TGAIN (et de son utilisation) en fonction du niveau d'automatisation sont présentées dans le tableau ci-après :

<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">1</p>	<p>Pour le <b>niveau d'automatisation 1</b> : le TGAIN est une <b>aide à la gouverne</b> = un système de gouverne automatisé.</p>	<p><b>Exemple :</b> le TGAIN dirige automatiquement le bateau le long d'une trajectoire prédéfinie. Le TGAIN corrige les écarts par rapport à la trajectoire <b>au moyen du gouvernail</b>.</p> <p>Le conducteur anticipe (voit à l'avance) et corrige les écarts par rapport à la trajectoire en cas de croisements ou de dépassements dangereux effectués au moyen du TGAIN.</p>
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">2</p>	<p>Pour le <b>niveau d'automatisation 2</b> : le TGAIN assure la <b>gouverne de manière partiellement automatisée</b> = un système de gouverne et de propulsion automatisé.<sup>3</sup></p>	<p><b>Exemple :</b> le TGAIN dirige automatiquement le bateau le long d'une trajectoire prédéfinie. Le TGAIN corrige les écarts par rapport à la trajectoire <b>au moyen du gouvernail et de l'installation de propulsion</b>.</p> <p>Le conducteur anticipe et corrige les écarts par rapport à la trajectoire en cas de croisements ou de dépassements dangereux effectués au moyen du TGAIN.</p>

**Raisons possibles des déviations de la trajectoire :**

vent fort, courant ou panne momentanée de la couverture GPS.

**Jusqu'au niveau d'automatisation 2, le conducteur reste responsable, y compris pour le cap et la vitesse.**

Par conséquent, le conducteur devrait vérifier en permanence l'état actuel du trafic dans les environs, afin de pouvoir intervenir immédiatement.



<sup>3</sup> Voir : [https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/Note\\_explicative\\_fr.pdf](https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/Note_explicative_fr.pdf)

# La réglementation est utile

## Exigences techniques minimales

Les dispositions du Standard européen établissant les prescriptions techniques applicables aux bateaux de navigation intérieure (ES-TRIN) doivent être observées. Cependant, aucun standard technique juridiquement contraignant n'a été publiée fin 2024 pour les TGAIN. L'objectif est de publier de telles exigences dans l'édition 2027 de l'ES-TRIN.

Une future réglementation relative au montage de du TGAIN pourrait être introduite par analogie aux exigences applicables aux installations radar et à l'AIS Intérieur. Cependant, par principe, le conducteur demeurera toujours responsable du cap et de la vitesse du bateau - avec ou sans TGAIN !

## Standard de compétence pour l'utilisation d'un TGAIN

La connaissance des utilisations possibles ainsi que des caractéristiques et des limites d'un TGAIN sera exigée à l'avenir par le Standard de compétence pour le niveau de commandement, qui sera ajouté au Standard européen pour les qualifications en navigation intérieure (ES-QIN). Les compétences nécessaires devront être acquises dans le cadre de l'obtention du certificat de qualification de conducteur. Ainsi, les organismes de formation initiale et continue pourront axer leurs offres sur les « Compétences en matière de TGAIN » énoncées ci-après.

Les personnes déjà titulaires d'un certificat de qualification de conducteur doivent acquérir les connaissances et compétences nécessaires à l'utilisation d'un TGAIN, y compris ses caractéristiques et ses limites, à l'occasion du montage ou de la maintenance du TGAIN à bord. À cet effet, la participation ciblée à des cours proposés par les fabricants ou par des organismes de formation continue constitue une bonne solution.

## Implications juridiques de la conduite avec un TGAIN

Le TGAIN devrait être utilisé et surveillé par le titulaire d'un certificat de qualification de conducteur. À des fins de formation, le TGAIN peut également être utilisé par d'autres membres d'équipage, mais sous la surveillance directe du conducteur.

Avant d'utiliser le TGAIN, l'utilisateur devrait avoir reçu des instructions suffisantes relatives à l'utilisation du TGAIN installé à bord. Compte tenu de la responsabilité permanente du conducteur, l'utilisation d'un TGAIN sans formation appropriée constituerait une négligence. Il est par conséquent recommandé aux conducteurs amenés à intervenir à bord d'un autre bateau de se familiariser avec l'utilisation du TGAIN qui y est installé.

Pour les aspects opérationnels, il convient de se référer aux prescriptions de police en vigueur. L'utilisation d'un TGAIN n'est pas autorisée dans tous les pays d'Europe.

# Risques et facteurs humains

## Risques liés à l'utilisation d'un TGAIN

Le TGAIN ne devrait pas affecter la santé et la sécurité de l'équipage, l'intégrité et la sécurité du bateau, et ne devrait pas perturber le fonctionnement d'autres systèmes d'information et de navigation.

Il convient de toujours garder à l'esprit les principaux risques suivants liés à l'utilisation d'un TGAIN :

- Montage, entretien et/ou remplacement non conformes
- Précision insuffisante de la trajectoire en raison du trafic et des conditions nautiques
- Saisie de données erronées relatives au bateau
- Interruptions de la couverture GPS, par exemple sous les ponts
- Facteurs humains, tels que la distraction par des tâches administratives ou la télévision à bord.

## Prise en compte des facteurs humains

La transition manuelle-numérique de la conduite des bateaux, c'est-à-dire le passage fondamental de la conduite manuelle à la conduite automatisée des bateaux grâce à la numérisation de certains processus, mobilisera le secteur de la navigation dans les années à venir. Dans ce contexte, les facteurs d'influence psychiques, cognitifs et sociaux qui interviennent entre les personnes et les systèmes techniques doivent être non seulement pris en considération, mais aussi pris très au sérieux.

