

AUTONOMIE ALIMENTAIRE ET VOLATILITÉ DES PRIX : UNE COMPARAISON INTERNATIONALE

MICHEL POITEVIN
BENOIT PERRON
ARTHUR ADAM
XENIA SOZONOFF

Les rapports de projet sont destinés plus spécifiquement aux partenaires et à un public informé. Ils ne sont ni écrits à des fins de publication dans des revues scientifiques ni destinés à un public spécialisé, mais constituent un médium d'échange entre le monde de la recherche et le monde de la pratique.

Project Reports are specifically targeted to our partners and an informed readership. They are not destined for publication in academic journals nor aimed at a specialized readership, but are rather conceived as a medium of exchange between the research and practice worlds.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Ville de Montréal

Partenaires universitaires – Academic Partners

École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.
CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.

© Septembre 2023. Benoit Perron, Michel Poitevin, Arthur Adam et Xenia Sozonoff. Tous droits réservés. *All rights reserved.*
Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not represent the positions of CIRANO or its partners.*

Autonomie alimentaire et volatilité des prix : une comparaison internationale

Benoit Perron^{}, Michel Poitevin[†], Arthur Adam[‡] et Xenia Sozonoff[§]*

Résumé / abstract

La pandémie mondiale a forcé les dirigeants politiques ainsi que la population à faire une introspection et à se questionner sur l'efficacité et la solidité des fondations de notre système d'approvisionnement alimentaire. Dans ce contexte hors du commun, l'un des enjeux qui a rapidement été soulevé est celui de l'autonomie alimentaire. Est-ce que l'autonomie alimentaire peut jouer un rôle en tant que mécanisme d'auto-assurance contre des chocs mondiaux sur la demande ou l'offre de produits alimentaires à l'échelle internationale ?

L'intuition de base est que ces chocs affectent les prix internationaux et qu'il est possible de se soustraire ou de s'isoler partiellement de ces chocs en produisant localement. Cette étude propose donc à travers une approche rigoureuse et basée sur des données probantes, une amorce d'analyses statistiques/économétriques de l'autonomie alimentaire en tant que mécanisme d'autoassurance, et une comparaison du rôle de cette autonomie alimentaire pour trois régions/pays : le Québec, le Canada et la France. Les auteurs ont utilisé deux approches économétriques différentes : des régressions utilisant une forme réduite et une méthode d'estimation empruntée à la finance de marchés.

Les résultats obtenus, peu importe la stratégie d'estimation utilisée, ne sont pas concluants. Si l'autonomie alimentaire semble parfois jouer un rôle d'autoassurance, notamment au Québec, ce rôle est loin d'être universel ou répandu à l'échelle internationale. Aussi, bien que les résultats montrent généralement que le degré d'autonomie alimentaire est associé à une corrélation plus faible entre l'inflation locale et l'inflation mondiale, ils ne sont pas significatifs.

Les résultats des estimations ne permettent donc pas de conclure au fort potentiel de l'autonomie alimentaire en tant que mécanisme d'autoassurance. Probablement qu'une stratégie de diversification des chaînes d'approvisionnement (incluant la production locale) serait désirable, mais qu'il est important de conserver les sources étrangères d'approvisionnement.

The global pandemic forced both political leaders and the population to look inward and question the efficiency and solidity of the foundations of our food supply system. In this extraordinary context, one of the issues that quickly came to the fore was food autonomy. Can food autonomy play a role as a self-insurance mechanism against global shocks to food demand or supply?

The basic intuition is that these shocks affect international prices, and that it is possible to avoid or partially insulate oneself from these shocks by producing locally. Using a rigorous, evidence-based approach, this study provides a statistical/econometric analysis of food autonomy as a self-insurance

^{*} Professeur titulaire, Département de sciences économiques, Université de Montréal, Fellow CIRANO

[†] Professeur titulaire, Département de sciences économiques, Université de Montréal, Fellow CIRANO

[‡] Étudiant à l'Université de Montréal

[§] Étudiante à l'Université de Montréal

mechanism, and a comparison of the role of food autonomy in three regions/countries: Quebec, Canada and France. The authors used two different econometric approaches: reduced-form regressions and an estimation method borrowed from market finance.

Regardless of the estimation strategy used, the results are inconclusive. While food autonomy sometimes seems to play a self-insurance role, particularly in Quebec, this role is far from universal or widespread on an international scale. Also, although the results generally show that the degree of food autonomy is associated with a lower correlation between local and global inflation, they are not significant.

The results of the estimations therefore do not allow us to conclude that food autonomy has a strong potential as a self-insurance mechanism. Probably a strategy of diversifying supply chains (including local production) would be desirable, but it's important to retain foreign sources of supply.

Mots-clés / Keywords : Autonomie alimentaire, Secteur bioalimentaire, stratégie gouvernementale, Inflation alimentaire, ratio d'autonomie et variance des prix / Food autonomy, biofood sector, government strategy, food inflation, autonomy ratio and price variance.

Pour citer ce document

Perron, B., Poitevin, M., Adam, A., & Sozonoff, X. (2023). Autonomie alimentaire et volatilité des prix : une comparaison internationale (2023RP-19, Rapports de projets, CIRANO.)

<https://doi.org/10.54932/EYGC7391>

1. INTRODUCTION

La pandémie mondiale des deux dernières années a forcé les dirigeants politiques ainsi que la population à faire une introspection et à se questionner sur l'efficacité et la solidité des fondations de notre système d'approvisionnement alimentaire. Avec la mondialisation, les impacts de la crise sanitaire résonnent avec une grande puissance et touchent toutes les sphères de notre société.

Le virus a mis sous le feu des projecteurs la complexité et la fragilité des chaînes d'approvisionnement alimentaire. On a craint les pénuries et les tablettes d'épicerie vides ainsi que la flambée des prix des aliments. Dans ce contexte hors du commun, l'un des sujets qui a rapidement été soulevé est celui de l'autonomie alimentaire, concept qui semble en séduire plus d'un. On avance que l'autonomie alimentaire nous mettrait à l'abri de ces pénuries et ces hausses de prix, qu'elle nous permettrait d'éviter les chaînes d'approvisionnement fragilisées. L'autonomie alimentaire deviendrait alors un mécanisme d'auto-assurance contre des chocs mondiaux à l'industrie alimentaire et à ses chaînes d'approvisionnement.

Compte tenu des bouleversements que nous avons vécus, il apparaît donc plus important que jamais d'analyser l'organisation de nos industries alimentaires nationale et provinciale, et de les comparer avec ce qui se passe dans d'autres pays. Ceci nous permettra d'amorcer une réflexion quant à l'autonomie alimentaire basée sur une approche rigoureuse à l'aide de données probantes.

C'est dans ce contexte que le projet de ce rapport a émergé. L'objet de ce rapport est donc de faire une amorce d'analyses statistiques/économétriques de l'autonomie alimentaire en tant que mécanisme d'autoassurance, et de comparer ce rôle de l'autonomie alimentaire pour trois régions/pays : le Québec, le Canada et la France. Des limitations de données portent légèrement ombrage à notre analyse. Cependant, elle nous laisse entrevoir un potentiel intéressant d'étendre notre approche à plus de provinces et pays (si les données pertinentes sont disponibles).

La prochaine section décrit brièvement ce qu'on entend formellement par autonomie alimentaire. Une description plus longue se retrouve dans un précédent rapport de Poitevin et Bezzaz (2020). Dans une section suivante, nous présentons les arguments économiques qui supporteraient une politique publique d'autonomie alimentaire. Ces arguments nous guident dans l'élaboration de notre approche économétrique sous-tendant nos analyses statistiques. En fait, nous présentons deux approches distinctes, l'une étant une analyse économétrique sous forme réduite et l'autre, adoptant une approche plus structurelle. Ces deux approches sont présentées dans la section 4. La section 5 documente la source des données utilisées pour les trois régions considérées, soit le Québec, le Canada et la France. Nos analyses et résultats économétriques sont présentées dans la section 6. Une discussion et une conclusion suivent dans la section 7.

2. AUTONOMIE ALIMENTAIRE : CONCEPTS ET MESURES

L'autonomie alimentaire et ses différentes variantes ont été présentées dans un rapport antérieur (Poitevin et Bezzaz, 2020). Nous allons présenter ici la notion d'autonomie alimentaire qui est pertinente à la présente recherche.

L'autonomie alimentaire peut être définie comme « *la volonté des États de mieux contrôler l'évolution d'un système alimentaire qui marque une tendance au changement rapide et non maîtrisé* ». ¹ Cette volonté pousse les dirigeants à mettre en place des politiques destinées à accroître la production alimentaire locale et à réduire les importations, et donc la dépendance extérieure. ² Pour la Food and Agriculture Organization (FAO), l'autonomie alimentaire est un concept qui généralement signifie la capacité d'un pays à satisfaire les besoins alimentaires de la totalité de sa population à partir de sa propre production nationale et donc satisfaire la demande finale. ³ Cette définition est assez large et souvent jugée peu claire. Elle peut toutefois être opérationnalisée.

Le ratio d'autonomie, en anglais *self-sufficiency ratio* (SSR), permet d'exprimer la production alimentaire en pourcentage de la consommation. Ce ratio peut être soit agrégé (à l'échelle d'un pays), soit sectoriel (pour une catégorie d'aliments). Il peut être mesuré en Calories (kcal), en volume de denrées produites (kg) ou en valeur (\$). Il peut aussi inclure les fluctuations du niveau des stocks alimentaires nationaux. ⁴ Cependant, l'équation la plus courante du SSR fait abstraction de la variation des stocks. La consommation est donnée par la formule : (*Production + Importations - Exportations*). On exprime alors le SSR par :

$$SSR = \frac{production}{production + importations - exportations}$$

Un ratio supérieur à 100% signifie que la région d'intérêt produit plus qu'elle ne consomme de la denrée étudiée. On dira alors que cette région est autonome. On note toutefois que cette définition n'est pas incompatible avec des échanges internationaux pour cette même denrée qui peut être à la fois exportée et importée.

