



HAL
open science

Étudier les circuits courts par les traces numériques de leurs réseaux

Raphaël Stephens

► **To cite this version:**

Raphaël Stephens. Étudier les circuits courts par les traces numériques de leurs réseaux : Le cas de la plateforme La Ruche qui dit Oui ! en Île-de-France. *EchoGéo*, 2022, 60, 17 p. 10.4000/echogeo.23542 . hal-03813184

HAL Id: hal-03813184

<https://hal.science/hal-03813184>

Submitted on 13 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



EchoGéo

60 | 2022

**Du champ à l'assiette : étapes et acteurs
intermédiaires des circuits alimentaires dans les
Nords et dans les Suds**

Étudier les circuits courts par les traces numériques de leurs réseaux

Le cas de la plateforme La Ruche qui dit Oui ! en Île-de-France

Raphaël Stephens



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/echogeo/23542>

DOI : [10.4000/echogeo.23542](https://doi.org/10.4000/echogeo.23542)

ISSN : 1963-1197

Éditeur

Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique (CNRS UMR 8586)

Référence électronique

Raphaël Stephens, « Étudier les circuits courts par les traces numériques de leurs réseaux », *EchoGéo* [En ligne], 60 | 2022, mis en ligne le 30 juin 2022, consulté le 01 août 2022. URL : <http://journals.openedition.org/echogeo/23542> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/echogeo.23542>

Ce document a été généré automatiquement le 1 août 2022.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Étudier les circuits courts par les traces numériques de leurs réseaux

Le cas de la plateforme La Ruche qui dit Oui ! en Île-de-France

Raphaël Stephens

Concept : traces numériques et analyse de réseaux alimentaires locaux

Alternative Food Networks en plateformes et réseaux de données numériques

- 1 Les circuits agri-alimentaires alternatifs conceptualisés dans les littératures anglo-saxonnes comme *Alternative Food Networks*, ou « AFN » (Watts *et al.*, 2005 ; Tregear 2011 ; Goodman *et al.*, 2012 ; Renting *et al.*, 2012) et qui en France incluent notamment les circuits courts (Aubry et Kebir 2013 ; Praly *et al.*, 2014) mobilisent désormais des outils numériques (Chiffolleau *et al.*, 2018) au service de leurs objectifs d’approvisionnement alimentaire local. Ces outils apportent aux producteurs locaux de nouvelles fonctionnalités de communication et de commercialisation via les réseaux sociaux (Puranen et Jansson, 2017 ; Bos et Owen, 2016) ou via de nouvelles interfaces virtuelles leur permettant de décrire en détail leurs produits et modes de production à des fins de transparence (Stephens et Barbier, 2021). Les « AFN numériques », et en particulier les plateformes de type tech-AFN (Muirow, 2017) articulent une dimension à la fois numérique et matérielle (Stephens, 2020) qui impulsent de nouvelles formes organisationnelles et de gouvernance (Bouroullec, 2020). En effet, à la dimension matérielle (flux logistiques d’approvisionnement et espaces physiques de rencontre entre producteurs et consommateurs) se superpose désormais une dimension numérique qui prend en charge les flux pouvant être dématérialisés (commercialisation, communication, paiements). La plateforme numérique constituerait alors un nouvel intermédiaire de l’alimentation locale, rémunéré pour l’architecture et la gestion de ces flux immatériels et de ces données massives. Les

modèles économiques de ces plateformes consistent à déléguer intégralement les aspects matériels à des tiers qui ne sont pas des salariés de la plateforme mais des autoentrepreneurs, comme c'est par exemple le cas dans d'autres secteurs avec Uber (transport de personnes) ou Deliveroo (livraison de plats préparés). Certains modèles de plateformes interrogent, notamment sur les inégalités entre détenteurs des algorithmes et travailleurs des plateformes dits « uberisés » (Abdelnour, 2018), bien que le terme « plateforme » soit polysémique et présente une gamme variée d'agencements plateformes-travailleurs (Beuscart, 2018). Les différentes plateformes ont cependant toutes en commun de permettre la constitution de réseaux dont les flux matériels sont entièrement capturés sous forme de données (traces) numériques.

- 2 L'analyse de telles traces numériques par les sciences sociales pose de nombreuses questions telles que leurs modalités de production et d'exploitation à des fins scientifiques ou encore leur complexité méthodologique : les méthodes quali-quantitatives associant qualité et quantité, capables de doser agrégation et contextualisation, motifs larges et détails minuscules, seraient encore à développer (Venturini *et al.*, 2015). Or le foisonnement de traces numériques des plateformes offre d'importantes possibilités d'analyse structurelle de réseaux dans leur intégralité. De plus, les données numériques sur les caractéristiques des individus qui composent ces réseaux peuvent enrichir la lecture et l'analyse de ces réseaux. Ainsi, l'étude de plateformes numériques et de leurs réseaux de données pourraient contribuer fortement à mieux comprendre les dynamiques agri-alimentaires locales qui reconfigurent les relations villes-campagnes. Une cartographie socio-spatiale des réseaux tissés entre lieux de production et lieux de consommation d'aliments locaux constituerait ainsi un objet d'étude particulièrement pertinent pour la géographie de l'alimentation, voire les géographies rurale et urbaine. Des études de réseaux alimentaires locaux, même exploratoires, pourraient contribuer à déterminer certaines pistes concernant des questions importantes pour l'avenir du « manger local ». Par exemple, en quoi la localisation d'un producteur (rurale, périurbaine, urbaine) influence-t-elle sur ses capacités à fournir des populations majoritairement localisées en ville ? D'autres caractéristiques des producteurs pourraient-elles aussi avoir un effet sur ces capacités ? Certaines localités sont-elles plus propices que d'autres à être approvisionnées en produits alimentaires locaux ?

Analyser des réseaux alimentaires locaux par l'étude de graphes bipartis

- 3 Il paraît alors pertinent d'analyser les relations structurelles entre les principales entités composant ces réseaux alimentaires locaux organisés en plateformes. Les deux principales entités de ces réseaux sont les *producteurs* et les *distributeurs* (au travers desquels s'approvisionnent les consommateurs). Une ou des relations peuvent se former entre un producteur ayant certaines caractéristiques et un ou plusieurs distributeurs ayant certains attributs, et inversement : l'ensemble de ces relations engendre un réseau présentant une certaine forme et surtout une certaine structure. En outre, certains producteurs peuvent se voir liés les uns aux autres du fait qu'ils approvisionnent les mêmes distributeurs (et inversement, certains distributeurs peuvent se voir liés car ils partagent les mêmes producteurs). Si tel est le cas, la structure du réseau reflétera ces affiliations producteurs/producteurs et distributeurs/distributeurs. L'analyse de graphe et plus particulièrement l'analyse de graphe biparti

paraît alors une méthode adaptée pour étudier ces réseaux. Cette méthode permet la mesure de cooccurrences entre individus d'une même classe au sein d'un réseau formé par les relations entre deux classes distinctes d'individus (donc sans relations intra-classes). Par exemple, en scientométrie, la structure de réseaux bipartis auteurs-revues peut être analysée à l'aune des cooccurrences auteur-auteur (d'une même revue) et revue-revue (partageant les mêmes auteurs). Les réseaux peuvent donc être structurés autour de communautés (ou « clusters ») d'individus partageant des thématiques ou préoccupations communes. Toutefois, cette méthode n'est pas toujours adaptée, par exemple lorsqu'elle sert à étudier des réseaux de type individu-attribut : d'autres méthodes d'analyse multivariée pourraient alors être plus pertinentes (Beauguitte, 2013). Dans le cas de réseaux producteurs-distributeurs alimentaires locaux, elle semble cependant pertinente pour visualiser et analyser les différentes communautés de producteurs et de distributeurs, en particulier s'il est possible de croiser ces liens communautaires avec certaines caractéristiques typologiques. Par exemple, la proximité géographique de distributeurs d'une même communauté explique-t-elle leur approvisionnement auprès des mêmes producteurs ?

