

**Recueil du Symposium de 2021 de Statistique Canada  
Adopter la science des données en statistique officielle pour répondre aux  
besoins émergents de la société**

**Prévisions immédiates de l'activité  
économique réelle en Finlande à l'aide des  
données de boucle de détection  
de véhicules**

par Pontus Lindroos, Henri Luomaranta et Paolo Fornaro

Date de diffusion : le 29 octobre 2021



Statistique  
Canada

Statistics  
Canada

Canada

## Prévisions immédiates de l'activité économique réelle en Finlande à l'aide des données de boucle de détection de véhicules

Pontus Lindroos, Henri Luomaranta et Paolo Fornaro<sup>1</sup>

### Résumé

Le Centre des statistiques finlandais a commencé à publier des prévisions immédiates de l'indicateur de tendance de la production ou TIO (pour *Trend Indicator of Output*), l'indicateur mensuel de l'activité économique réelle, afin de répondre aux besoins des utilisateurs pendant la pandémie de COVID-19. Cet indicateur a été d'abord publié en avril 2020, au tout début de la pandémie en Finlande, et a depuis été publié chaque mois jusqu'en juin 2021. Les prévisions immédiates de l'indicateur TIO sont élaborées à l'aide de données de sources ouvertes relatives aux volumes de circulation de camions à environ 100 points de mesure automatiques dans la région de Helsinki/Uusimaa ainsi qu'à l'aide de l'indicateur du climat économique pour la Finlande. L'estimation est effectuée à l'aide d'une approche d'apprentissage automatique et la méthodologie se fonde sur le travail réalisé antérieurement par le Centre des statistiques finlandais et ETLA Economic Research.

Mots clés : prévisions immédiates; estimations rapides; apprentissage automatique; statistiques expérimentales.

### 1. Introduction

La pandémie de COVID-19 a frappé l'économie mondiale avec une force inimaginable début 2020. Le commerce international, les chaînes de valeur mondiales et les projets d'investissement tremblaient devant le climat d'incertitude qui s'abattait sur le monde. L'incertitude a pénétré tous les niveaux de l'économie, car les gouvernements, les entreprises et les consommateurs ont dû réévaluer leurs possibilités pour l'avenir.

L'incertitude économique engendrée par la pandémie a produit de nouveaux défis pour les banques centrales, les décideurs politiques et, plus simplement, pour quiconque devant prendre une décision économique. Le besoin de renseignements détaillés et rapides sur l'évolution de l'économie n'a jamais été aussi fort. Bien que l'information économique se soit considérablement enrichie au cours des dernières décennies, notamment grâce à l'adoption de nouveaux types de données et de technologies, et que nous ayons maintenant un tableau beaucoup plus détaillé de notre économie, cela ne s'est pas traduit par une production plus rapide des statistiques économiques importantes. La vitesse à laquelle les indicateurs économiques officiels sont actuellement produits ne permet pas d'éclairer la prise de décisions en période d'incertitude et d'évolution rapide.

Pour satisfaire les besoins des utilisateurs et appuyer la prise de décisions pendant la pandémie de COVID-19. Le Centre des statistiques finlandais, en collaboration avec ETLA Economic Research, a commencé à publier une version préliminaire de l'indicateur de tendance de la production (TIO), l'indicateur mensuel de l'activité économique réelle, pour la Finlande en avril 2020. Les prévisions immédiates du TIO ont éliminé le délai de diffusion de t+18 jours (estimation rapide) et t+45 jours (première diffusion officielle) et fournissent des estimations en temps quasi réel de l'évolution économique. Les prévisions immédiates du TIO sont fondées sur des données de sources ouvertes relatives aux volumes de circulation de camions et sont estimées à l'aide d'une approche d'apprentissage automatique. La méthodologie est fondée sur des travaux antérieurs effectués par le Centre des statistiques finlandais et ETLA Economic Research. (Fornaro et Luomaranta, 2020)