¹ Labonne, Michel (1985) "L'autosuffisance alimentaire en question", dans Bricas N. (ed.), Courade Georges (ed.), Coussy J. (ed.), Hugon P. (ed.), Muchnik J. (ed.) *Nourrir les villes en Afrique sub-saharienne*. Paris : L'Harmattan, 1985, p. 357-366. (Villes et Entreprises).

² Ibid.

³ FAO, 1999. Implications of Economic Policy for Food Security: A Training Manual Available. *Chapter 1 : Food Security: The Conceptual Framework*. En ligne : (consulté le 9 août 2020).

⁴ Puma, M.J., Bose, S., Young Chon, S., Cook, B.I., (2015) Assessing the evolving fragility of the global food system. *Environ. Res. Lett.* 10 (2), 024007 (14pp).

Le ratio SSR permet d'avoir une mesure continue de l'autonomie alimentaire qui peut alors varier de 0% à (théoriquement) l'infini. Dans les faits, cette mesure sera finie dans la mesure où la denrée étudiée est consommée dans la région d'intérêt. Avoir une mesure continue permettra une analyse économétrique plus sophistiquée.

Cette mesure de l'autonomie alimentaire comporte certaines limites qu'il convient de mentionner ici. Le **niveau d'agrégation** utilisé est souvent dicté par la disponibilité des données (sur laquelle nous reviendrons plus loin). L'autonomie alimentaire peut être calculée au niveau d'un pays, d'un secteur alimentaire, d'une exploitation agricole, ou encore d'une région.

Une autre limite du calcul de l'autonomie alimentaire réside dans la prise en considération des **préférences des consommateurs** dans son calcul, spécifiquement lors des calculs agrégés du SSR exprimés en dollars. En effet, les ménages ne consomment pas tous les produits dans les mêmes proportions.⁵ Ainsi, on doit, idéalement, prendre en considération la composition réelle du panier alimentaire des consommateurs et son évolution lors du calcul du SSR. Encore une fois, la disponibilité des données dictera la prise en compte ou non des préférences des consommateurs.

3. AUTONOMIE ALIMENTAIRE : ARGUMENTS ÉCONOMIQUES

L'autonomie alimentaire est un concept relativement large et qui peut toucher potentiellement plusieurs disciplines, allant des sciences économiques à la nutrition en passant par l'agronomie, la géographie ou l'aménagement du territoire. Nous nous concentrons sur les aspects économiques de l'autonomie alimentaire.

En sciences économiques, l'autonomie alimentaire est souvent analysée sous deux angles. Sous le premier angle, le concept d'autonomie alimentaire est perçu comme une (auto)**assurance** permettant aux pays/régions de se mettre à l'abri des chocs internationaux affectant les prix et/ou les quantités disponibles des produits alimentaires consommés localement. En produisant localement, une région ou un pays n'a pas besoin d'importer autant, et peut donc s'isoler au moins en partie des chocs internationaux. Cet argument tient dans la mesure où ces chocs n'affectent pas également la production locale. Par exemple, si le prix international d'un produit augmente parce que le prix mondial de l'énergie augmente, il est fort possible que les coûts des producteurs locaux soient également affectés. Dans ce cas, l'autonomie alimentaire n'aurait que peu d'effet sur les prix locaux. En revanche, si le prix international augmente à la suite d'une sécheresse dans une région productrice, il est fort probable que les coûts des producteurs locaux ne soient pas affectés. L'autonomie alimentaire pourrait donc assurer les consommateurs locaux contre le choc au prix international. On note toutefois que l'effet serait mitigé si les producteurs locaux

⁵ Ibid., 3.

veulent profiter du prix international plus élevé pour exporter leur production. Enfin, si un choc affecte seulement les producteurs locaux, l'autonomie alimentaire ne fait qu'empirer la situation puisqu'il serait alors profitable pour les consommateurs de profiter des faibles prix internationaux, ce qu'une trop forte autonomie alimentaire ne permettrait pas au moins à court terme. Ces arguments laissent sous-entendre qu'il est sans doute important de diversifier les sources d'approvisionnement.

Sous le second angle, l'autonomie alimentaire est étudiée selon la théorie du **commerce international**. Dans une optique de commerce international, l'autonomie alimentaire mise en œuvre par une production locale accrue est vue comme économiquement inefficace et potentiellement coûteuse, puisqu'elle ne permet pas la pleine exploitation des avantages comparatifs. Certaines denrées alimentaires sont évidemment produites à moindre coût à l'étranger. Il serait donc sensé d'importer ces denrées plutôt que de les produire localement, et se spécialiser dans les autres denrées pour lesquelles nous avons un avantage de coût. Sous cet angle, il est donc difficile de justifier une politique active d'autonomie alimentaire.

Dans la foulée de la pandémie, c'est la dimension « assurance » de l'autonomie alimentaire qui a primé. L'autonomie alimentaire est devenue un élément de politique économique visant à répondre à des inquiétudes exprimées quant à la fragilité des chaînes d'approvisionnement internationales. C'est dans ce contexte que s'insère la présente recherche.

La motivation derrière l'implantation d'une politique d'autonomie alimentaire pour fins d'assurance est d'avoir des chaînes d'approvisionnement plus sécuritaires, garantissant ainsi aux consommateurs locaux (p. ex., québécois) un approvisionnement constant et des prix stables de produits agricoles. Les événements des deux dernières années illustrent bien ce propos. La pandémie et la récente guerre en Ukraine ont fragilisé les chaînes d'approvisionnement internationales en causant des délais de livraison et d'importantes augmentations de coûts. Ces événements ont fourni de l'eau au moulin des défenseurs de l'autonomie alimentaire : la production locale, en partie isolée de ces chocs internationaux, permettrait de mieux servir la population locale (p. ex., du Québec). La production locale réduirait les besoins en importations et minimiserait donc le recours aux chaînes d'approvisionnement internationales « fragiles ». L'autonomie alimentaire deviendrait une « police d'assurance » face aux chocs macroéconomiques qui pourraient affliger l'économie mondiale.

Il existe toutefois des coûts à développer une stratégie axée vers la production locale. En réduisant ses échanges internationaux, toute juridiction poursuivant une politique d'autonomie alimentaire en perdrait les avantages comparatifs. Ces avantages sont une source de richesse pour toutes les parties à l'échange. En produisant localement, on renonce d'une part aux gains d'efficacité procurés par les échanges internationaux,

et d'autre part, à une gamme plus riche de produits offerts aux consommateurs québécois.

La poursuite de l'autonomie alimentaire passe bien évidemment par le développement d'une production locale significative qui devient le fer de lance des objectifs d'autonomie. Ainsi, en plus de la dimension assurance de l'autonomie alimentaire, on avance d'autres avantages de la production locale allant de l'occupation du territoire au plaisir de consommer des produits fraîchement issus de la ferme en passant par une empreinte écologique moins élevée. Si l'analyse de ces autres dimensions, quoique pertinente, dépasse le cadre de ce rapport, nous nous permettons un commentaire sur les possibles vertus environnementales de l'autonomie alimentaire.

Ce dernier avantage environnemental est perçu comme étant important. En effet, une production locale significative permet de minimiser les coûts de transport (associés aux importations), réduisant ainsi l'empreinte écologique de l'alimentation. De plus, on avance que, puisque la production locale (au Québec) a recours à une énergie propre (verte), l'empreinte écologique est réduite d'autant. Il y a donc un double avantage environnemental à la production locale : un transport minimal et le recours à une énergie propre et renouvelable.

Nous mentionnons toutefois que la mesure de cet avantage environnemental n'est pas aussi triviale qu'il n'apparaît. Par exemple, même si la production locale utilise une énergie propre et renouvelable, cette utilisation prive d'autres acteurs économiques de cette même énergie propre. Si ces autres acteurs ont recours à des énergies fossiles, la production locale devient indirectement responsable de leurs émissions. Il y a donc une notion de coût d'opportunité environnemental qui doit s'appliquer à l'utilisation de notre énergie renouvelable. De plus, l'activité de production elle-même peut être polluante. Pour en tenir compte, il faudrait voir si la pollution locale ainsi générée est plus faible ou plus importante que celle à l'étranger pour la même production (dans la mesure où cette pollution a un impact global) tout en incluant le transport.

Une analyse exhaustive des bénéfices de l'autonomie alimentaire devrait donc prendre en compte non seulement les avantages en termes d'assurance de la production locale mais également les pertes d'efficacité et de bien-être dues à la réduction des échanges internationaux ainsi que les gains potentiels pour l'environnement et l'occupation du territoire. Il est malheureusement en deçà de notre mandat de mesurer les pertes d'avantages comparatifs issue d'une production locale accrue. Enfin, il n'est également pas dans notre mandat d'étudier l'impact environnemental global de la production locale.

L'objectif de ce rapport est d'estimer dans quelle mesure la production locale fournit une assurance contre les chocs macroéconomiques à l'économie mondiale. La prochaine section décrit notre approche méthodologique.

4. MODÈLES ÉCONOMIQUES/ÉCONOMÉTRIQUES

Nous décrivons dans cette section comment nous comptons estimer le rôle d'autoassurance que jouent les politiques d'autonomie alimentaire contre divers chocs macroéconomiques qui affectent l'économie mondiale. Si l'autonomie alimentaire joue ce rôle d'autoassurance, on devrait observer des prix aux consommateurs moins volatiles que ceux qu'ils auraient en l'absence d'autonomie. Ainsi, selon cette théorie, le niveau d'autonomie alimentaire pour une denrée devrait être associé négativement à la volatilité des prix de cette denrée. Plus le niveau d'autonomie alimentaire est élevé pour une denrée donnée, moins volatiles seront les prix de cette denrée. C'est cette association entre niveau d'autonomie alimentaire et volatilité des prix que nous voulons tester statistiquement pour un ensemble de denrées et de régions.

Nous utilisons deux approches économétriques différentes pour estimer le rôle d'autoassurance que pourrait jouer l'autonomie alimentaire auprès des consommateurs.