- 4 La richesse des traces numériques offre en effet la possibilité d'aller au-delà du simple constat qu'il existe des affiliations communautaires. L'analyse de graphe bipartis enrichie des métadonnées typologiques (ex : producteurs « éleveurs » ; distributeurs « Paris intramuros ») permet ainsi de formuler des résultats robustes à l'échelle de réseaux entiers. Il faut néanmoins signaler la visée exploratoire de telles analyses : la « vue d'oiseau » sur le réseau constituerait alors plutôt une étape intermédiaire d'appréhension du réseau servant de base de questionnement pour des études postérieures plus resserrées. La quantité, la diversité et la précision des données numériques rendues disponibles à travers les plateformes offre de très nombreuses possibilités d'analyse croisée qu'il est difficile d'incorporer à l'échelle d'une seule étude.

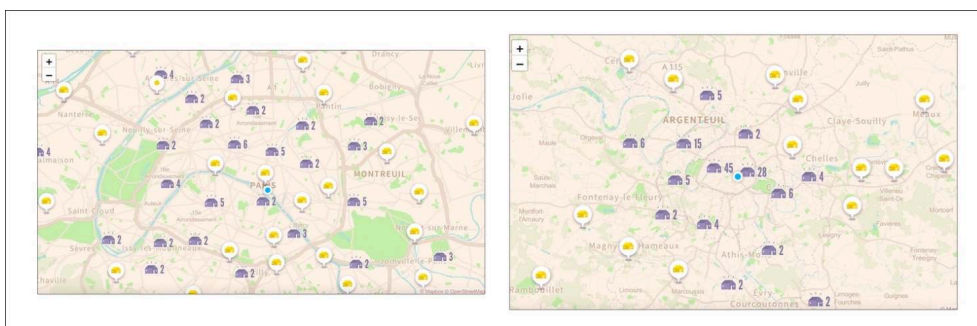
Terrain et structure de l'article

- 5 Cet article propose une étude par analyse de graphe biparti d'un réseau alimentaire local précurseur du modèle d'AFN organisé à travers une plateforme numérique : *La Ruche qui dit Oui !* (« La Ruche »). Dans ce système, une plateforme numérique permet à des « fournisseurs » (les producteurs) de produits locaux d'être mis en relation avec des « ruches » (les distributeurs) gérées par des « responsables de ruches ». Les fournisseurs livrent eux-mêmes les produits pré-commandés et prépayés par des « membres » (clients/consommateurs) qui viennent collecter leur commande lors de créneaux prédéterminés (généralement deux heures hebdomadaires). Les ruches sont donc des entités virtuelles qui se matérialisent de façon temporaire pendant les créneaux de distribution. Ces distributions se déroulent dans des locaux mis à disposition à titre gracieux, autrement dit des tiers-lieux : il incombe aux responsables de les identifier et les pérenniser. Le réseau de La Ruche, entreprise française, s'étend désormais à l'Europe, mais il est polarisé autour des villes, et notamment Paris et l'Île-de-France (illustration 1), région-phare du réseau à laquelle se limite la présente étude.
- 6 En tant que plateforme numérique dont l'un des arguments centraux est la transparence alimentaire (lieux et conditions de production) aux yeux de ses clients, La Ruche génère une quantité importante de traces numériques sur ses sites web (illustration 2). La collecte et l'exploitation de telles traces numériques pose des

questions éthiques importantes liées à l'asymétrie informationnelle et au consentement des utilisateurs de ces plateformes (et de tout site web collectant des données), au vu notamment du caractère permanent et de l'exploitation future possible de traces de différentes natures, par exemple géonumériques (Mericskay *et al.*, 2018). Ces données sont librement accessibles via le site web d'une ruche à toute personne inscrite dans celle-ci, sachant qu'il est possible de changer de ruche de façon instantanée et illimitée. Ces données sont de natures diverses (voir la thèse de l'auteur) mais cet article se focalise sur (i) celles permettant de reconstituer le réseau entre ruches et fournisseurs et (ii) celles permettant de caractériser la localisation des ruches et les métiers des fournisseurs. À ce titre et de manière générale, les traces numériques collectées et présentant un intérêt analytique important ne concernent jamais les membres (consommateurs). Parmi les données extraites des sites web aucune ne permettait d'isoler la moindre donnée sur les commandes passées par les membres (ces données n'étaient donc pas accessibles). Les seules données accessibles concernent des fournisseurs qui ont intérêt à mettre en avant leurs qualités et modes de production (un fichier sur leurs produits est également accessible mais il n'est pas exploité ici), les ruches qui servent de points de distribution et les nombreuses relations entre ces deux composantes du réseau. Il ne s'agit pas d'ignorer que ces données puissent servir à des fins détournées des usages pour lesquels elles ont été pensées initialement. Mais dans le cadre de collaborations professionnelles entre producteurs et distributeurs locaux organisés en réseau, l'exploitation de ces données dans ce travail de recherche ne relève pas nécessairement des inquiétudes pourtant légitimes théorisées dans les concepts de capitalisme de surveillance (Zuboff, 2019) ou de la *black box society* (Pasquale, 2015)

- 7 Après avoir détaillé les matériaux et outils mobilisés dans le cadre d'une analyse de graphe biparti fournisseurs-ruches du réseau francilien de cette plateforme, trois résultats de nature exploratoire sont présentés. Premièrement, le réseau est spatialement cohérent, c'est-à-dire qu'il est ordonné autour de communautés clairement définies sur le plan géographique et structuré par un rapport marqué entre centre et périphérie. Deuxièmement, il existe un lien entre la santé socio-économique d'un territoire et le degré d'intégration de ses ruches. Troisièmement, les fournisseurs dont le(s) métier(s) consistent à fournir majoritairement des produits bruts (exemple : blé, lait) sont plus isolés du centre de gravité du réseau que ceux fournissant majoritairement des produits transformés (exemple : pâtes, yaourts). Ces résultats empiriques sont repris pour arguer en faveur d'une plus grande attention portée sur l'analyse de réseaux numériques qui contribuent à reconfigurer l'approvisionnement alimentaire local.

