



---

**Commission économique pour l'Europe****Comité des transports intérieurs****Groupe de travail des statistiques des transports****Soixante-quatorzième session**

Genève, 15-17 mai 2023

Point 7 c) de l'ordre du jour provisoire

**Recensements de la circulation et statistiques géospatiales :  
autres applications géospatiales pour les statistiques des transports****Visualisation de données sur les voies de navigation  
intérieures****Note du secrétariat***Résumé*

On trouvera dans le présent document une description des travaux menés par le secrétariat pour améliorer la représentation graphique des statistiques sur les voies navigables intérieures, avec en particulier la production d'infographies de données sur la circulation analogues à celles des recensements, à partir des informations sur le tonnage aux points d'origine et de destination collectées par Eurostat. Ces travaux font suite à une demande du Groupe de travail des transports par voie navigable (SC.3) qu'un recensement de la circulation soit réalisé pour le réseau de voies navigables d'importance internationale (voies navigables E).

**I. Généralités**

1. Dans le cadre de ses recensements de la circulation sur les routes E et sur les lignes ferroviaires E, la CEE collecte des informations concernant l'infrastructure des principales autoroutes et lignes ferroviaires d'importance internationale, telles que définies respectivement dans l'Accord européen sur les grandes routes de trafic international (AGR) et l'Accord européen sur les grandes lignes internationales de chemin de fer (AGC), et concernant la circulation sur ces grands axes. Cela permet d'avoir une vision internationale de l'état de la circulation, de comprendre les principales connexions internationales, de recenser les goulets d'étranglement potentiels et de mieux planifier les infrastructures.

2. Un travail du même type n'a pas encore été réalisé pour le réseau de voies navigables E, tel que défini dans l'Accord européen sur les grandes voies navigables d'importance internationale (AGN), qui s'étend sur plus de 29 200 kilomètres. Ces dernières années, le Groupe de travail des transports par voie navigable (SC.3) a décidé qu'un recensement de la circulation sur les voies navigables E pourrait constituer un outil



analytique utile pour les décideurs politiques des États membres et permettrait de mieux comprendre le secteur international des voies navigables, tout en apportant un complément aux informations relatives aux modes de transport terrestres. Le SC.3 a demandé au Groupe de travail des statistiques des transports (WP.6) d'étudier cette idée (ECE/TRANS/SC.3/210). Les États membres ont préféré ne pas envisager à cette fin une collecte de statistiques supplémentaire, c'est pourquoi le secrétariat a étudié les moyens de produire pour le réseau de voies navigables E des résultats comparables à ceux d'un recensement de la circulation en utilisant les sources de données existantes.

## II. Données sur l'activité

3. Pour les pays de l'Union européenne, Eurostat collecte des données sur de nombreux aspects du transport par voies de navigation intérieures, dont les flux régionaux de marchandises origine-destination. Ces données sont disponibles dans le tableau `iww_go_atygo`<sup>1</sup> qui fournit des données pour les flux origine-destination dans les régions de la nomenclature NUTS<sup>2</sup>, à la fois en tonnes et en tonnes-kilomètres, et ventile les données par type de marchandise. Des données ne sont pas disponibles pour l'Italie, la Lituanie ou la Suède (ni pour le Royaume-Uni pour les années où le pays était membre de l'Union), mais elles couvrent tous les États de l'Union européenne dont les volumes de transport par les voies de navigation intérieure sont significatifs.