4.1 Régressions de formes réduites

Une première approche fait appel à des régressions utilisant une forme réduite. Pour chaque juridiction et catégorie de produits étudiée, nous estimons la relation suivante :

$$\text{variance de l'inflation du prix} = \text{constante} + \beta * \text{niveau d'autonomie alimentaire}$$

Le niveau d'autonomie alimentaire mesuré par le coefficient SSR défini plus haut représente dans quelle mesure la production locale contribue à la consommation locale. La variance de l'inflation du prix de la catégorie d'aliments étudiée nous donne une mesure de la volatilité de son prix à laquelle les consommateurs font face. (Plus de détails sur les données sont présentés à la section suivante.)

Le coefficient estimé β caractérise le lien qui existe entre le niveau d'autonomie alimentaire pour une catégorie de produits dans une juridiction et la volatilité de l'inflation de son prix. Si l'autonomie alimentaire joue un rôle d'assurance, le coefficient β devrait être négatif : une augmentation du niveau d'autonomie alimentaire pour une catégorie de produits réduit la volatilité de l'inflation de leur prix. Le signe du coefficient β estimé nous donnera une indication sur la capacité de l'autonomie alimentaire de fournir une assurance aux consommateurs.

4.2 « Actifs financiers »

Dans la deuxième approche, nous adoptons une méthode d'estimation empruntée à la finance de marchés. Prenons une catégorie de produits. Dans une juridiction donnée, l'inflation de son prix peut être vue comme un actif financier soumis à des chocs mondiaux et des chocs locaux. En effet, l'inflation du prix local d'une catégorie

de produits peut varier avec des chocs qui se réalisent à l'échelle mondiale, et donc qui affectent et le prix local et le prix mondial de cette catégorie de produits. Mais l'inflation locale peut également dépendre de chocs locaux qui n'affectent que le prix local de la catégorie de produits. Pour cette même catégorie, l'inflation mondiale peut également être vue comme un actif financier qui est affecté que par les chocs mondiaux.

Pour faire une analogie avec le modèle CAPM utilisé en finance, considérons l'inflation mondiale du prix d'une catégorie de produits comme étant le « rendement » du « portefeuille de marché » pour cette catégorie. L'inflation locale pour cette même catégorie de produits est le « rendement » d'un autre actif financier. Dans un marché global pour cette catégorie de produits, on aura donc que le « rendement » de cet actif financier est corrélé au rendement du portefeuille de marché.

Il est alors possible de mesurer la corrélation entre les rendements de ces deux « actifs financiers » par l'équation standard du modèle CAPM (si on suppose que l'actif sans risque a un rendement nul) :

$$\textit{inflationduprixlocal} = \textit{constante} + \beta * \textit{inflationduprixmondial}$$

Le coefficient estimé β donne une mesure du risque systématique de l'actif financier local par-rapport au risque (systématique) du portefeuille de marché, c.-à-d., une mesure de la corrélation entre le rendement de l'actif local et celui du portefeuille de marché. Dans notre cadre d'autonomie alimentaire, le coefficient estimé β donne une mesure de la covariation des prix locaux et mondiaux de la catégorie d'aliments considérés.

On s'attendrait à ce que l'inflation des prix locaux soit moins corrélée avec l'inflation des prix mondiaux lorsque la consommation locale est constituée principalement de produits locaux. Si c'est le cas, la valeur absolue du coefficient estimé β pour une catégorie d'aliments sera associée négativement au niveau d'autonomie alimentaire pour cette catégorie. Plus une juridiction est autonome, moins forte sera la corrélation entre l'inflation locale et l'inflation mondiale puisque l'inflation locale sera affectée par des chocs locaux, possiblement indépendants des chocs mondiaux et donc de l'inflation mondiale. (On suppose ici que les producteurs locaux sont suffisamment petits pour ne pas affecter le prix mondial.)

Notre stratégie d'estimation se basera sur ces deux approches. Avant de présenter nos résultats économétriques, nous documentons dans la prochaine section nos sources de données.

5. DONNÉES

Pour analyser la relation entre la volatilité des prix et l'autonomie alimentaire, nous avons construit une base de données contenant les prix et le degré d'autonomie mesuré par le SSR pour un ensemble de catégories d'aliments. Nous nous concentrons principalement sur le Québec et le Canada, mais nous regardons aussi la France pour juger de la robustesse de nos résultats au niveau international. Le choix de la France s'imposait parce qu'elle possède un secteur agricole important qui joue un rôle pour la promotion du protectionnisme et de l'autonomie dans le cadre européen. Ça nous semblait donc un bon choix pour une analyse européenne préliminaire. La construction de cette base de données est une importante contribution de notre travail.

Idéalement, nous aimerions avoir les données les plus désagrégées possibles pour éviter que les effets de substitution entre les produits d'une même catégorie d'aliments induits par des changements de prix ne viennent réduire la variabilité dans les données. Par exemple, supposons que nous avons une catégorie d'aliments pour les légumes. Supposons qu'une politique gouvernementale favorise l'autonomie dans la production de laitue. Ainsi, pour la laitue, le ratio d'autonomie augmentera. Si cette politique induit un prix plus faible pour la laitue, alors les consommateurs achèteront plus de laitue et moins de concombres, par exemple. Si une partie des concombres est importée, on peut montrer que, si la baisse de consommation des concombres affecte suffisamment la production locale, alors le ratio d'autonomie des concombres baissera. Si la laitue et les concombres font partie de la même catégorie d'aliments, le ratio d'autonomie de la catégorie augmentera moins que celui de la laitue, et pourrait même baisser dépendamment des poids d'agrégation. Dans cet exemple, l'agrégation des données réduit la variabilité du ratio d'autonomie et peut ainsi affecter les résultats des estimations.

Malheureusement, puisque nous nous basons sur des données gouvernementales, les données que nous utilisons sont assez agrégées et le nombre de catégories utilisées est limité. Il est aussi important de mentionner que nous utilisons des indices de prix à la consommation pour capter l'impact sur le consommateur de variations de l'autonomie. Ces indices sont bien sûr affectés par une panoplie d'autres facteurs en plus de la provenance des biens.

Pour chaque région géographique et pour chaque catégorie de produits, nous avons besoin de deux séries de données, une pour la variance de l'inflation et une pour le degré d'autonomie sur une base annuelle.

La variance de l'inflation est obtenue à partir d'un indice de prix $p_{i,t}$ pour la catégorie i et la période t . Nous construisons l'inflation comme :

$$\pi_{i,t} = \frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} - 1.$$

Nous profitons de la disponibilité de données mensuelles sur les prix pour calculer la variance annuelle pour chaque catégorie de produits en prenant la variance de cette inflation pendant les 12 mois de chaque année. L'approche de l'utilisation de données à plus haute fréquence pour obtenir la variance d'une variable est couramment utilisée en finance, et est connue sous le nom de variance réalisée.

Le degré d'autonomie, mesuré par le SSR, est obtenu en utilisant des données sur la production, les importations et les exportations de chaque catégorie de produits i pendant une année t . Il se définit donc comme :

$$SSR_{i,t} = \frac{production_{i,t}}{production_{i,t} + importations_{i,t} - exportations_{i,t}},$$

où le numérateur représente la consommation de la catégorie de produits. Nous faisons abstraction de la variation annuelle des stocks d'inventaire parce que les données sur ces stocks sont incomplètes et nous sont apparues peu fiables. Étant donnée la taille relative de la production et de la consommation par rapport aux stocks, nous sommes confiants que cette abstraction n'affecte pas significativement nos résultats économétriques.

5.1. Sources

Québec

Nous utilisons principalement deux sources de données pour le Québec. Les données sur les prix proviennent de Statistique Canada alors que les données sur les quantités proviennent de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ).

Les observations sur les prix sont des indices des prix à la consommation et sont disponibles entre 1949 et 2021 sur une base mensuelle pour 25 catégories de produits au niveau national, mais pour un nombre beaucoup plus limité au niveau provincial. Les données proviennent du Tableau 18-10-0004-01 de Statistique Canada. La même source sera utilisée pour les indices de prix canadiens.

C'est ce nombre limité de catégories de produits pour le provincial que nous devons utiliser pour le Québec. Il est important de noter que ces données ne sont pas désaisonnalisées et donc une partie de la variation présente dans les données provient de l'effet saisonnier. Nous pensons qu'il est important de conserver cette partie saisonnière car une contribution des échanges internationaux pourrait être de maintenir les prix à des niveaux « raisonnables » (ou de tout simplement assurer une disponibilité du produit) durant les mois d'hiver en permettant l'importation de régions à climat plus chaud d'aliments non produits localement

Pour calculer les ratios d'autonomie du Québec, nous nous sommes référés au « Profil sectoriel de l'industrie bioalimentaire du Québec » produit par l'Institut de la statistique du Québec et le MAPAQ. Ces publications sont annuelles et nous permettent de construire des séries temporelles annuelles entre 2000 et 2018 pour 12 catégories de produits. Le SSR est calculé comme le rapport entre la quantité produite et la consommation apparente.

Les catégories sont :

- Légumes
- Pommes de terre
- Miel
- Poulet
- Dindon
- Porc
- Mouton et agneau
- Bœuf
- Veau
- Œufs
- Oléagineux pour alimentation humaine
- Lait et produits laitiers

Il y eu un changement de la méthode de calcul de la consommation apparente des légumes en 2011. Les données ont été redressées à partir de 2008 et nous utilisons ces dernières dans nos estimations.

Il est important de pouvoir jumeler les deux sources de données puisqu'elles sont toutes deux agrégées pour des ensembles de produits possiblement différents. Puisque les catégories de produits peuvent différer, nous ne pouvons utiliser que six catégories de produits.

Le Tableau 1 ci-dessous indique les catégories que nous allons utiliser ainsi que les indices de prix que nous y avons associés.

Tableau 1. Appariement des catégories d'aliments, Québec

Données d'autonomie	Données de prix
Bœuf	Bœuf frais ou surgelé
Légumes	Légumes frais
Porc	Porc frais ou surgelé

Lait	Produits laitiers
Œufs	Œufs
Poulet	Poulet frais ou surgelé
Lait et produits laitiers	Lait frais

Canada

Pour le Canada, nous utilisons la même source de données pour les indices de prix des catégories d'aliments que celle utilisée pour le Québec, soit le Tableau 18-10-0004-01 de Statistique Canada.