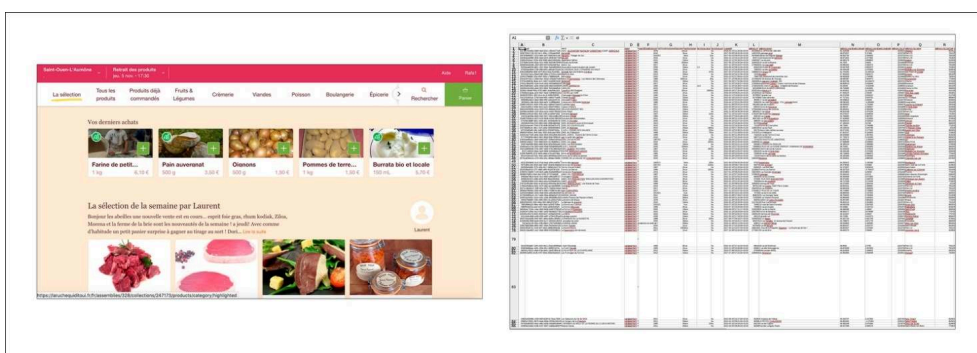
Illustration 1 - Réseau francilien de La Ruche



À gauche : à l'échelle de la Petite Couronne (gauche) ; à droite : à l'échelle de la Grande Couronne (droite).

Le réseau est d'autant plus dense que l'on se rapproche du centre de Paris, véritable barycentre.

Illustration 2 - Capture d'écran depuis un mini-site web d'une ruche (gauche) et traces numériques converties en tableur (droite).



Les sites web génèrent des données qui peuvent être capturées par *webscrapping* en format JSON puis converties en format CSV pour être exploitées dans des outils d'analyse de graphe.

Méthodologie

Données extraites

- 8 Les données sur La Ruche qui dit Oui ! présentées ici proviennent des travaux de thèse de l'auteur (Stephens, 2020). Ces données constituent une « photographie » de l'intégralité des données numériques sur les ruches franciliennes, leurs fournisseurs et les relations entre ces ruches et fournisseurs. Elles ont été récoltées en septembre 2018 par *webscrapping* de chacun des mini-sites web pour l'ensemble des 168 ruches alors en activité. L'ensemble des données propre à une ruche est accessible pour toute personne enregistrée auprès d'elle. La collecte automatisée de ces traces numériques n'a fait que faciliter un travail de collecte qui aurait été long et fastidieux si effectué manuellement. C'est par ailleurs cette transparence et ouverture en matière de données qui constitue l'un des principes fondateurs de La Ruche et qui facilite l'effet réseau cher aux plateformes numériques : la transparence de données sert tant à répondre à l'appétence sociétale en matière de transparence alimentaire qu'à rendre visibles et développer les possibilités d'organisation collective entre producteurs. La récolte des données a mobilisé les compétences de deux ingénieurs de la Plateforme CorText de

l'UMR LISIS. Les données ainsi obtenues sont les suivantes :

- (i) un fichier de données sur les 168 ruches franciliennes,
- (ii) un fichier de données sur leurs 665 fournisseurs,
- (iii) un fichier de données relationnelles sur les 7 675 relations ruches-fournisseurs.

- 9 Le fichier de données (iii) a permis de cartographier le réseau relationnel ruches-fournisseurs et d'appliquer de façon pertinente la méthode de l'analyse de graphe biparti. Les fichiers (i) et (ii) ont servi à enrichir en métadonnées les ruches et fournisseurs du réseau afin d'en éclairer la structure. Les données utilisées pour la présente étude sont résumées ci-dessous en Tableau 1.

Tableau1 - Tableau synthétique des catégories de données mobilisées pour l'étude des traces numériques de La Ruche qui dit Oui !

Catégorie de données (<i>nom natif</i>)	Entité concernée	Fichier	Nombre	Nature	Intérêt scientifique
Identifiant (<i>id</i>)	Fournisseurs ; ruches	Fournisseurs ; ruches ; relations	665 ; 168 ; 7675	Identifiant	Identifiants uniques indispensables pour l'étude du réseau.
Métiers (<i>professions</i>)	Fournisseurs	Fournisseurs	665*	Catégorie	Permet de mieux comprendre les éventuelles similitudes ou différences (notamment discursives ou géographiques) liées aux métiers.
Département (<i>address city department</i>)	Ruches	Ruches	168	Catégorie	Indication approximative de l'éloignement depuis le centre de Paris, et du profil socio-économique du territoire.

Sélection restreinte : pour le tableau en entier, se référer à Stephens (2020)

* Il y a bien 665 lignes indiquant les métiers des fournisseurs, mais ceux-ci peuvent (souvent) en avoir plusieurs. Ainsi, il y a en réalité nettement plus de métiers que le nombre de fournisseurs.

L'outil *CorText.Manager*

- 10 *CorText.Manager* est l'instrument en ligne de la Plateforme CorText créée et hébergée par l'UMR LISIS. Cette plateforme est à la fois un espace physique et l'hôte virtuel d'outils, méthodologies et techniques conçues pour l'analyse de traces numériques et notamment les corpus de textes. Il développe une approche computationnelle dont la visée est notamment bibliométrique, scientométrique et liée à l'analyse de données textuelles. Son outil phare, le *Network Mapping* (« Cartographie de Réseau »), permet de matérialiser des réseaux sous forme de graphe biparti pour tout type de données numériques, textuelles ou non. Pour faciliter la lecture et l'interprétation de ces

graphes, l'algorithme de CorText organise les réseaux de données en communautés (ou clusters) selon le degré de co-occurrence entre les deux types de sommets (ou nœuds) du réseau. La spatialisation effectuée par cet outil suit l'agencement classique Fruchterman Reingold (Fruchterman *et al.*, 1991). L'algorithme de détection employé ici est l'algorithme de Louvain (Blondel *et al.*, 2008). De nombreuses publications mobilisent CorText depuis une dizaine d'années, par exemple en scientométrie avec Tancoigne *et al.* (2014) sur la production scientifique agronomique liée aux services écosystémiques, ou pour l'analyse de plateformes avec Alaimo *et al.* (2020). Les principes et fonctionnements de CorText.Manager sont détaillées dans la documentation de Breucker *et al.* (2016).