---

<sup>1</sup> Pontus Lindroos, Centre des statistiques finlandais, Finlande; Henri Luomaranta, Centre des statistiques finlandais, Finlande; Paolo Fornaro, ETLA Economic Research, Finlande

## 2. Contexte

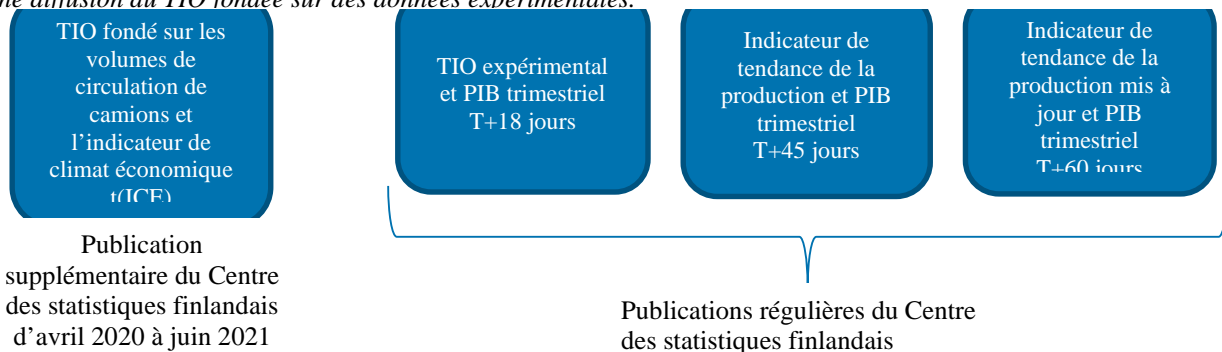
Le Centre des statistiques finlandais est responsable de la production et de la diffusion de nombreux indicateurs qui décrivent la société et l'économie finlandaises. Les mesures de la production et du produit intérieur brut (PIB) figurent parmi les indicateurs les plus suivis, leurs utilisateurs étant les administrations publiques, le secteur privé et les médias, entre autres.

L'ensemble des parutions économiques du Centre des statistiques finlandais comprend des indicateurs annuels, trimestriels et mensuels. Les indicateurs économiques sont publiés régulièrement, la première diffusion officielle concernant la production de l'économie totale ayant lieu 45 jours après la fin de la période de référence, et la première mise à jour est publiée 60 jours après la fin de la période de référence. La première diffusion officielle à t+45 jours est appelée indicateur de tendance de la production (TIO); cet indicateur cherche à mesurer le développement mensuel de l'économie intérieure à partir de données préliminaires. (Centre des statistiques finlandais, 2021a)

En plus des diffusions d'indicateurs officiels de production et du PIB, le Centre des statistiques finlandais publie une estimation provisoire de la production de l'économie totale 18 jours après la fin de la période de référence. L'estimation provisoire vise à prédire la prochaine diffusion du TIO, c'est-à-dire à fournir un indicateur encore plus rapide de la façon dont l'économie intérieure se développe mensuellement. L'estimation provisoire est publiée comme l'une des statistiques expérimentales du Centre des statistiques finlandais, une sous-section d'indicateurs et de statistiques qui sont en cours d'élaboration et qui ne répondent pas encore aux critères des statistiques officielles. L'estimation à t+18 jours est fondée sur les données mensuelles des ventes au niveau de l'entreprise pour les 2 000 plus grandes entreprises de Finlande et elle est produite à l'aide d'une combinaison d'algorithmes d'apprentissage automatique (Centre des statistiques finlandais, 2021).<sup>2</sup>