Pour les ratios d'autonomie, nous utilisons les bilans alimentaires publiés par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). L'avantage d'utiliser cette source de données est qu'il serait possible d'étendre l'analyse à d'autres pays par la suite si des observations nationales sur les prix sont disponibles. (Les données de la FAO regroupent près d'une centaine de pays.) Évidemment, le Québec n'est pas inclus dans cette base de données, ce qui nous oblige à utiliser les données de l'ISQ. Les données de la FAO comprennent la production, les importations et les exportations pour une très longue période (1961-2018). Elles ne rapportent pas les variations de stocks sur une base régulière, et donc celles-ci sont omises de l'analyse.

Comme nous l'avons vu plus haut, le SSR est calculé comme

$$SSR_{i,t} = \frac{production_{i,t}}{consommation_{i,t}},$$

où la consommation est définie comme la somme de la production et des importations nettes des exportations.

Nous avons identifié 15 catégories d'aliments pour lesquelles nous pouvons jumeler les indices de prix disponibles auprès de Statistique Canada et les ratios d'autonomie calculés en utilisant les données de la FAO. Nous avons retiré les données pour 4 catégories dont le ratio d'autonomie est 0 pour toute la période car le Canada n'en produit pas : bananes, noix, oranges et riz.

Tableau 2. Appariement des catégories d'aliments, Canada

Catégorie	Données d'autonomie	Données de prix	Période
Beurre	Beurre, Ghee	Beurre	1961-2018

Bœuf	Viande de bovins	Bœuf frais ou surgelé	1971-2018
Fruits	Fruits - Excl Vin	Fruits frais	1961-2018
Légumes	Légumes	Légumes frais	1961-2018
Mollusques et crustacés	Mollusques, Autres + Crustacés	Autres mollusques et crustacés	2013-2018
Pommes	Pommes et produits	Pommes	1961-2018
Pommes de terre	Pommes de terre et produits	Pommes de terre	1961-2018
Porc	Viande de porcins	Porc frais ou surgelé	1978-2018
Produits céréaliers	Céréales - Excl Bière	Produits céréaliers (excluant les aliments pour bébés)	1985-2018
Produits de la mer	Poisson & Fruits de mer + Produits aquatiques, Aut	Poisson, fruits de mer et autres produits de la mer	1985-2018
Sucre	Miel + Sucre & Edulcorants	Sucre et sirop	1985-2018
Tomates	Tomates et produits	Tomates	1961-2018
Viande	Viande	Viande	1978-2018
Produits laitiers	Lait - Excl Beurre	Produits laitiers	1961-2018
Volaille	Viande de volailles	Volaille fraîche ou surgelée	1961-2018

France

La troisième entité géographique que nous avons étudiée est la France. Dans ce cas, nous utilisons la même source de données que pour le Canada pour les ratios d'autonomie, soit la FAO. Pour les indices de prix, nous exploitons les données d'Eurostat. Celles-ci sont mensuelles et couvrent la période entre 1996 à 2021 pour les 14 catégories d'aliments que nous avons réussi à jumeler :

Tableau 3. Appariement des catégories d'aliments, France

Catégorie	Données d'autonomie	Données de prix
Agneau	Viande d'ovins/caprins	Agneau et chèvre
Beurre	Beurre, Ghee	Beurre
Boeuf	Viande de bovins	Boeuf et veau
Fruits	Fruits – Excl Vin	Fruits
Lait	Lait – Excl Beurre	Lait frais entier
Légumes	Légumes	Légumes
Oeufs	Oeufs	Oeufs
Pain	Blé et produits	Pain et céréales
Porc	Viande de porcins	Porc
Produits de la mer	Poisson & Fruits de mer	Poisson et fruits de mer
Riz	Riz (Eq Blanchi)	Riz
Sucre	Sucre & Edulcorants	Sucre, confiture, miel, chocolat et confiserie
Viande	Viande	Viande
Volaille	Viande de volailles	Volaille

5.2. Visualisation des données

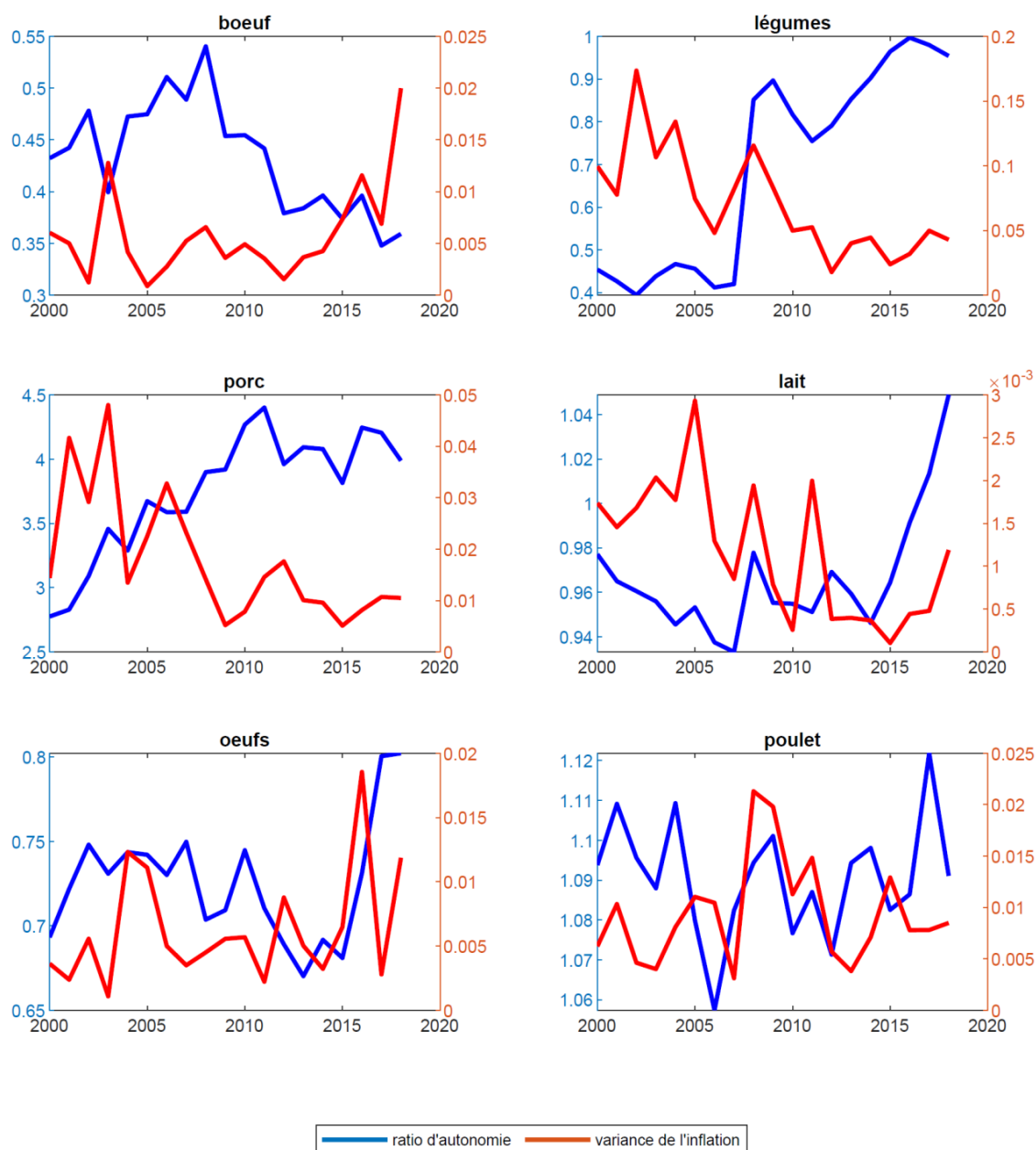
Dans cette section, nous jetons un premier coup d'œil sur les données avant de passer aux analyses statistiques plus poussées.

Nous présentons les graphiques du ratio d'autonomie et de la variance des prix pour les six catégories de produits analysés pour le Québec. Une présentation analogue des données canadiennes et françaises se trouve en annexe.

Comme il fallait s'y attendre, les séries temporelles du ratio d'autonomie sont beaucoup moins variables que celles de la variance des prix. Il y a une certaine inertie pour les changements de quantités car il faut du temps pour modifier les chaînes d'approvisionnement et les habitudes des consommateurs.

Nous remarquons aussi une tendance à la baisse intéressante de la variance de l'inflation pour trois produits : les légumes, le porc et le lait. Pour ce qui est de l'autonomie, les tendances qu'on remarque en sont une à la baisse pour le bœuf et une à la hausse pour les légumes. Finalement, on note un saut dans la série temporelle du ratio d'autonomie des légumes entre 2007 et 2008 suite au changement de méthodologie. Nous allons accommoder ce saut en incluant une variable dichotomique qui prend la valeur 1 pour les observations sur les légumes à partir de 2008 jusqu'à la fin de l'échantillon dans toutes les régressions impliquant les légumes.

Ratio d'autonomie et variance de l'inflation, Québec, 2000-2018



De façon générale, la relation entre les deux variables est loin d'être évidente en regardant pour chaque catégorie de produits individuellement. Il semble plus prometteur d'utiliser la plus grande volatilité du ratio d'autonomie entre les produits pour identifier la relation entre la variance des prix et le ratio d'autonomie en regroupant les données sous forme de panel.

Le Tableau 4 présente quelques statistiques descriptives pour le Québec.

Tableau 4. Statistiques descriptives de la variance de l'inflation et du ratio d'autonomie par catégorie de produits, Québec, 2000-2018

	Ratio d'autonomie				Variance des prix			
	Moyenn e	Écart- type	Minimum	Maximum	Moyenn e	Écart- type	Minimum	Maximum
Bœuf	0.433	0.054	0.348	0.540	0.0059	0.0046	0.0009	0.0200
Légumes	0.693	0.239	0.394	0.997	0.0709	0.0406	0.0178	0.1737
Porc	3.745	0.478	2.775	4.401	0.0178	0.0122	0.0051	0.0480
Œufs	0.726	0.036	0.670	0.802	0.0063	0.0044	0.0011	0.0185
Lait	0.966	0.027	0.933	1.049	0.0012	0.0008	0.0001	0.0029
Poulet	1.091	0.015	1.057	1.122	0.0094	0.0050	0.0031	0.0213

En annexe, nous répétons la présentation graphique et les statistiques descriptives pour les données canadiennes et françaises.