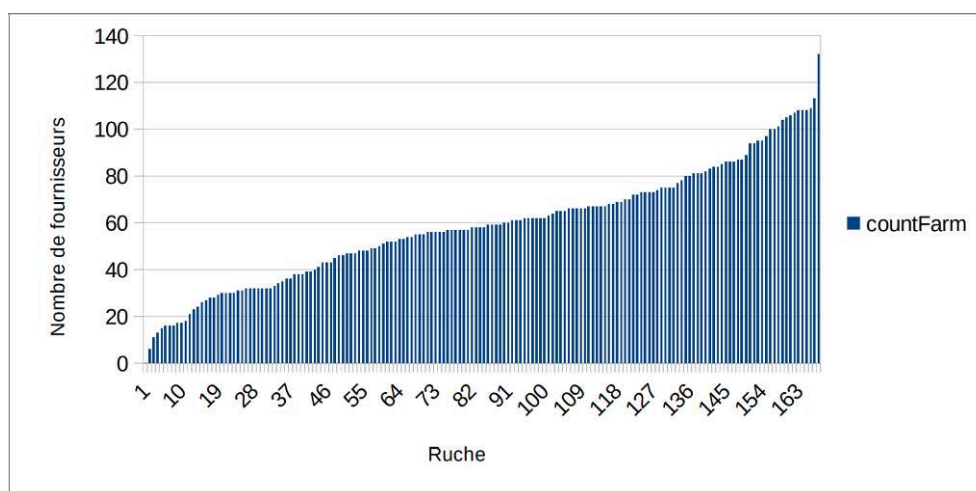
- 11 Pour matérialiser le réseau francilien de La Ruche, les graphes bipartis ont été constitués avec deux types de données issues du fichier relationnel ruches-fournisseurs : (i) les identifiants uniques pour chacune des ruches, et (ii) les identifiants uniques pour chacun des fournisseurs. Le fichier relationnel fait apparaître une ligne par relation ruche-fournisseur : par exemple si une ruche a cinquante fournisseurs, il y aura cinquante lignes avec le même identifiant ruche et à chaque ligne un fournisseur différent (et inversement : l'identifiant d'un fournisseur approvisionnant cinq ruches apparaîtra sur cinq lignes distinctes avec à chaque fois un identifiant ruche différent). Avec 168 nœuds « ruches » et 665 nœuds « fournisseurs », le nombre d'arrêtes (ou liens) ruches-fournisseurs est de 7 675 (correspondant donc aux 7 675 lignes qui figurent dans le fichier relationnel). Une fois téléchargé dans l'outil *Network Mapping*, il est alors possible de reconstituer visuellement le réseau francilien de La Ruche et de faire apparaître des communautés selon les degrés de cooccurrence ruches-fournisseurs, ruches-ruches et fournisseurs-fournisseurs.
- 12 Pour enrichir la lecture du réseau, chaque identifiant peut être « tagué » pour qu'il soit identifiable comme appartenant à une typologie particulière. Cette opération se fait en amont du téléchargement dans CorText, directement dans le fichier relationnel en plaçant un code directement devant chaque numéro d'identifiant selon son appartenance typologique. Les données permettant de caractériser la typologie d'un fournisseur ou d'une ruche figurent dans chacun des fichiers éponymes, et elles sont migrées dans le fichier relationnel, créant de nouvelles colonnes. Dans le cas présent, nous mobilisons pour les identifiants ruches les données « département d'appartenance de la ruche » et pour les fournisseurs les données « métiers exercés par les fournisseurs ». Le codage des identifiants ruches dans le fichier relationnel consiste à placer devant les identifiants concernés des codes typologiques reflétant les départements d'appartenance des ruches : « P » pour Paris, « HDS » pour Hauts-de-Seine, « SSD » pour Seine-Saint-Denis, « VDM » pour Val-de-Marne, « VO » pour Val d'Oise, « ESS » pour Essonne, « YVL » pour Yvelines et « SEM » pour Seine-et-Marne : nous appelons ces codages *tags départementaux*. Par le même procédé, les identifiants fournisseurs se voient adjoindre un code « B » lorsqu'il s'agit de fournisseurs dont les professions concernent majoritairement des produits bruts et « T » lorsqu'elles concernent majoritairement des produits transformés : nous appelons ces codages *tags métiers*. Cette visualisation augmentée par les *tags départementaux* et *tags métiers* permet d'analyser le degré d'intégration dans le réseau des ruches selon leur département d'appartenance et celui des fournisseurs selon qu'ils fournissent principalement des produits agricoles bruts ou des produits transformés.

Résultats : géographie des échanges ruches-fournisseurs

Hypothèse et questionnements sur la structure du réseau

- 13 Les 168 nœuds ruches et 665 nœuds fournisseurs sont ordonnés en communautés, ou « clusters » dans la terminologie CorText, selon leurs cooccurrences. L'hypothèse de départ est que les clusters ont un sens, c'est à dire qu'il y a une *structure* relationnelle au réseau. Naturellement, plus une ruche ou un fournisseur comporte d'arêtes (de relations), plus son influence est grande sur la structure globale du réseau. Ainsi, celle-ci sera affectée par les inégalités de répartition des fournisseurs parmi les ruches, ainsi que par la relation inverse. A titre d'information, la distribution du nombre de fournisseurs par ruche est présentée dans l'illustration 3. Elle montre une relative homogénéité, ce qui indique que le réseau n'est pas trop polarisé autour d'une poignée de très grosses ruches. La relation inverse (nombre de ruches par fournisseur) n'est pas mobilisable pour l'étude du réseau francilien. En effet, les fournisseurs les moins connectés aux ruches parisiennes pourraient bien être fortement connectés à d'autres ruches en dehors des 168 ruches de l'espace francilien. Cette relation est davantage pertinente à l'échelle du réseau Ruche dans son intégralité. Dans le *Network Mapping* les nœuds sont ordonnées d'autant plus près du centre qu'ils ont un nombre important d'arêtes. Ces nœuds centraux correspondent aux ruches et fournisseurs les mieux intégrés au réseau, à l'inverse des nœuds les plus périphériques.

Illustration 3 - Distribution du nombre de fournisseurs par ruche



Les données « *countFarm* » de la base de données ruches indiquent une moyenne de 35,5 fournisseurs et une médiane de 58 fournisseurs. Les ruches ont entre 6 et 132 fournisseurs. Malgré cette variabilité, le graphique de distribution nous montre une répartition quantitative relativement homogène : il n'y a pas de polarisation trop marquée du réseau autour d'un nombre restreint de grosses ruches.