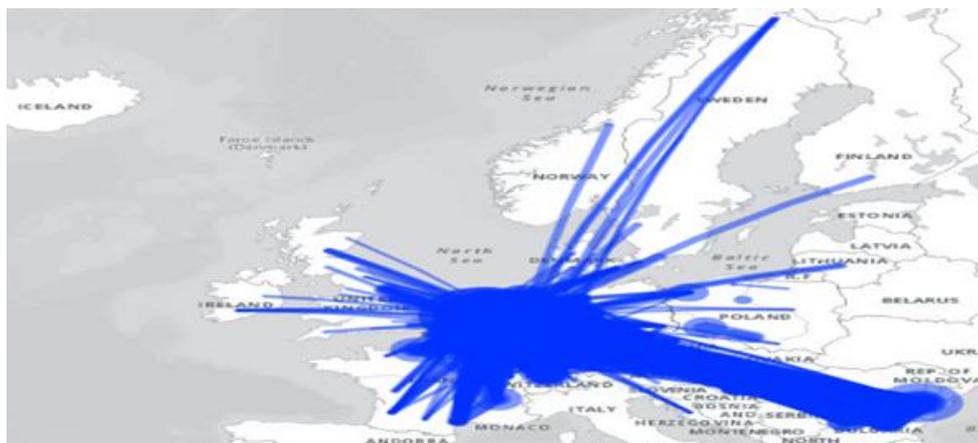
## III. Données de réseaux géospatiaux

4. Pour compléter sa vaste collecte de données infranationales, Eurostat publie les fichiers de formes géospatiales des régions NUTS2. Ces données peuvent facilement être combinées avec les données sur l'activité décrites ci-dessus. Il est ensuite assez simple d'utiliser la combinaison de données sur l'activité avec les caractéristiques géospatiales pour représenter le tonnage sous la forme de lignes droites entre les centroïdes de chaque paire origine-destination (fig. 1).

Figure 1

**Tracé origine-destination du tonnage sur les voies navigables intérieures (2020).**

**Source des données sur l'activité : Eurostat. Représentation graphique basée sur les limites administratives : © EuroGeographics. Les frontières et les noms indiqués et les désignations employées sur cette carte n'impliquent ni reconnaissance ni acceptation officielles de la part de l'Organisation des Nations Unies.**



<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/iww\\_go\\_atygo/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/iww_go_atygo/default/table?lang=en).

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/background>.

5. Il y a trop de bruit statistique dans cette première visualisation pour fournir des informations exploitables. Avec un filtrage suffisant, on peut repérer les principaux itinéraires, mais il reste à comprendre l'ampleur de chacun, car les trajectoires similaires se chevauchent, ce qui ne permet pas d'appréhender pleinement le tonnage.

6. Une autre source de données géospatiales est fournie par le SC.3, à savoir les fichiers de formes sur le réseau de voies navigables E disponibles à partir de la base de données du Livre bleu<sup>3</sup>. En utilisant ces fichiers de formes basés sur les formes réelles des canaux et des rivières, les données d'Eurostat peuvent être manipulées et résumées de manière à ce que le tonnage soit projeté sur les itinéraires probables du trafic, pour rendre la carte plus réaliste.

## IV. Processus

7. Ce qui suit est une simplification du processus de représentation graphique de la circulation sur le réseau réel des voies navigables intérieures<sup>4</sup>.

- Transformer le fichier de formes en réseau. Un fichier de formes n'est pas un réseau au sens mathématique du terme, car les réseaux ont des nœuds et des arêtes, et chaque nœud sait à quoi il est connecté.
- Translater chaque point d'origine et de destination sur le nœud du réseau qui en est le plus proche (géographiquement parlant).
- Diviser chaque paire origine-destination en plusieurs arêtes.
- Additionner le tonnage pour chaque arête du réseau.
- Tracer ces résultats avec une épaisseur basée sur le tonnage total passant par chaque arête.

## V. Qualité des données

8. Il y a plusieurs raisons pour lesquelles il faut être prudent dans l'utilisation des représentations graphiques de ces données produites à l'aide de la méthode indiquée, car les résultats ne correspondront pas nécessairement à la réalité. Certaines d'entre elles sont énumérées ci-dessous, mais il peut y en avoir d'autres.