Ces données partagent de nombreuses caractéristiques avec celles du Québec. On note cependant les différences régionales pour certains produits. Par exemple, le niveau d'autonomie au Québec est plus élevé que celui au Canada pour le porc mais il est plus faible pour le bœuf.

Dans les deux prochaines sections, nous présentons les résultats de nos estimations pour les deux approches économétriques décrites plus haut. La section 6.1 présente tout d'abord les estimations des régressions en forme réduite pour estimer l'impact de l'autonomie alimentaire sur la volatilité de l'inflation. La section 6.2 présente les résultats statistiques pour l'approche « actifs financiers ».

6. ANALYSES ÉCONOMÉTRIQUES

6.1. FORME RÉDUITE

Tel que décrit plus haut, nous estimons maintenant le lien entre le degré d'autonomie alimentaire SSR et la variance de l'inflation.

Nous avons décidé d'analyser la relation entre la variance de l'inflation des aliments et le degré d'autonomie en utilisant le logarithme de la variance comme variable expliquée plutôt que la variance elle-même. Ce choix se justifie par le fait que la variance est sujette à de nombreuses valeurs extrêmes et qu'elle ne peut prendre que des valeurs non négatives. Le logarithme a aussi l'avantage que les coefficients peuvent être interprétés comme des semi-élasticités. Ainsi, pour une catégorie de produits i , notre relation de base est :

$$\ln var(\pi_{i,t}) = \alpha_i + \beta_i SSR_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Le coefficient d'intérêt est β_i qui représente l'effet d'une autonomie plus ou moins grande sur la variabilité des changements de prix de cette catégorie de produits. Si l'autonomie joue un rôle d'assurance, nous nous attendons à ce que ce coefficient soit négatif. Comme la variable de gauche est exprimée en logarithme, le coefficient estimé représente le changement en pourcentage de la variance de l'inflation par unité de changement du ratio d'autonomie.

Nous estimons la relation ci-dessus pour chaque catégorie de produits en utilisant les séries temporelles d'autonomie et de variance de l'inflation discutées décrites dans la Section 5.1. Nous rapportons les coefficients estimés et leur statistique de Student dans le Tableau 5 ci-dessous. Comme la relation estimée utilise la dimension temporelle seulement, certains résidus présentent de l'autocorrélation. Nous rapportons donc des statistiques de Student corrigées à l'aide des écarts-types de Newey-West avec une fenêtre d'un retard.

Nous adoptons également une approche de panel en faisant l'hypothèse d'un coefficient β_i commun pour toutes les catégories de produits. Ainsi, nous permettons à la variance des prix de varier selon la catégorie de produit, mais la relation entre l'autonomie et la variance est la même pour tous les produits. L'avantage de procéder ainsi est d'exploiter le fait que la variation du ratio d'autonomie entre les différentes catégories de produits est beaucoup plus grande que celle pour un même produit à travers le temps. Ceci nous permettra d'estimer de façon plus précise les coefficients β_i .

Nos spécifications de panel incluent des effets fixes pour les catégories d'aliments. Ainsi, même si cette spécification contraint la pente de la relation entre les deux variables d'être la même pour toutes les catégories de produits, la constante peut différer selon les catégories, ce qui permet d'accommoder des niveaux différents de volatilité. Nous avons choisi les effets fixes car l'hypothèse d'effets aléatoires (pas de corrélation entre l'effet individuel et le terme d'erreur) ne nous semble pas réaliste.

Nous présentons une autre spécification qui inclut également des effets temporels, soit une constante différente pour chaque période de l'échantillon. Ces effets temporels captent des effets communs à tous les produits, par exemple des effets du cycle économique.

Finalement, certaines catégories contiennent des produits qui sont sujets à un système de gestion de l'offre, soit le lait, les œufs et le poulet. On peut présumer que la présence d'un tel système qui vise à équilibrer la production avec la demande locale par un système de quotas fera en sorte que les prix de ces produits répondront différemment aux chocs (par exemple, aux chocs internationaux) que ceux des produits sans gestion de l'offre. De plus, le prix de certains de ces produits tel que le lait est réglementé. Ainsi, on peut s'attendre à

ce que la volatilité de l'inflation de ces catégories de produits soit plus faible pour un niveau donné d'autonomie. Nous estimons donc notre modèle de panel seulement pour les catégories sans gestion de l'offre.⁶

Comme pour les régressions par catégorie de produits, nous rapportons deux statistiques de Student construites avec des écarts-types différents. Le premier écart-type est conventionnel et repose sur les hypothèses d'homoscédasticité et d'absence de corrélation temporelle entre les catégories. Le deuxième écart-type est robuste et de type « cluster ». Il admet de l'hétéroscédasticité entre les catégories de produits et une autocorrélation arbitraire pour un même produit. Ces écarts-types supposent cependant que les différentes catégories sont indépendantes.

Québec

Les résultats de base pour le Québec se trouvent au Tableau 5.

Tableau 5. Résultats de régressions du logarithme de la variance de l'inflation sur le ratio d'autonomie par catégorie de produits, Québec, 2000-2018

			Coefficient	Statistique t	Statistique robuste
Régressions par catégorie de produits	Bœuf		-5.69	-1.78	-1.47
	Légumes		-0.59	-0.32	-0.32
	Porc		-0.79	-2.99 *	-3.48 *
	Œufs		2.43	0.52	0.42
	Lait		-2.23	-0.28	-0.45
	Poulet		0.82	0.09	0.17
	Effets fixes		-0.84	-2.59 *	-10.13 *
Régression de panel	Effets fixes et temporels		-0.92	-2.42 *	-2.39 *
	Effets fixes, sans gestion de l'offre		-0.85	-2.89 *	-8.32 *
	Effets fixes et effets temporels, sans gestion de l'offre		-0.99	-2.52 *	-2.36 *
	Effets fixes, avec gestion de l'offre		0.72	0.20	0.42
	Effets fixes et effets temporels, avec gestion de l'offre		-3.08	-0.56	-0.45

*significatif à un niveau de 5%

⁶ Nous avons aussi testé des spécifications avec une variable dichotomique pour les catégories avec gestion de l'offre ainsi qu'avec une variable d'interaction.

Dans les régressions par catégorie de produits, nous remarquons que pour le bœuf, les légumes et le porc, un degré d'autonomie plus élevé est associé à une inflation moins volatile. Cette relation négative est significative seulement pour le porc et presque significative pour le bœuf.

Pour donner un sens à la magnitude des coefficients estimés, supposons que nous pouvions changer le degré d'autonomie pour le porc de façon exogène. Comme la variable dépendante est exprimée en logarithme, le coefficient estimé est interprété comme une semi-élasticité. Pour le porc, par exemple, chaque hausse de 1 point de pourcentage du ratio d'autonomie est associée à une *baisse* de la variance de l'inflation de 0,79%. Ainsi, si nous pouvions unilatéralement augmenter le degré d'autonomie de 10 points de pourcentage en 2018, le faisant passer de 3.98 à 4.08, les consommateurs auraient fait face à une variance de l'inflation de presque 8% moindre. Nous mettons en garde contre une telle interprétation puisque le ratio d'autonomie ne peut pas être modifié de façon exogène, mais cet exercice permet tout de même de mettre en contexte la magnitude des effets estimés.

Comme mentionné précédemment, nous prenons en compte le changement de méthodologie dans le calcul du ratio d'autonomie pour les légumes en ajoutant, dans toutes les régressions incluant les légumes, une variable dichotomique qui prend la valeur 1 pour les années 2008 et suivantes. Ceci permet donc un changement dans la constante de la régression tout en conservant une pente constante pour toute la période.

Les résultats de toutes les régressions de panel avec effets fixes montrent clairement une relation négative et significative entre les deux variables. Selon ces résultats, l'autonomie alimentaire pourrait donc jouer un rôle d'assurance pour les consommateurs alors qu'un degré d'autonomie plus élevé est associé à une volatilité de l'inflation plus faible. En supposant une nouvelle fois que le ratio d'autonomie pouvait être affecté de façon exogène, une hausse de 10 points de pourcentage du ratio d'autonomie pour toutes les catégories de produits réduirait la variance de l'inflation à laquelle les consommateurs doivent faire face d'environ 9.2% en utilisant les résultats avec effets « aliments » et effets « années ».

Plusieurs des catégories de produits étudiées sont sujettes à un système de gestion de l'offre. Un des arguments en faveur d'un tel système est de promouvoir la prévisibilité et la stabilité sur les marchés et d'isoler le marché local des fluctuations sur les marchés mondiaux. Ainsi, nous pouvons nous attendre à ce que les produits sujets à ce système aient une relation différente entre leur degré d'autonomie et la variation des prix. Il est intéressant de noter que les trois catégories de produits qui ne sont pas sujets à la gestion de l'offre sont celles pour lesquelles la relation est négative.

Par souci de robustesse, nous estimons alors la régression de panel avec les 3 catégories de produits qui ne sont pas sujettes à la gestion de l'offre, soit les légumes, le porc et le bœuf. Les résultats sont très semblables à ceux obtenus avec les 6 catégories de produits. La relation est négative et significative avec un coefficient estimé autour de -1.0 selon la spécification. La seule exception est lorsque nous nous concentrons sur les produits sans gestion de l'offre avec effets temporels et variance robuste.

Nous avons aussi testé différentes spécifications pour vérifier la robustesse de nos résultats. Nous avons utilisé la variance comme variable dépendante plutôt que son logarithme. Nous avons testé des spécifications relatives où la variance de l'inflation québécoise est mesurée par rapport à l'inflation internationale ou canadienne. Nous avons aussi considéré une variable d'interaction où la pente de la régression serait affectée par la présence de la gestion de l'offre. Les résultats de ces exercices sont similaires à ceux présentés dans cette section.