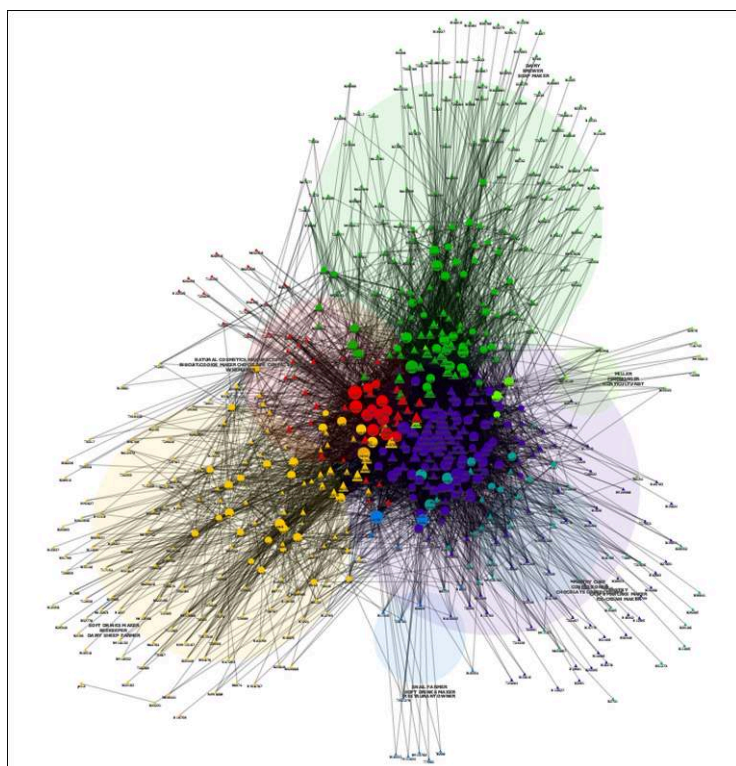
- 14 L'adjonction des tags départementaux aux identifiants des ruches permet d'étudier le réseau via l'angle des différences territoriales, et ce de deux manières. Premièrement, concernant la question « Les ruches sont-elles d'autant mieux intégrées au réseau qu'elles sont situées dans des zones centrales de la Région Île-de-France ? », le rapport *centralité-périphérie* peut être déterminé en considérant Paris (tag « P ») comme

géographiquement plus central que les départements de petite couronne (« HDS », « SSD » et « VDM ») qui sont eux-mêmes plus centraux que les départements de grande couronne (« SEM », « YVL », « ESS » et « VDO »). Deuxièmement, concernant la question « Les ruches sont-elles d'autant mieux intégrées qu'elles sont situées dans des territoires riches de la Région Île-de-France ? », les différences de richesse des territoires peuvent être déterminées par le revenu médian disponible pour chaque département, dans l'ordre décroissant : Paris intramuros (« P »), les Hauts-de-Seine (« HDS », les Yvelines (« YVL »), l'Essonne (« ESS »), la Seine-et-Marne (« SEM »), le Val d'Oise (« VDO ») et la Seine-Saint-Denis (« SSD »). De la même façon, l'adjonction de tags métiers aux identifiants des fournisseurs permet d'étudier le réseau à l'aune des différences d'accès au réseau selon les types de métiers « brut » ou « transformé ». Cette adjonction vise à répondre à la question « Les fournisseurs sont-ils d'autant mieux intégrés au réseau qu'ils sont davantage spécialisés dans les produits transformés, plus faciles à produire très près des villes du fait d'une surface foncière nécessairement plus réduite que la plupart des activités agricoles fournissant les produits bruts ? ».

Un réseau structurellement cohérent

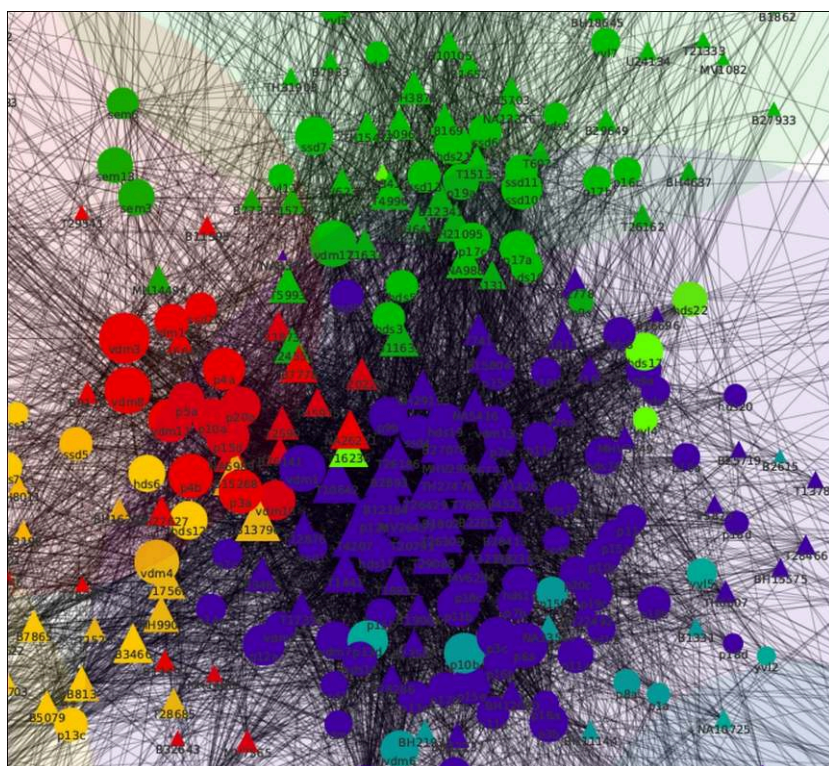
- 15 Le réseau est visuellement représenté ci-dessous en illustration 4 et 5 (version agrandie de l'illustration 4 de façon à mieux percevoir les nuances du centre du réseau) :

Illustration 4 - *Network Mapping (static)* représentant le réseau relationnel ruches-fournisseurs (7 675 arêtes)



Il fait apparaître une (i) structuration claire autour de quatre clusters principaux qui se partagent la quasi-intégralité des nœuds du réseau (violet, jaune, vert, rouge), et (ii) une structuration autour d'une zone dense de relations au centre du réseau (notamment occupée par le cluster violet), et de zones à la périphérie plus marquée.

Illustration 5 - Zoom sur le centre du réseau relationnel ruches-fournisseurs de l'illustration 4



Ce zoom rend visible les identifiants renommés pour les ruches (départements : P=Paris SEM= Seine-et-Marne ; YVL=Yvelines ; ESS=Essonne ; HDS=Hauts-de-Seine ; SSD=Seine-Saint-Denis ; VDM=Val-de-Marne ; VDO=Val d'Oise) et les fournisseurs (types de métiers : B=Brut, T=Transformé).

- 16 Le réseau paraît assez clairement structuré, et ce autour de quatre clusters distincts (ainsi que deux autres ignorés car de taille négligeable), qui convergent tous vers une vaste zone centrale. Si tous les clusters occupent un certain espace dans la zone centrale, c'est cependant nettement plus le cas pour le violet. Cette forme en étoile signifie également l'existence d'une couronne de ruches et de fournisseurs périphériques relativement à la zone centrale. Le fait que le réseau s'avère bien structuré autour de clusters mettant en commun des groupements de ruches liées par les mêmes fournisseurs (et inversement), et qu'il y a une discrétion claire entre zone centrale et zones périphériques, constituent déjà deux résultats importants pour cette étude, mais quelle est leur signification ? Tout simplement que ce réseau de provision alimentaire formé organiquement par les relations entre des fournisseurs de denrées en circuit court et des ruches accueillant physiquement leur distribution, s'avère être organisé, structuré, et non chaotique. Attirons l'attention sur le caractère organique de ce réseau : organique, car il n'a pas été organisé par une entité particulière, mais est le fruit d'arbitrages entre fournisseurs d'une part, et responsables de ruches d'autre part, quant à la mise en place et l'organisation d'un système local de « provision » alimentaire. Attirons ensuite l'attention sur le fait que ces arbitrages entre multiples entités n'ont pas généré un réseau chaotique mais un réseau organisé, alors même que nul ordre ne leur a été dicté depuis la plateforme de collaborer avec tel fournisseur ou telle ruche. Mais alors, si ces 7 675 arbitrages ruches-fournisseurs ont naturellement débouché sur un réseau structuré, il est encore plus intéressant de comprendre pourquoi. Qu'est-ce qui, dans les caractéristiques particulières de ces fournisseurs et

ruches, peut les avoir rapprochés ? De même, en quoi ces caractéristiques particulières peuvent-elles expliquer le second résultat, celui de la discrédance entre centre (limites intérieures des clusters, là où ils convergent), et périphérie (limites extérieures des clusters) ?