- La méthode prend le chemin le plus court le long du réseau à partir des centroïdes des régions NUTS2. Cela ne reflétera pas toujours la réalité spatiale de l'emplacement des sites industriels et des nœuds de transport. De même, comme la méthode utilise le chemin le plus court, il n'est pas tenu compte de la largeur des canaux, de la profondeur des rivières, de la hauteur des ponts ou d'autres problèmes de navigabilité, qui peuvent influencer sur le chemin emprunté par les bateaux de certaines tailles et spécifications.
- Les fichiers de formes du réseau des voies navigables intérieures ne couvrent par définition que les voies navigables intérieures, de sorte que les quantités afférentes au transport fluvio-maritime peuvent être mal représentées (des trajets intérieurs compliqués étant retenus même s'il y a une route maritime plus simple) ou ne pas être représentées du tout (car il n'y a pas de voie de navigation intérieure possible entre, par exemple, le Rhin et la Tamise).
- Quantités expédiées au départ et à destination de la même région. Actuellement pour les situations de ce type, les points d'origine et de destination sont déplacés vers des lieux légèrement différents afin qu'au moins les quantités apparaissent sur l'infographie sous une forme ou une autre. Ces cas particuliers ne sont pas anecdotiques : deux des 10 principaux flux origine-destination en 2020 étaient liés à

<sup>3</sup> <https://apps.unece.org/AGN/IDefault.aspx>.

<sup>4</sup> Pour comprendre comment réaliser des analyses géospatiales similaires à partir d'un fichier de formes existant, voir <https://r-spatial.org/r/2019/09/26/spatial-networks.html>. Le code source du programme exécuté par le secrétariat est disponible sur demande.

ces types de situations (par exemple, RO22>RO22 sur le Danube et NL33 à NL33 près de Rotterdam sur le Rhin).

- Les données d'Eurostat ne sont pas complètes, l'Italie, la Lituanie, la Suède étant absentes, de même que le Royaume-Uni pour les années où le pays était membre de l'Union européenne. (Les pays qu'Eurostat ne couvre pas en général sont également absents).
- Autres différences statistiques.

9. Compte tenu de ces raisons pour lesquelles des écarts avec la réalité sont possibles, des sources nationales ont été recherchées pour établir des comparaisons. Il n'existe (à la connaissance du secrétariat) que quelques sources nationales qui publient des données de trafic sur des parties particulières du réseau. Deux de ces sources sont les Voies navigables de France (VNF) et l'organisme national de statistique allemand, Destatis. Les données pour les régions françaises sont disponibles<sup>5</sup> (mais pas sous forme de tableau ou de fichier de formes), tandis que Destatis publie un tableau avec les flux sur des parties nommées de son réseau<sup>6</sup>.

10. Le secrétariat a procédé à des contrôles limités des données de ces sources fondés sur les ordres de grandeur. Il y a des écarts importants dans les données françaises de la région Nord-Pas de Calais, car la carte produite ne montre que les volumes enregistrés entre Cuinchy, Lille et la frontière belge à Deûlemont (fig. 2), alors que la carte des VNF indique des quantités importantes jusqu'à la mer à Dunkerque (fig. 3). Ceci est probablement dû aux problèmes de qualité des données mentionnés ci-dessus (bien que les quantités expédiées à Lille semblent être similaires aux statistiques nationales, la source nationale indiquant environ 5 204 kt à Lille contre 5 808 kt sur la carte).

Figure 2

**Nord-Pas de Calais (France) : volumes transportés sur les voies navigables intérieures selon la carte modélisée (2020)**