Canada

Nous répétons les estimations ci-dessus pour le Canada. Dans ce cas, le nombre de catégories est beaucoup plus grand (16) et les données sont disponibles sur une plus longue période (1961-2018 pour certaines catégories). Toutes les séries se terminent en 2018 mais les années de début varient. Les résultats sont colligés dans le Tableau 6.

Tableau 6. Résultats de régressions du logarithme de la variance de l'inflation sur le ratio d'autonomie par catégorie de produits, Canada, 1961-2018

			Coefficient	Statistique t	Statistique robuste	Nombre d'observations
Régressions par catégorie de produits	Beurre		-3.635	-2.80 *	-3.24 *	58
	Bœuf		-2.982	-3.25 *	-3.06 *	48
	Fruits		8.013	6.85 *	7.34 *	58
	Légumes		5.585	3.64 *	3.16 *	58
	Mollusques et crustacés		1.622	1.46	3.10 *	6
	Pommes		3.336	6.07 *	7.07 *	58
	Pommes de terre		-2.411	-7.12 *	6.50 *	58
	Porc		-1.479	-6.15 *	-6.44 *	41
	Produits céréaliers		0.232	0.70	0.69	34
	Produits de la mer		0.264	1.33	1.49	34
	Sucre		10.439	5.10 *	7.03 *	34
	Tomates		1.950	1.32	1.10	58
	Viande		-2.338	-2.84 *	-2.53 *	41
	Oeufs		28.972	4.24 *	4.00	58

	Produits laitiers	4.311	4.70 *	4.39 *	58
	Volaille	4.910	0.80	0.84	58
Régressions de panel	Effets fixes	-0.145	-0.76	-0.24	951
	Effets fixes et temporels	-0.075	-0.46	-0.32	893
	Effets fixes sans gestion de l'offre	-0.305	-1.69	-0.51	777
	Effets fixes et effets temporels sans gestion de l'offre	-0.058	-0.36	-0.19	777
	Effets fixes et effets temporels sans gestion de l'offre, 2000-18	0.204	0.51	0.34	304

*significatif à un niveau de 5%

Les résultats canadiens sont beaucoup plus riches et plus nuancés que ceux du Québec. Au total, 10 catégories de produits ont des relations significatives entre le logarithme de la variance de l'inflation et le niveau d'autonomie. Cinq de ces relations sont positives et 5 sont négatives. Parmi les catégories de produits avec les plus hauts coefficients pour le Québec, le porc et le bœuf montrent également une relation négative significative pour le Canada. L'autre catégorie significative (et négative) pour le Québec, les légumes, montre une relation positive significative pour le Canada.

Finalement, la régression de panel confirme les résultats pour le Québec : un degré d'autonomie plus élevé est associé à une variance de l'inflation plus faible. Les résultats ne sont cependant pas significatifs même si nous nous concentrons sur les produits sans gestion de l'offre. Ce résultat n'est pas surprenant puisque, dans les régressions par catégorie de produits, la pente est négative pour 5 produits et positive pour 5 autres.

France

Pour la France, nous avons une nouvelle fois un panel cylindrique couvrant la période 1996 à 2019 pour 14 catégories de produits. Les résultats sont présentés dans le Tableau 7.

Tableau 7. Résultats de régressions du logarithme de la variance de l'inflation sur le ratio d'autonomie par catégorie de produits, France, 1996-2019

		Coefficient	Statistique t	Statistique robuste
Régressions par catégorie de produits	Agneau	0.476	0.20	0.20
	Beurre	-2.180	-1.07	-1.55
	Bœuf	3.281	1.76	2.56 *

	Fruits	2.649	1.12	0.95
	Lait	5.262	3.79 *	4.73 *
	Légumes	7.482	3.65 *	3.44 *
	Œufs	-0.925	-3.02 *	-2.91 *
	Pain	-0.671	-1.39	-1.63
	Porc	11.379	2.73 *	2.05 *
	Produits de la mer	-6.434	-2.36 *	-2.45 *
	Riz	4.940	1.83	2.57 *
	Sucre	0.108	0.33	0.36
	Viande	5.100	3.73 *	3.91 *
	Volaille	1.829	3.70 *	2.88 *
Régressions de panel	Effets fixes	0.347	1.65	1.17
	Effets fixes et temporels	-0.090	-0.48	-0.66
	Effets fixes et temporels, 2000-18	-0.065	-0.33	-0.57

*significatif à un niveau de 5%

Les résultats sont assez différents des résultats québécois et canadiens. Dans les régressions par catégorie de produits avec correction pour l'autocorrélation, 9 coefficients estimés sont significatifs dont seulement 2 sont négatifs (les autres étant positifs). Les trois catégories québécoises qui se démarquaient par un coefficient négatif significatif (les légumes, le bœuf et le porc) ont toutes des coefficients positifs et fortement significatifs pour la France.

Les trois spécifications de panel peignent un portrait nébuleux de la relation entre la volatilité des prix et le degré d'autonomie. Alors que la régression simple avec effets fixes donne un coefficient positif mais non significatif, les régressions avec effets fixes et temporels donnent un coefficient négatif mais non significatif.

Conclusion préliminaire

Ces régressions tracent un portrait mitigé du rôle de l'autonomie alimentaire en tant que mécanisme d'assurance pour les consommateurs. Si les résultats du Québec semblent indiquer que l'autonomie pourrait jouer ce rôle, ceux du Canada et de la France ne sont pas concluants voire indiquent une relation inverse où plus d'autonomie augmenterait la volatilité des prix à la consommation. Il serait intéressant de pousser plus loin l'analyse afin de mieux comprendre si des facteurs géographiques, politiques ou institutionnels pourraient expliquer en partie ces différences. On note que nous avons pris en compte la structure de l'industrie en ce qui a trait à la présence ou non de gestion de l'offre.

6.2. « ACTIFS FINANCIERS »

Nous allons maintenant estimer le rôle d'assurance de l'autonomie alimentaire en adoptant la deuxième approche « actifs financiers » décrite dans la Section 4.2.

Dans une première étape, pour une catégorie i de produits, nous estimons le lien statistique entre l'inflation mondiale et celle de la région étudiée en évaluant la régression suivante :

$$\pi_{i,t} = \alpha_i + \beta_i \pi_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

où $\pi_{i,t}$ est l'inflation mondiale, et $\pi_{i,t}$, l'inflation de la région étudiée. Le coefficient β_i représente la corrélation entre les deux données d'inflation.

Dans une seconde étape, nous calculons la corrélation entre ces sensibilités β_i estimées et le niveau d'autonomie alimentaire pour la catégorie de produits et la région associée à ces β_i .

Le Tableau 8 rapporte les sensibilités estimées pour chaque catégorie de produits pour chacune des trois régions à l'étude pour la période commune 2000-2018. Il est à noter que nous avons varié l'indice de référence pour le calcul de l'inflation mondiale. Ainsi, nous avons trouvé 6 indices différents du FAO et nous utilisons celui qui se rapproche le plus du produit en question lorsque possible. Si aucun indice spécifique n'est disponible, nous utilisons l'inflation mondiale des aliments publiée par la FAO. Puisque les données sur les prix sont disponibles à une fréquence mensuelle, les coefficients sont estimés sur des données mensuelles.

Tableau 8. Sensibilités aux variations mensuelles de l'inflation mondiale par catégorie de produits, 2000-2018

		Indice mondial	Coefficient	Statistique t
Québec	Bœuf	Viande	-0.035	-0.54
	Légumes	Aliments	-0.186	0.85
	Légumes (saut en 2008)	Aliments	-0.188	-0.84
	Porc	Viande	0.112	1.05
	Œufs	Aliments	-0.030	0.48
	Lait	Produits laitiers	-0.002	-0.15
	Poulet	Viande	0.073	0.95
Canada	Beurre	Produits laitiers	-0.020	-0.99
	Bœuf	Viande	0.025	0.78
	Fruits	Aliments	-0.122	-1.44
	Légumes	Aliments	-0.189	-1.17
	Pommes	Aliments	-0.004	-0.04
	Pommes de terre	Aliments	-0.025	-0.13

	Porc		Viande	0.065	1.33
	Produits céréaliers		Céréales	0.002	0.13
	Produits de la mer		Aliments	-0.010	-0.42
	Sucre		Sucre	0.013	0.60
	Tomates		Aliments	-0.365	-1.01
	Viande		Viande	0.037	1.63
	Oeufs				
	Produits laitiers		Produits laitiers	-0.013	-1.41
	Volaille		Viande	0.073	1.93
France	Agneau		Viande	0.027	1.57
	Beurre		Produits laitiers	0.007	0.60
	Bœuf		Viande	0.005	0.62
	Fruits		Aliments	0.097	0.69
	Lait		Produits laitiers	-0.002	-0.33
	Légumes		Aliments	-0.053	-0.58
	Œufs		Aliments	0.032	2.38*
	Pain		Céréales	0.009	2.81*
	Porc		Viande	0.076	3.43
	Produits de la mer		Aliments	0.000	0.00
	Riz		Céréales	-0.002	-0.25
	Sucre		Sucre	-0.001	-0.47
	Viande		Viande	0.020	2.50*
	Volaille		Viande	0.044	3.00*

On remarque que les sensibilités estimées sont faibles et que l'inflation de la plupart des catégories répond peu à l'inflation mondiale mesurée par la FAO. On remarque tout de même que certaines catégories de produits répondent significativement à l'inflation mondiale en France plus qu'au Canada ou au Québec.

Une question qui serait intéressante à regarder dans un travail futur est la représentativité de ces indices de la FAO et possiblement le développement d'indices plus appropriés si pertinent.

En général, l'inflation locale pour une catégorie de produits n'est pas fortement corrélée avec l'inflation mondiale de cette même catégorie. Ainsi, soit le potentiel d'autoassurance de l'autonomie alimentaire est relativement faible, soit l'autonomie alimentaire a déjà joué son rôle d'assurance. La deuxième étape de nos estimations nous permet d'y jeter un certain éclairage.

Le Tableau 9 rapporte les résultats de la deuxième étape, soit celle où les sensibilités sont corrélées avec le degré d'autonomie de chaque région et pour chaque catégorie.

Il est à noter que nous rapportons des statistiques de Student usuelles sans correction pour l'estimation des sensibilités en première étape.