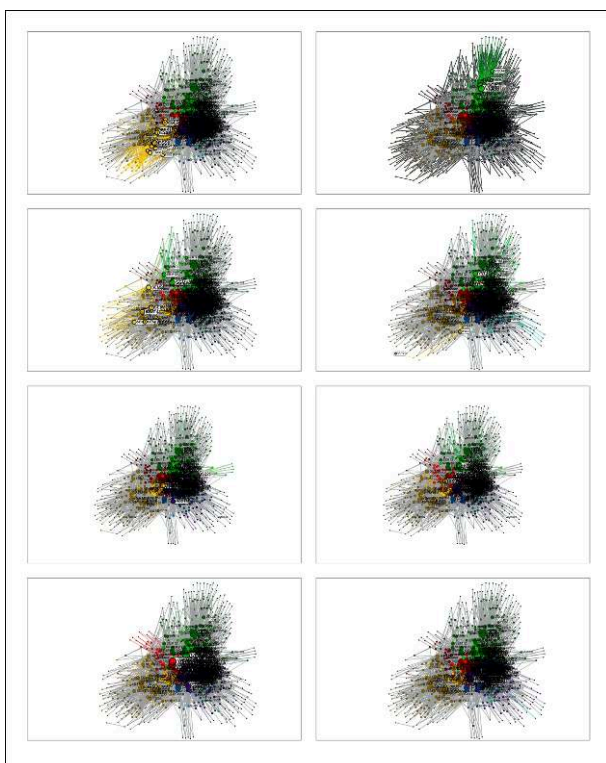
Intégration au réseau selon la centralité-périphérie et la richesse d'un territoire

- 17 L'outil *Network Mapping* permet de surligner les ruches et fournisseurs appartenant à un cluster donné de façon à les isoler visuellement du reste de la cartographie. Les tags départementaux adjoints à chaque ruche peuvent ainsi être visualisés pour voir si certains départements sont particulièrement représentés au sein d'un cluster. Cette visualisation (illustration 6) permet d'apporter une explication géographique, au niveau des départements d'appartenance des ruches, à cette structure organisée en quatre principaux clusters convergeant de la périphérie vers une vaste zone centrale. En effet, il s'avère que : les ruches du Val-d'Oise sont majoritairement, et assez nettement, regroupées dans le cluster vert ; les ruches d'Essonne sont majoritairement, et assez nettement, regroupées dans le cluster jaune ; les ruches de Seine-et-Marne sont pour la plupart réparties entre deux clusters, le vert et le jaune ; les ruches des Yvelines, par contre, ne sont pas attribuables à un cluster particulier et sont au contraire réparties de manière assez homogène ; en outre, toutes ces ruches situées dans les trois premiers départements cités de grande-couronne sont plutôt situées à la périphérie de la projection, c'est-à-dire à la périphérie du réseau ; toutefois, les ruches des Yvelines semblent plus centrales, ce qui est cohérent avec le fait qu'elles n'ont pas de cluster de rattachement particulier. Les autres ruches en petite couronne (Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne) et parisiennes sont notamment réparties dans la zone centrale. Là où les ruches des Hauts-de-Seine et, surtout, Paris, paraissent notamment rattachés au cluster violet qui occupe une partie importante de la zone centrale, les deux autres départements les plus proches, la Seine-Saint-Denis et le Val-de-Marne, n'ont pas de rattachement à un ou des clusters particuliers, et semblent se situer souvent dans la zone la plus « périphérique » de cette zone centrale (mais sont toutefois un peu plus centrales que les Yvelines).
- 18 Ces deux résultats, celui d'une structuration non-chaotique mais organisée, et celui d'une discrédance centre-périphérie, peuvent alors être relus conjointement via la lunette des tags départementaux. Les ruches localisées dans trois des quatre départements de grande-couronne sont clairement rattachées à un cluster (Val-d'Oise : vert ; Essonne : jaune) ou deux clusters (Seine-et-Marne : clusters vert et jaune) et sont très peu présentes voire absentes dans les autres clusters : en d'autres termes, ces ruches sont majoritairement isolées du reste du réseau, c'est-à-dire de la zone centrale. Or ces départements sont, avec les Yvelines, les plus périphériques sur le plan de la géographie francilienne. Ainsi, il semblerait que les ruches les plus périphériques dans l'espace francilien font appel à des fournisseurs eux-mêmes périphériques, puisqu'ils ont peu de relations avec le réseau en dehors de leur cluster d'appartenance. A l'inverse, les zones les plus centrales dans l'espace francilien (petite-couronne et Paris) sont aussi les zones où se trouvent les ruches les plus centrales dans le réseau. Ces observations liant les départements à la formation des clusters et au rapport de centralité-périphérie enrichissent l'analyse en démontrant qu'il y a superposition entre

d'une part centralité et densité urbaine, et d'autre part densité d'interconnexions dans le réseau d'approvisionnement de La Ruche. Ainsi, plus les fournisseurs pénètrent l'espace du futur Grand Paris (petite-couronne et Paris) pour leurs livraisons, plus ils semblent avoir de chances de multiplier leurs interconnexions avec un grand nombre de ruches en dehors de leurs clusters d'appartenance. On peut reformuler ce propos en énonçant qu'il y aurait ainsi une certaine territorialisation du réseau, puisque les ruches de grande-couronne s'appuient en grande partie sur des fournisseurs moins connectés là où celles de petite-couronne et Paris intramuros ont accès à des fournisseurs nettement plus connectés.