Les indicateurs économiques publiés par le Centre de statistiques finlandais constituent une base importante pour les décisions politiques, et les mises à jour permettent des suivis continus et des ajustements de politiques. Plusieurs acteurs, notamment les ministères et d'autres organismes gouvernementaux, utilisent les diffusions du Centre des statistiques finlandais dans leurs processus décisionnels. Toutefois, l'ensemble actuel d'indicateurs économiques a ses limites, malgré son ampleur et le fait qu'il soit très utilisé. Comme cela a été prouvé début 2020, les indicateurs actuels ne sont pas suffisants pour comprendre les situations d'évolution rapide de l'économie. La perturbation économique causée par la pandémie de COVID-19 a mis en évidence la nécessité d'estimations plus actuelles de l'évolution économique, un besoin auquel le Centre des statistiques finlandais a répondu en introduisant une nouvelle estimation de la production totale fondée sur des données expérimentales et une méthodologie, qu'on nommera ci-après l'estimation par les camions.

**Figure 1** Le Centre des statistiques finlandais publie régulièrement trois mises à jour de l'indicateur mensuel de tendance de la production et du PIB trimestriel. Pendant la COVID-19, le Centre des statistiques finlandais a ajouté une diffusion du TIO fondée sur des données expérimentales.



<sup>2</sup> Site Web disponible uniquement en finnois

### 3. Données et méthodologie

L'estimation du nombre de camions vise à prédire la variation d'une année à l'autre du TIO mensuel corrigé des jours ouvrables, c'est-à-dire la première diffusion officielle de la production de l'économie totale publiée par le Centre des statistiques finlandais. En utilisant des données ouvertes qui sont mises à jour continuellement<sup>3</sup>, l'estimation par les camions peut fournir une estimation actuelle de l'évolution économique, ce qui réduit le délai de diffusion d'au moins 18 jours par rapport à l'estimation expérimentale provisoire et de 45 jours par rapport à la première diffusion officielle par les comptes nationaux. En pratique, l'estimation par les camions permet d'estimer deux TIO mensuels manquants par rapport à la diffusion à t+45 jours des comptes nationaux.

L'estimation par les camions est produite à l'aide d'une approche d'apprentissage automatique et la méthodologie se fonde sur le travail réalisé antérieurement par le Centre des statistiques finlandais et ETLA Economic Research (Fornaro et Luomaranta, 2020). Bien que fondé sur des travaux antérieurs de Fornaro et Luomaranta, le processus d'estimation a été modifié et allégé par le Centre des statistiques finlandais, de façon à ce qu'il soit plus adapté aux ressources disponibles au Centre pendant la pandémie de COVID-19.

L'estimation par les camions utilise des données de sources ouvertes relatives aux volumes de circulation de camions à environ 100 points de mesure automatiques (système de surveillance de la circulation routière, TMS) dans la région de Helsinki/Uusimaa (Väylä, 2021) et l'Indicateur du climat économique (ICE) pour la Finlande, publié par Eurostat (Eurostat, 2021). Les données sur la circulation de camions sont mises à jour à la fin de chaque journée, ce qui permet une prévision immédiate du TIO presque en temps réel. Aux fins de l'estimation, les données quotidiennes sur les volumes de circulation de camions sont agrégées en données mensuelles à chaque point de mesure. Par ailleurs, l'ICE est un indicateur mensuel qui peut être utilisé en format brut avec les points de données mensuels sur les volumes de circulation de camions. Notons que l'indicateur du climat économique est publié vers la fin du mois de référence, ce qui en fait un indicateur moins actuel que les données sur la circulation de camions. Pour les estimations du TIO du milieu du mois, nous calculons une prévision de l'ICE du mois en cours à l'aide d'un modèle AR simple.

En gardant à l'esprit la qualité des données, le Centre des statistiques finlandais a décidé de publier l'estimation par les camions le plus près possible de la fin du mois de référence, ce qui a permis aux données sur la circulation de camions de couvrir une grande partie du mois tout en réduisant significativement le délai de publication.