Nous rapportons deux ensembles de résultats, un par entité géographique et un ensemble qui combine les résultats pour les trois régions.

Tableau 9. Relation entre les sensibilités aux variations de l'inflation mondiale selon le degré d'autonomie

	Coefficient	Statistique t	Statistique t robuste
Québec	0.055	1.72	-
Canada	0.107	1.87	-
France	0.002	0.99	-
Global	0.052	2.36 *	3.74 *
Global, effets pays	0.056	2.54 *	3.81 *

Nous estimons une relation positive pour chacune des régions et même significative sur le plan global. Ces résultats sont surprenants. Si l'autonomie alimentaire isolait l'économie locale des chocs affectant les prix internationaux, on devrait observer qu'un degré d'autonomie plus élevé soit associé à un β_i plus faible, c.-à-d. que l'inflation des prix locaux devrait être moins corrélée avec l'inflation mondiale pour les catégories de produits ayant une plus forte autonomie. La relation attendue est donc négative.

Cependant, l'idée que l'autonomie alimentaire isole l'économie domestique des chocs internationaux sur les prix peut se refléter par des sensibilités mesurées au Tableau 8 qui soient positives ou négatives selon le signe de la corrélation entre l'inflation locale et l'inflation mondiale. Dans l'un ou l'autre de ces cas, si l'autonomie alimentaire joue un rôle d'assurance, elle réduira la sensibilité, donc elle diminuera la valeur absolue du coefficient estimé β_i . Dans ce cas, le produit local est une assurance (*hedge*) contre l'inflation mondiale. Comme plusieurs des β_i rapportés au Tableau 8 sont négatifs, on doit en tenir compte dans la deuxième étape. Ainsi, le Tableau 10 rapporte les résultats d'une relation possible entre la valeur absolue des β_i et le ratio d'autonomie.

La conclusion qui s'en dégage est que bien que la relation soit effectivement négative (un degré d'autonomie plus élevé est associé à une inflation locale moins corrélée avec l'inflation mondiale, peu importe le signe) sauf pour le Québec, cette relation est faible et non significative.

Tableau 10. Relation entre la valeur absolue des sensibilités aux variations de l'inflation mondiale selon le degré d'autonomie

	Coefficient	Statistique t	Statistique t robuste
Québec	0.014	0.53	-
Canada	-0.066	-1.25	-
France	-0.007	-0.35	-
Global	-0.005	-0.26	-0.27
Global, effets pays	-0.009	-0.47	-0.55

7. DISCUSSION ET CONCLUSION

L'objectif de ce rapport était d'évaluer et de mesurer le rôle potentiel que l'autonomie alimentaire pouvait jouer en tant que mécanisme d'assurance contre des chocs sur la demande ou l'offre de produits alimentaires à l'échelle internationale. L'intuition de base est que ces chocs affectent les prix internationaux et qu'il est possible de se soustraire ou de s'isoler partiellement de ces chocs en produisant localement. Ainsi, la production locale est un substitut aux chaînes d'approvisionnement internationales et constitue donc une autoassurance contre certains chocs internationaux.

Pour tester ce rôle potentiel de l'autonomie alimentaire, nous avons eu recours à deux stratégies d'estimation différentes. La première stratégie faisait appel à des estimations en forme réduite calculant la corrélation entre le degré d'autonomie alimentaire pour une catégorie de produits et la volatilité de l'inflation des prix de ces produits.

Pour le Québec, les résultats sont significatifs et la corrélation a le signe attendu, soit que le degré d'autonomie alimentaire est négativement corrélé avec la variance de l'inflation. Ces estimations supportent l'hypothèse que l'autonomie alimentaire donne une forme d'autoassurance contre les chocs internationaux.

Les données canadiennes donnent des résultats différents. Pour certaines catégories de produits, la corrélation est négative et significative alors qu'elle est positive pour d'autres. Les régressions de panel ne permettent pas de trancher alors que la corrélation estimée n'est pas significative. Il apparaît donc que pour le Canada l'autonomie alimentaire ne joue pas un rôle prédominant comme mécanisme d'autoassurance contre les chocs internationaux.

Les résultats pour la France sont encore plus « forts » que ceux du Canada alors que la corrélation entre autonomie alimentaire et variance de l'inflation est positive (et significative) pour une majorité de catégorie de produits. À l'instar du Canada, les régressions de panel ne permettent pas de trancher alors que la corrélation estimée n'est pas significative.

Les résultats obtenus avec les régressions en forme réduite ne sont pas concluants. Si l'autonomie alimentaire semble parfois jouer un rôle d'autoassurance, notamment au Québec, ce rôle est loin d'être universel ou répandu à l'échelle internationale.

Notre deuxième stratégie d'estimation s'inspire d'une approche « finance » ou « marchés financiers ». Considérant les prix internationaux et les prix locaux comme deux actifs financiers, nous estimons dans quelle mesure le degré d'autonomie alimentaire réduit la corrélation entre ces deux actifs.

La première étape de nos estimations montre qu'en général l'inflation locale pour une catégorie de produits n'est pas fortement corrélée avec l'inflation mondiale de cette même catégorie. Ainsi, soit le potentiel d'autoassurance est relativement faible, soit l'autonomie alimentaire a déjà joué son rôle d'assurance. La deuxième étape de nos estimations nous permet d'y jeter un certain éclairage.

À l'instar des estimations en forme réduite, les résultats ici ne sont pas très concluants. Quoique dans la plupart des cas, nous obtenons les résultats attendus à savoir que le degré d'autonomie alimentaire est associé à une corrélation plus faible entre l'inflation locale et l'inflation mondiale, ces résultats ne sont pas significatifs. Le Québec exhibe une corrélation positive entre le degré d'autonomie et la sensibilité de l'inflation locale à l'inflation mondiale, ce qui vient en légère contradiction avec les résultats des estimations en forme réduite.

Quelles conclusions pouvons-nous tirer de ces estimations?

1. Nous pensons que l'approche rigoureuse et basée sur des données probantes est importante pour toute analyse du rôle d'autoassurance que peut jouer l'autonomie alimentaire.
2. Les résultats de nos estimations ne permettent pas de conclure au fort potentiel de l'autonomie alimentaire en tant que mécanisme d'autoassurance. Probablement qu'une stratégie de diversification des chaînes d'approvisionnement (incluant la production locale) serait désirable, mais qu'il est important de conserver les sources étrangères d'approvisionnement.
3. Nos résultats sont teintés par les multiples difficultés d'avoir des données compatibles entre les sources et les pays ainsi que par les niveaux d'agrégation obligés. Enfin, des facteurs institutionnels non observés ont pu affecter nos résultats. Des recherches plus poussées pourraient peut-être permettre d'obtenir des résultats plus significatifs.

Enfin, il faut rappeler que notre travail ne portait que sur un aspect économique du rôle de l'autonomie alimentaire dans la stabilité des prix ou l'efficacité de l'économie locale. Une analyse plus exhaustive devrait prendre en compte non seulement les avantages en termes d'assurance de la production locale mais également les pertes

d'efficacité et de bien-être dues à la réduction des échanges internationaux ainsi que les gains potentiels pour l'environnement et l'occupation du territoire.

Et la suite? Nous croyons que notre étude soulève plus qu'elle ne répond à des questions. Si elle permet de jeter un premier éclairage sur le rôle d'auto-assurance de l'autonomie alimentaire, nous ne croyons pas qu'elle permette de mener à des recommandations définitives en termes de politiques publiques. Notre étude laisse tout de même entrevoir le potentiel de notre approche basée sur des données probantes pour le rôle d'auto-assurance de l'autonomie alimentaire. Voici quelques éléments qu'une éventuelle prochaine étude pourrait/devrait prendre en compte :

- étendre l'analyse à plus de catégories de produits et de provinces/pays;
- bien documenter et prendre en compte dans les estimations les facteurs institutionnels nationaux ou spécifiques susceptibles d'affecter le rôle de l'autonomie alimentaire (au-delà de la gestion de l'offre);
- prendre en compte (dans la mesure du possible) les structures industrielles nationale et internationale pour évaluer si des producteurs locaux peuvent influencer les prix internationaux, augmentant ainsi la corrélation entre l'inflation locale et l'inflation mondiale, sans que l'autonomie alimentaire ait changé;
- identifier et mesurer les principaux chocs aux industries alimentaires, ce qui permettrait de raffiner l'analyse par l'introduction explicite de ces chocs dans les régressions, ce qui permettrait de mieux estimer le rôle d'auto-assurance.

Évidemment, ces extensions dépassent amplement la portée de la présente étude et constitueraient un mandat beaucoup plus important.

BIBLIOGRAPHIE

FAO (1999) "Implications of Economic Policy for Food Security: A Training Manual", Available at: <https://www.fao.org/3/x3936e/x3936e03.htm>

Labonne Michel (1985), « L'autosuffisance alimentaire en question », in: Bricas N. (ed.), Courade Georges (ed.), Coussy J. (ed.), Hugon P. (ed), Muchnik J. (ed.) Nourrir les villes en Afrique sub-saharienne. Paris : L'Harmattan, 357-366. (Villes et Entreprises).

Poitevin, M., Bezzaz, M., (2020), « Autonomie alimentaire : définitions et concepts », 2020RP-33, CIRANO (37pp).