- 19 Les Yvelines constituent un cas à part en tant que seul département de grande couronne à être connecté à un degré comparable aux quatre départements centraux. Comment l'expliquer ? Ce ne peut être la densité de population qui expliquerait la densité d'interconnexions, puisque les Yvelines sont moins denses que le Val-d'Oise et l'Essonne. Une plus forte proportion du territoire dévolu à l'agriculture dans les trois autres départements de grande couronne pourrait éventuellement expliquer pourquoi les ruches des Yvelines n'ont pas de cluster de fournisseurs communs, si elles doivent aller les chercher en s'intégrant d'avantage au réseau francilien. Or il n'en est rien, puisque les surfaces agricoles utiles des autres départements de grande-couronne se situent toutes à des niveaux supérieurs par rapport à leurs territoires totaux si l'on en croît les chiffres du dernier recensement général agricole : Seine-et-Marne (56 %), Yvelines (39 %), Essonne (47 %) et Val d'Oise (47 %) (source : Chambre d'Agriculture Île-de-France). L'une des pistes envisageables est que ce département se différencie des trois autres départements de grande-couronne par sa richesse : en 2016, par exemple, la médiane du revenu disponible par unité de consommation était de 25 824 euros dans les Yvelines, contre 23 127 euros en Essonne, 22 579 en Seine-et-Marne et 21 259 dans le Val-d'Oise (source : INSEE). On peut corroborer cette explication par le fait que les ruches des Hauts-de-Seine, département riche (médiane du revenu à 26 571 euros) semblent – visuellement sur le *Network Mapping*, donc c'est une affaire d'interprétation – un peu plus connectées que celles du Val-de-Marne (médiane du revenu à 21 958) et de Seine-Saint-Denis (médiane du revenu à 16 996 euros), départements nettement moins riches – la richesse et la forte connectivité de Paris intramuros (médiane du revenu à 26 808 euros) complétant cet axe d'interprétation. Il est difficile d'établir avec certitude un lien entre la richesse du lieu d'implantation des ruches et leurs degrés d'intégration au réseau, et une analyse plus détaillée de cette relation sort hélas du cadre de cette étude exploratoire. Néanmoins, ce rapport mériterait d'être d'avantage étudié, par exemple dans le cadre d'une étude ciblant socio-économie et degré d'intégration à l'échelle du réseau national de La Ruche qui dit Oui !.

Illustration 6 - *Network Mapping (dynamic)* faisant apparaître les ruches selon leurs métadonnées (département d'appartenance)



Les ruches d'un même département sont plus ou moins rattachées à un cluster de couleur, indiquant une structuration départementale marquée des réseaux de ruches-fournisseurs. De haut en bas et de gauche à droite : l'Essonne (jaune, marqué), le Val-d'Oise (vert, marqué), la Seine-et-Marne (bi-cluster jaune et vert, marqué), les Yvelines (réparti, peu marqué), Hauts-de-Seine (zone centrale, notamment cluster violet), Seine-Saint-Denis (zone centrale, légèrement périphérique), Val-de-Marne (zone centrale, légèrement périphérique) et Paris (zone centrale, notamment cluster violet). Les ruches de grande-couronne sont clairement plus périphériques que les ruches de petite-couronne ou parisiennes (certaines étant encore plus centrales que d'autres).

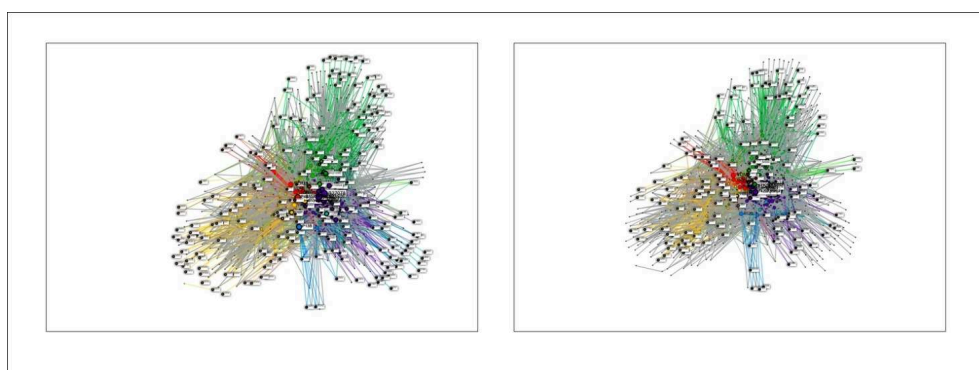
NB : la visibilité des zones centrales est réduite du fait de la densité de nœuds.

Intégration au réseau et famille de métiers des fournisseurs

- 20 Si l'on observe le *Network Mapping* du réseau enrichi de façon analogue à ceux de l'illustration 6, mais concernant cette fois-ci les métiers des fournisseurs selon la dichotomie Brut (« B ») ou Transformé (« T »), sur l'illustration 7 ci-dessous, on constate deux choses. Premièrement, sans grande surprise, les fournisseurs de denrées brutes comme de denrées transformées sont répartis d'une façon qui paraît de prime abord assez homogène, les deux familles de fournisseurs se situant en nombre dans toutes les zones du réseau : au centre, en bordure du centre, et en périphérie. Deuxièmement, toutefois, on observe aussi qu'à l'extrême périphérie du réseau, les fournisseurs de type Brut semblent bien plus nombreux que les fournisseurs de type Transformé, et de façon particulièrement marquée au niveau de la couronne la plus extérieure qui est composée majoritairement de fournisseurs n'ayant de relation qu'avec une seule ruche, ou deux au maximum. On remarquera qu'il est difficile de définir une frontière claire entre centre et périphérie, ainsi il ne s'agit ici que d'une interprétation : on décompte, manuellement, environ cent-quarante fournisseurs Brut, contre environ soixante-dix Transformé, au niveau de ce qui *semble* être la couronne

extérieure du réseau ; dans ce qui *semble* être le centre du réseau, on décompte environ cinquante fournisseurs Brut contre environ quarante fournisseurs Transformé. Sachant que ces deux catégories de fournisseurs ne diffèrent pas énormément en effectif (255 fournisseurs Brut contre 236 Transformé) ni en nombre de relations (3 290 pour les Brut, 3 120 pour les Transformé), elles ont donc une probabilité plus ou moins égale d'avoir des effectifs proches dans l'une ou l'autre zone du réseau. On peut alors en déduire que : (i) la propension à se situer en périphérie du réseau est nettement plus grande pour les fournisseurs Brut que pour les fournisseurs de Transformé ; (ii) la propension à occuper le centre du réseau est similaire pour ces deux types.

Illustration 7 - Network Mapping (dynamic) faisant apparaître les fournisseurs selon leurs métadonnées (type de métier Brut/Transformé).



À gauche, la cartographie fait apparaître uniquement les étiquettes des fournisseurs catégorisés comme majoritairement Brut. À droite, la cartographie fait apparaître uniquement les étiquettes des fournisseurs catégorisés comme majoritairement Transformé. Les premiers, par rapport aux seconds, ont davantage tendance à se situer dans la couronne la plus extérieure (une ou deux relations avec une ruche). Les seconds ont tendance à occuper la zone intermédiaire (semi-périphérie). Tous deux démontrent une tendance similaire à occuper la zone centrale du réseau.