Dans leur article, Fornaro et Luomaranta essaient différents modèles et combinaisons de modèles pour déterminer la meilleure façon d'estimer l'activité économique réelle en fonction, entre autres sources de données, des volumes de circulation des camions. Au début de la pandémie de COVID-19, l'efficacité des ressources et la facilité d'utilisation figuraient en tête de liste des priorités du Centre des statistiques finlandais quand il s'agissait d'étudier de nouvelles façons de répondre aux besoins des utilisateurs. Le Centre a par conséquent réalisé des essais pour trouver un seul modèle d'estimation de faible temps de latence. Aux fins des essais, le Centre des statistiques finlandais a utilisé la syntaxe de modélisation élaborée par Fornaro et Luomaranta, en y ajoutant l'ICE mensuel pour la Finlande.

Le Centre des statistiques finlandais a évalué les modèles d'estimation disponibles en fonction de leur erreur quadratique moyenne (EQM), leur erreur moyenne (EM), leur erreur absolue moyenne (EAM) et de leur erreur absolue maximale (MaxE) respectives. La période utilisée dans l'évaluation commence en janvier 2006 et se termine en décembre 2019. Elle couvre ainsi pratiquement toute la période d'estimation disponible et comprend des périodes économiques « normales » et les crises économiques précédentes. D'après les tests de performance, un seul modèle de forêt aléatoire a été choisi pour produire l'estimation par les camions.<sup>4</sup>

Le modèle de forêt aléatoire sélectionné a servi à estimer l'ensemble de la série de TIO à partir de janvier 2006 séparément pour chaque publication. En estimant l'ensemble de la série séparément pour chaque publication, les

---

<sup>3</sup> Disponible sur le site Web Digitraffic géré par Fintraffic (Digitraffic, 2021)

<sup>4</sup> Une description plus détaillée des méthodologies d'estimation élaborées par Fornaro et Luomaranta se trouve dans leur publication de 2020

changements apportés au TIO officiel, y compris les changements apportés aux méthodes de désaisonnalisation, ont été directement pris en compte dans l'estimation par les camions.

#### 4. Estimer les performances

Dans l'ensemble, l'estimation par les camions a réussi à saisir de façon satisfaisante le changement économique soudain provoqué par la pandémie de COVID-19. Plus particulièrement au début de la pandémie, quand le besoin d'information rapide était le plus urgent, l'estimation par les camions a réussi à saisir non seulement la direction, mais aussi l'ampleur de l'évolution économique. Les performances de l'estimation ont baissé quand l'économie a commencé à se redresser, ce qui indique probablement qu'elle dépeint mieux certains secteurs de l'économie que d'autres, par exemple les services par rapport à la fabrication.

Pour toutes les estimations publiées concernant 2020, l'EAM entre l'estimation par les camions et la première diffusion officielle du TIO à t+45 jours était de 1,7 point de pourcentage, l'estimation par les camions prévoyant la direction des évolutions économiques étant correcte chaque mois. L'erreur absolue maximale en 2020 était de 3,9 points de pourcentage et s'est produite au deuxième mois de la publication (avril). L'erreur maximale a été en partie influencée par la façon dont les comptes nationaux ont traité les premiers effets de la pandémie dans leur calcul du TIO à t+45 jours; l'erreur absolue entre l'estimation par les camions et le TIO à t+60 jours est en effet plus petite en raison des révisions des comptes nationaux.

L'estimation par les camions a des performances nettement inférieures en 2021, ses performances s'étant considérablement dégradées quand l'économie a commencé à rebondir et se remettre de la pandémie. Pour les trois derniers mois de publication, soit mars, avril et mai 2021, l'estimation par les camions n'a pas été en mesure de saisir la reprise économique qui avait eu lieu et continuait de prédire une baisse du TIO d'une année à l'autre. L'EAM de l'ensemble de la période de publication (3,1 points de pourcentage), et plus particulièrement de 2021 (5,5 points de pourcentage), a été fortement influencée par l'estimation par les camions qui prévoyait une faible baisse d'une année à l'autre pour avril et mai 2021, alors que la première diffusion officielle du TIO montre que la production a augmenté de 6,4 et 9,0 points de pourcentage de 2020 à 2021, respectivement.