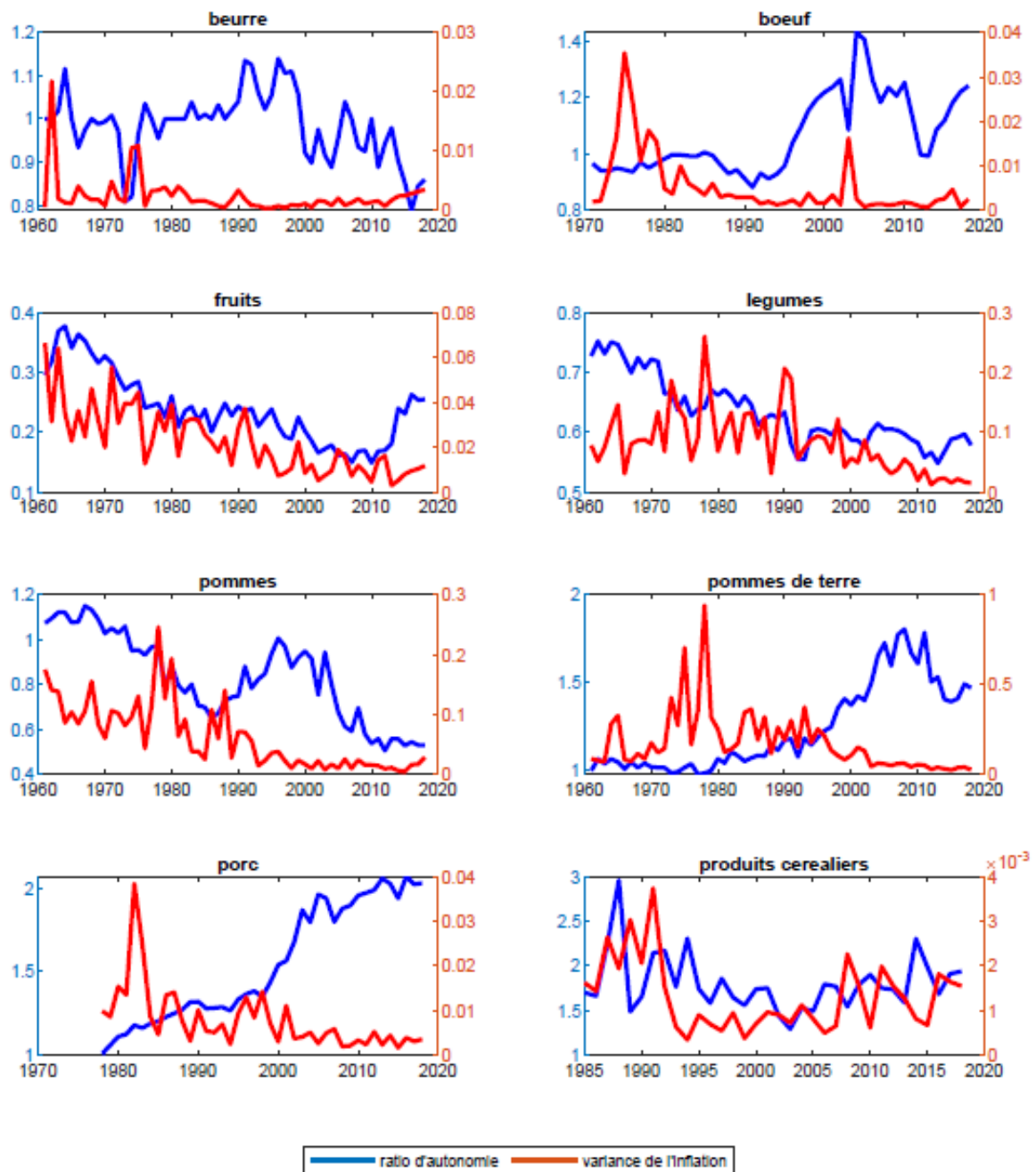
Puma, M.J., Bose, S., Young Chon, S., Cook, B.I., (2015) "Assessing the evolving fragility of the global food system." Environ. Res. Lett. 10 (2), 024007 (14pp).

ANNEXE A: VISUALISATION DES DONNÉES CANADIENNES ET FRANÇAISES

Tableau A1. Statistiques descriptives de la variance de l'inflation et du ratio d'autonomie par catégorie de produits, Canada

	Ratio d'autonomie				Variance de l'inflation			
	Moyenn e	Écart- type	Minimu m	Maximu m	Moyenn e	Écart- type	Minimu m	Maximum
Beurre	0.983	0.079	0.788	1.140	0.002	0.003	0.000	0.022
Bœuf	1.064	0.139	0.882	1.430	0.005	0.001	0.001	0.035
Fruits	0.241	0.059	0.149	0.378	0.023	0.015	0.003	0.067
Légumes	0.633	0.056	0.549	0.752	0.082	0.053	0.013	0.260
Pommes	0.832	0.195	0.505	1.150	0.062	0.056	0.005	0.246
Pommes de terre	1.236	0.250	0.974	1.802	0.174	0.166	0.023	0.940
Porc	1.547	0.355	1.005	2.073	0.008	0.007	0.002	0.038
Produits céréalièr s	1.803	0.320	1.287	2.959	0.001	0.001	0.000	0.004
Produits de la mer	1.229	0.437	0.845	2.302	0.001	.001	0.000	0.002
Sucre	0.346	0.069	0.251	0.516	0.006	0.006	0.000	0.018
Tomates	0.672	0.057	0.522	0.786	0.384	0.238	0.068	1.307
Viande	1.186	0.136	0.973	1.410	0.001	0.001	0.000	0.004
Oeufs	0.963	0.029	0.885	1.006	0.017	0.030	0.000	0.105
Produits laitiers	1.070	0.095	0.933	1.313	0.001	0.000	0.000	0.004
Volaille	0.976	0.017	0.935	1.010	0.006	0.004	0.001	0.020

Figure A1. Ratio d'autonomie et variance de l'inflation, Canada



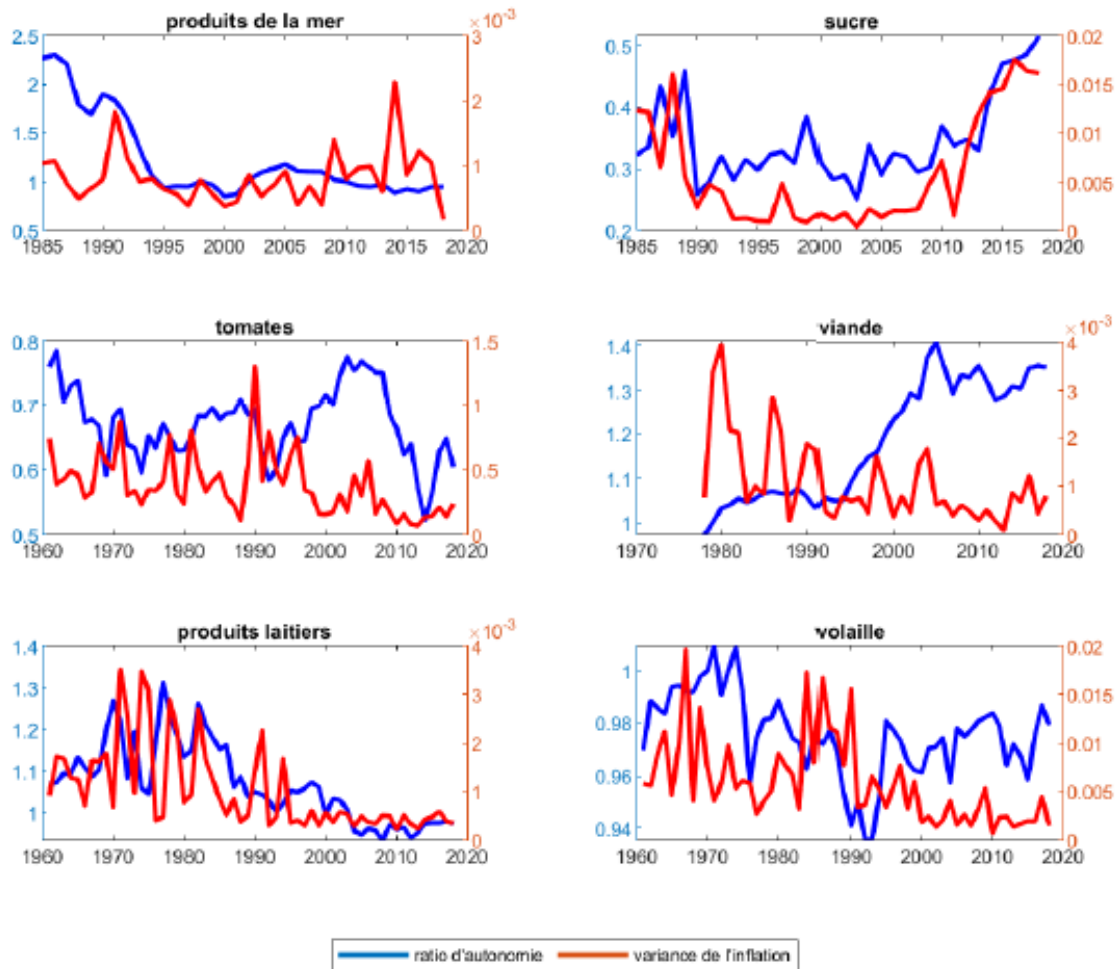


Tableau A2. Statistiques descriptives de la variance de l'inflation et du ratio d'autonomie par catégorie de produits, France

	Ratio d'autonomie				Variance de l'inflation			
	Moyenn e	Écart- type	Minimum	Maximum	Moyenn e	Écart- type	Minimum	Maximum
Agneau	0.529	0.047	0.455	0.601	0.001	0.000	0.000	0.002
Beurre	0.834	0.059	0.726	0.950	.0007	.0006	0.0000	0.003
Bœuf	0.967	0.052	0.915	1.101	0.000	0.000	0.000	0.001
Fruits	0.707	0.057	0.617	0.809	0.030	0.015	0.005	0.062
Lait	1.213	0.060	1.117	1.345	0.000	0.000	0.000	0.001
Légumes	0.783	0.068	0.681	0.895	0.017	0.016	0.002	0.071
Œufs	0.984	0.031	0.888	1.026	0.001	0.000	0.000	0.002
Pain	1.099	0.229	1.543	2.390	0.000	0.000	0.000	0.000
Porc	1.039	0.032	0.982	1.114	0.001	0.001	0.000	0.005
Produits de la mer	0.334	0.048	0.273	0.401	0.002	0.001	0.000	0.005
Riz	0.163	0.044	0.095	0.273	0.001	0.000	0.000	0.002
Sucre	1.777	0.503	1.266	2.967	0.000	0.000	0.000	0.000
Viande	1.032	0.060	0.955	1.141	0.000	0.000	0.000	0.001
Volaille	1.206	0.171	0.937	1.474	0.001	0.000	0.000	0.002

Figure A2. Ratio d'autonomie et variance de l'inflation, France, 1996-2018