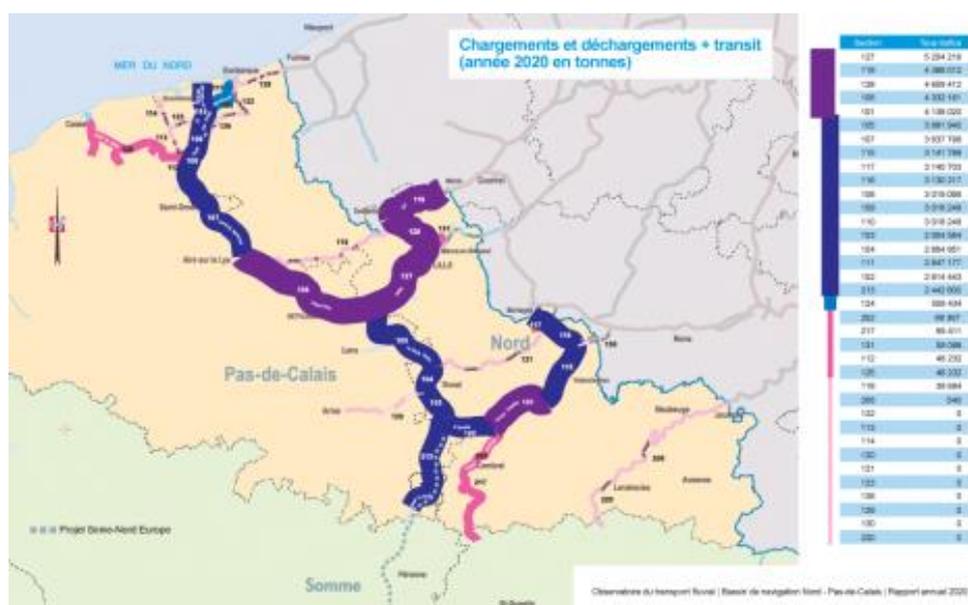


Source : Eurostat.

<sup>5</sup> <https://www.vnf.fr/vnf/regions/vnf-nord-pas-de-calais/>.

<sup>6</sup> [www-genesis.destatis.de/genesis/online?language=en&sequenz=statistikTabellen&selectionname=46321#abreadcrumb](http://www-genesis.destatis.de/genesis/online?language=en&sequenz=statistikTabellen&selectionname=46321#abreadcrumb).

Figure 3  
Flux du Nord-Pas de Calais



Source : VNF.

11. Pour l'Allemagne, la complexité du réseau de canaux dans le nord du pays a également conduit à des écarts plus importants entre les sources. Par exemple, sur le Canal latéral à l'Elbe, Destatis annonce 6 357 kt et la carte indique 4 082 kt. À l'inverse, les quantités au départ du Rhin près de Strasbourg montrent un alignement beaucoup plus étroit, avec seulement 4 % d'écart entre les deux sources entre Strasbourg et Karlsruhe. Cela pourrait indiquer que la méthode fonctionne mieux là où les réseaux de voies navigables sont plus simples.

12. Pour ces raisons, la carte ne doit pas être considérée comme un produit statistique officiel. Il s'agit plutôt d'une visualisation d'un ensemble de données statistiques officielles qui, nous l'espérons, permettra de mieux comprendre les principaux flux sur les voies navigables européennes.

## VI. Résultats

13. La carte des volumes de marchandises transportés sur les voies de navigation intérieure en 2020 est consultable en ligne<sup>7</sup>. Outre la production de la carte, le secrétariat a utilisé les résultats pour alimenter une mise en récit de données (ECE/TRANS/WP.6/2023/3).

## VII. Applications et pistes pour les travaux futurs

14. Le secrétariat espère que cette visualisation sera utile à plusieurs égards. Appréhender les quantités de marchandises transportées sur des segments donnés d'un réseau permet de déterminer la valeur qu'a le réseau pour l'économie nationale et régionale. La présentation géospatiale des statistiques permet de relever les possibilités de transfert modal, en particulier lorsqu'elles sont comparées à d'autres données géospatiales provenant des réseaux routiers et ferroviaires. Ainsi, d'autres projets pourraient être entrepris avec le SC.3 et/ou avec le Groupe de travail du transport intermodal et de la logistique (WP.24).

<sup>7</sup> Les frontières et les noms indiqués et les désignations employées sur cette carte n'impliquent ni reconnaissance ni acceptation officielles de la part de l'Organisation des Nations Unies.  
<https://gis.uncece.org/portal/apps/webappviewer/index.html?id=56e9186ac6e8400f8e3177957a72b9ab>.

15. D'autres travaux dans ce domaine sont envisageables, en fonction des besoins des États membres. Par exemple, il serait possible de rendre compte de l'évolution dans le temps ou de produire des analyses par type de marchandise. Les données pourraient bien sûr aussi être mises à jour sur une base annuelle.

---