#### 5. Publication

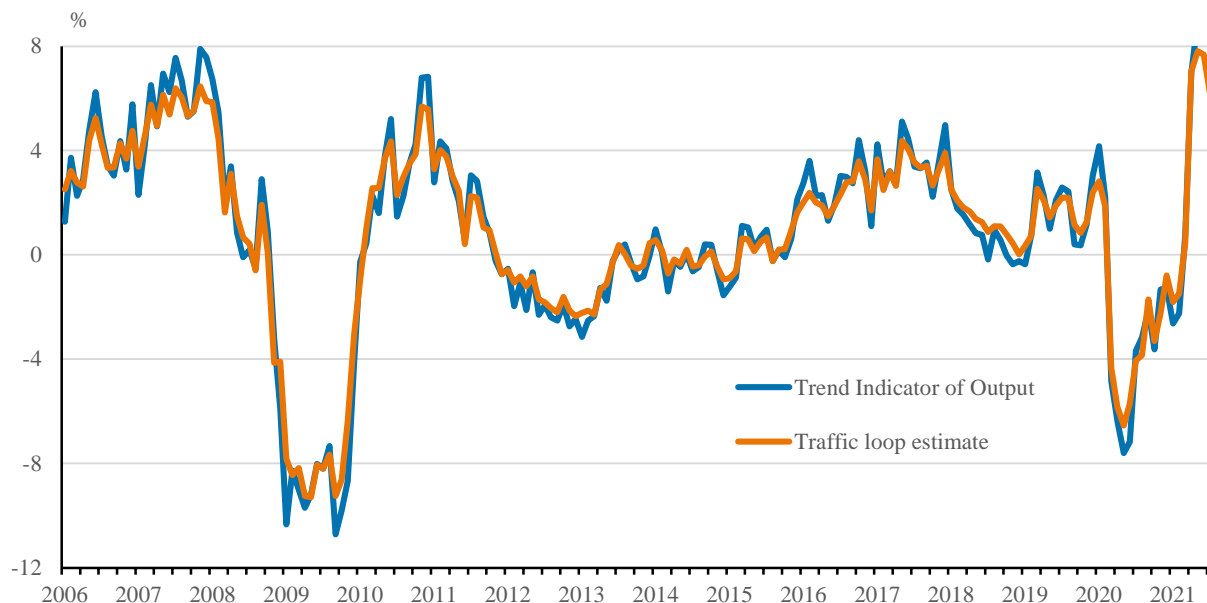
Tout comme le processus de production de l'estimation par les camions, le Centre des statistiques finlandais s'est efforcé de minimiser l'effort de publication de l'estimation, tout en atteignant un public aussi large que possible. Afin d'atteindre ces deux objectifs, le Centre des statistiques finlandais a publié la première estimation par les camions dans un blogue, en expliquant les raisons et les modalités de l'estimation et qu'elle devrait être interprétée comme faisant partie de l'écosystème statistique. Des diffusions ultérieures, soit de mai 2020 à juin 2021, ont été publiées sous la forme d'articles de presse sur le site Web du Centre des statistiques finlandais, avec une diffusion coordonnée sur le site Web de l'ETLA Economic Research. (ETLA, 2021)

La diffusion de Centre des statistiques finlandais comprenait l'estimation du TIO pour les deux mois manquants de la diffusion à t+45 jours, ainsi qu'un graphique illustrant la corrélation entre l'estimation par les camions et le TIO officiel pour toute la période d'estimation (figure 2). La publication a été programmée vers la fin du dernier mois de référence, principalement après le 25<sup>e</sup> jour, afin d'assurer la qualité des données. L'estimation par les camions a également été incluse dans la mise à jour trimestrielle sur l'économie finlandaise du Centre des statistiques finlandais<sup>5</sup>, une autre publication que le Centre a ajoutée pour mieux informer les décideurs politiques, les chercheurs et le public sur les développements économiques pendant la pandémie de COVID-19 (Tilastokeskus, 2021b).