La faillibilité humaine est statistiquement la plus grande source d'erreurs dans les systèmes personne-machine complexes. De manière plus positive, c'est surtout la personne qui est en mesure de compenser les erreurs de la technique et d'en atténuer les conséquences. L'avenir de la navigation nécessite donc non seulement une qualification suffisante par le biais de formations, mais aussi et surtout une conscience aigüe de l'interaction entre la personne et la machine. À l'avenir, les établissements d'enseignement et de formation devront davantage tenir compte de ces problématiques.

## Conséquences de l'allègement de la tâche du conducteur

Grâce à la conduite « automatique » du bateau par le TGAIN, le conducteur est déchargé de certaines tâches. Le conducteur peut se concentrer principalement sur l'observation et la vérification de la situation de navigation sur le tronçon concerné. Cependant, comme pour beaucoup d'autres tâches de surveillance, le risque existe que le conducteur ne soit pas attentif ou se laisse distraire par d'autres activités (professionnelles ou privées). Le défi à relever par tout conducteur est donc de se concentrer pendant de longues périodes sur ses tâches principales et sur les alentours du bateau.

- Le principal risque lié à l'utilisation d'un TGAIN est que le conducteur s'appuie trop sur l'aide à la navigation et ne surveille plus suffisamment l'environnement et le comportement du bateau.



# Le TGAIN dans la formation initiale et continue

L'expérience de longue date en matière de formation montre que l'installation de nouveaux moyens techniques de navigation à bord n'est généralement pas accompagnée d'une formation suffisante. Cela entraîne des erreurs de manipulation ou des réactions inappropriées dans les situations critiques. En outre, les possibilités offertes par les appareils pour faciliter les tâches liées à la navigation ne sont souvent même pas exploitées.

Les opérateurs potentiels disposent de plusieurs possibilités pour acquérir des connaissances et compétences sur les caractéristiques et les limites d'un TGAIN et pour apprendre à l'utiliser en toute sécurité.

- **Formation professionnelle** à la fonction de conducteur - conformément au Standard de compétence de l'ES-QIN pour le niveau de commandement.
- **Formation continue** pour atteindre le niveau de commandement en qualité de conducteur - conformément au Standard de compétence de l'ES-QIN pour le niveau de commandement.
- **Démonstration** par la société de montage ou le fabricant - les opérateurs doivent recevoir une attestation de participation à l'issue de la démonstration.

Pour une utilisation appropriée du TGAIN même dans des situations critiques, les compétences suivantes relatives au TGAIN devraient être prises en compte par les établissements d'enseignement et de formation ainsi que par les fabricants.

# Compétences relatives au TGAIN

Les compétences suivantes, sous la forme d'un programme en 6 points, doivent être acquises par les opérateurs du TGAIN :

## Conception et fonctionnalités

- Pouvoir décrire la conception et les caractéristiques d'un TGAIN, ainsi que du TGAIN installé à bord.
- Connaître les bases concernant les appareils interactifs tels que l'ECDIS Intérieur, le radar, l'AIS Intérieur, le capteur de cap, le régulateur de vitesse de giration.

## Utilisation

- Savoir anticiper le croisement d'autres bateaux en fonction de la trajectoire proposée.
- Savoir anticiper les influences extérieures telles que les courants transversaux, les effets d'aspiration, les effets des canaux étroits par rapport aux formes de leurs berges, etc.
- Savoir interpréter et utiliser la détermination de la position et du cap ainsi que, par exemple, le déplacement de la trajectoire prévue et la modification du sens et de la vitesse de navigation.
- Savoir interpréter et prendre en compte la vitesse sur l'eau et par rapport à la rive, ainsi que les influences environnementales telles que les conditions météorologiques, le vent et les objets flottants.

## Opportunités et limites

- Savoir régler et représenter une trajectoire appropriée et utilisable dans la pratique (rayon minimum, etc.).
- Savoir éviter les risques liés par exemple à un faible régime du moteur à vitesse de déplacement élevée et de l'inertie du bateau qui en résulte.
- Savoir reconnaître et interpréter les ombres du système mondial de navigation par satellite (GNSS) dues aux constructions. Savoir optimiser ou éviter l'utilisation du TGAIN dans différentes situations de manœuvre (par exemple lors de l'éclusage).

## Défaillances

- Savoir réagir de manière appropriée aux avertissements, aux alarmes ou à d'autres anomalies et prendre des mesures ciblées, par exemple en passant du TGAIN à la commande manuelle du gouvernail.
- Savoir prendre les mesures appropriées dès qu'un écart significatif par rapport à la trajectoire prévue du bateau est constaté.

## Responsabilité

- Assumer la responsabilité lors de la navigation à vue, même lorsque le TGAIN est en fonctionnement. Le conducteur devrait toujours assurer lui-même la surveillance du TGAIN.
- S'assurer que l'indication correspond à tout moment au type de bateau ou de convoi réel.

## Sécurité

- Savoir assurer l'enregistrement et le stockage temporaire des données.
- Savoir identifier les dangers d'une cyberattaque et les conséquences possibles sur le TGAIN et le comportement du bateau. Prendre des mesures pour réduire ou éviter le risque d'une attaque et ses conséquences.
- S'assurer que le TGAIN dispose de la dernière version/mise à jour du logiciel.

Tous droits réservés

© Avril 2025

Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (CESNI)

Secrétariat de la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR)

2 place de la République – CS10023

67082 Strasbourg cedex

France

[comite\\_cesni@cesni.eu](mailto:comite_cesni@cesni.eu)

<https://www.cesni.eu/>

En partenariat avec Education in Inland Navigation (EDINNA)

Mailbox 58

8860 AB Harlingen

Pays-Bas

[edinna@maritiemeacademieharlingen.nl](mailto:edinna@maritiemeacademieharlingen.nl)

<https://edinna.eu/>