---

<sup>5</sup> Publication disponible uniquement en finnois

**Figure 2** Variations d'une année à l'autre de l'indicateur officiel de tendance de la production ajusté des jours ouvrables et de l'estimation du volume de véhicules, janvier 2006 à août 2021



Le Centre des statistiques finlandais a décidé d'arrêter la publication de l'estimation par les camions après la publication de juin 2021. La décision a été motivée principalement par l'amélioration de la situation de la pandémie, par la nécessité pour le Centre des statistiques finlandais de concentrer les ressources sur d'autres objets et par le besoin d'effectuer une évaluation plus approfondie de la qualité de l'estimation par les camions avant de décider de son avenir. Le Centre des statistiques finlandais évaluera la réussite globale de l'estimation par les camions pendant sa période de publication et étudiera d'autres façons d'utiliser les données dans d'autres produits ou dans une version améliorée.

## 6. Conclusion

La production de prévisions immédiates de l'indicateur de tendance de la production, fondées sur les volumes de circulation des camions, est un exemple pratique de la façon dont les nouvelles technologies et données peuvent contribuer à améliorer la production de statistiques officielles, par exemple en réduisant les délais de publication. Les indicateurs expérimentaux peuvent également servir à élargir la couverture des indicateurs économiques, et ainsi procurer une meilleure vue d'ensemble de l'économie. En adoptant de nouvelles technologies et méthodologies, les organismes de statistique peuvent renforcer leur rôle de soutien essentiel à l'élaboration de politiques durables et fiables. En effectuant des exercices sur des données réelles et en diffusant des données nouvelles (expérimentales) aux utilisateurs, les organismes de statistique peuvent également acquérir des renseignements importants sur les besoins et les exigences des utilisateurs, une étape cruciale dans l'élaboration de l'offre d'information.

Le Centre des statistiques finlandais est un producteur fiable de statistiques officielles, ce qui signifie que ses nouvelles publications, méthodologies et sources de données attirent l'attention et doivent par conséquent être correctement communiquées et évaluées. Dans des situations d'incertitude économique, la réduction des délais de publication peut être très avantageuse, mais le Centre des statistiques finlandais est tout de même déterminé à évaluer adéquatement la qualité de toutes les informations qu'il produit. En évaluant continuellement la qualité des nouveaux produits et des nouvelles sources de données et méthodes de production, le Centre des statistiques finlandais peut rester un producteur fiable de statistiques officielles tout en répondant aux besoins d'un plus grand nombre d'utilisateurs. L'adoption de la science des données dans la production de statistiques officielles est la clé de la réussite future, et il est essentiel de se rappeler que cette adoption peut se faire en plusieurs petites étapes pour améliorer la qualité et l'actualité des données, même à court terme.

## Bibliographie

Digitraffic (2021), Fintraffic. <https://www.digitraffic.fi/en/>

ETLA (2021), ETLA Economic Research. <https://www.etla.fi/en/>

Eurostat (2021), Indicateurs du sentiment économique. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/teibs010>

Fornaro, P, et H. Luomaranta (2020), « Nowcasting Finnish real economic activity : a machine learning approach », *Empirical Economics*, 58, p. 1-17.

Statistics Finland (2021a), Indicateur de tendance de la production. [https://www.stat.fi/til/ktkk/index\\_en.html](https://www.stat.fi/til/ktkk/index_en.html)

Tilastokeskus (2021), Koko talouden pikaestimaatti.  
<https://www.stat.fi/tup/kokeelliset-tilastot/suhdannetilastot/index.html>

Tilastokeskus (2021b), Talouden tilannekuva. <https://www.stat.fi/ajk/koronavirus/koronavirus-ajankohtaista-tilastotietoa/miten-vaikutukset-nakyvat-tilastoissa/talouden-tilannekuva>

Väylä (2021), Avoimet aineistot. <https://aineistot.vayla.fi/lam/rawdata/>