Conclusion

- 21 Les AFN organisés via des plateformes numériques offrent par leurs données foisonnantes d'importantes opportunités pour mieux saisir les dynamiques et enjeux propres à la « numérisation » de l'alimentation alternative locale. Les résultats, certes exploratoires, établissent que le réseau relationnel entre ruches et fournisseurs est assez clairement structuré. Cette cohérence structurelle n'est pas anodine car le réseau aurait pu se développer de façon chaotique. En effet, les responsables de la plateforme et les créateurs et développeurs de ses algorithmes n'ont pas organisé cette structuration : le réseau s'est construit organiquement. La constitution de groupements de ruches – représentés par les clusters – partageant les mêmes fournisseurs, en est la preuve. De plus, il y a un continuum avéré dans le degré d'intégration des ruches comme des fournisseurs, allant d'entités fortement périphériques à des entités semi-périphériques puis des entités de plus en plus centrales dans le réseau. La cohérence de celui-ci est d'autant plus grande qu'elle semble en bonne partie liée à la géographie des ruches dans l'espace francilien, à la fois parce-que les clusters regroupent souvent les ruches d'un même département, et parce-que les ruches les plus centrales géographiquement sont aussi les plus centrales dans le réseau. Cette cohérence structurelle peut s'expliquer en outre par la socio-économie des départements qui

semble aussi impacter la répartition des ruches, les ruches situées dans les départements les plus riches étant, *ceteris paribus*, davantage intégrées au réseau. De plus, l'analyse des métiers des fournisseurs via la dichotomie entre fournisseurs de denrées brutes et fournisseurs de denrées transformées a permis d'observer que les fournisseurs les plus isolés dans le réseau sont bien plus souvent de type brut que de type transformé, même si les deux types de fournisseurs sont présents en nombre dans les parties plus centrales du réseau. En résumé de ces résultats exploratoires, une compréhension accrue de la structure des réseaux formés par les AFN de type plateforme numérique pourrait permettre de mieux saisir les capacités différenciées de différents métiers alimentaires et de différents types de territoire à s'intégrer à la dynamique transitionnelle de la relocalisation agri-alimentaire au plus près des villes et métropoles.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

Abdelnour S., Bernard S., 2018. Vers un nouveau capitalisme de plateforme ? Mobiliser le travail, contourner les régulations. *La nouvelle revue du travail* [En ligne], n° 13. URL: <http://journals.openedition.org/nrt/3797> - DOI : <https://doi.org/10.4000/nrt.3797>

Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E., 2020. Platforms as service ecosystems: Lessons from social media. *Journal of Information Technology*, vol. 35, n° 1, p. 25-48. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0268396219881462> - DOI: <https://doi.org/10.1177/0268396219881462>

Aubry C., Kebir L., 2013. Shortening food supply chains: A means for maintaining agriculture close to urban areas? The case of the French metropolitan area of Paris. *Food Policy*, n° 41, p. 85-93.

Beauguitte L., 2013. *L'analyse des graphes bipartis*. Groupe f.m.r. URL: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/FMR/halshs-00794976>

Beuscart J.S., Flichy P., 2018. Plateformes numériques. *Réseaux*, n° 212, p. 9-22.

Blondel V. D., Guillaume J. L., Lambiotte R., Lefebvre E., 2008. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*, P10008.

Bos E., Owen L., 2016. Virtual reconnection: The online spaces of alternative food networks in England. *Journal of Rural Studies* [En ligne], vol. 45, p. 1-14. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016716300316> - DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.016>

Bouroullec M., 2020. Les différentes gouvernances des circuits courts alimentaires de vente en ligne collective. *Économie rurale*, n° 371, p. 59-75.

Breucker P., Cointet J., Hannud Abdo A. *et al.*, 2016. *CorText Manager* (version v2). URL: <https://docs.cortext.net>

Chiffolleau Y., Bouré, M., Akermann, G., 2018. Les circuits courts alimentaires à l'heure du numérique : Quels enjeux ? Une exploration. *Innovations agronomiques*, n° 67, p 37-47.

Deprez, S., 2019. L'approvisionnement alimentaire des ménages: de nouvelles hybridations portées par le numérique, des pratiques d'achats et de consommation redéfinies par le commerce connecté. *Géocarrefour* [En ligne], vol. 93, n° 2. URL: <http://journals.openedition.org/geocarrefour/13710> DOI: <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.13710>

Duncan J., Pascucci S., 2017. Mapping the Organisational Forms of Networks of Alternative Food Networks: Implications for Transition. *Sociologia Ruralis*, vol. 57, n° 3, p. 316-339.

Fruchterman T. M., Reingold E. M., 1991. Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and experience*, vol. 21, n° 11, p. 1129-1164.

Goodman D., DuPuis E. M., Goodman M. K., 2012. *Alternative food networks: Knowledge, practice, and politics*. Routledge.

Mericskay B., Noucher M., Roche S., 2018. Usages des traces numériques en géographie : potentiels heuristiques et enjeux de recherche. *L'Information géographique*, n° 82, p. 39-61.

Muirow A. R., 2017. *Exploring the Online Farmers' Market: Neoliberal Venture Capital Meets the Alternative Food Movement*. Doctoral dissertation, University of Washington.

Pasquale F., 2015. *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press.

Praly C., Chazoule C., Delfosse C., Mundler P., 2014. Les circuits de proximité, cadre d'analyse de la relocalisation des circuits alimentaires. *Géographie, économie, société*, vol. 16, n° 4, p. 455-478.

Puranen N., Jansson M., 2017. *Alternative Food Networks and Social Media in Marketing: A multiple case study exploring how Alternative Food Networks use social media in order to help small local food producers reach the market*. Umeå School Of Business And Economics, 66 p. URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1077115/FULLTEXT01.pdf>

Renting H., Schermer M., Rossi A., 2012. Building Food Democracy: Exploring Civic Food Networks and Newly Emerging Forms of Food Citizenship. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, vol. 19, n° 3, p. 289-307.

Stephens R., 2020. *Circuits alimentaires alternatifs et transition du régime de "provision"*. Etude sociotechnique dans le contexte francilien. Thèse de doctorat, Paris, Institut agronomique vétérinaire et forestier de France.

Stephens R., Barbier M., 2021. Digital fooding, cashless marketplaces and reconnection in intermediated third places: Conceptualizing metropolitan food provision in the age of prosumption. *Journal of Rural Studies*, n° 82, p. 366-379.

Tancoigne E., Barbier M., Cointet J.P., Richard G., 2014. The place of agricultural sciences in the literature on ecosystem services. *Ecosystem Services*, n° 10, p. 35-48.

Tregear A., 2011. Progressing knowledge in alternative and local food networks: Critical reflections and a research agenda. *Journal of Rural Studies*, vol. 27, n° 4, p. 419-430.

Venturini T. et al., 2014. Présentation. *Réseaux*, n° 188, p. 9-21.

Watts D.C.H., Ilbery B., Maye D., 2005. Making reconnections in agro-food geography: alternative systems of food provision. *Progress in Human Geography*, vol. 29, n° 1, p. 22-40.

Zuboff S., 2019. *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power: Barack Obama's books of 2019*. Profile books.

Sources

INSEE. URL: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-95+DEP-78+DEP-91=DEP-77=DEP-92+DEP-75+DEP-94+DEP-93>

Chambre d'Agriculture Île-de-France. URL: <http://www.ile-de-france.chambagri.fr/notre-agriculture-ile-de-france-chiffres-cles>

La Ruche qui dit Oui. URL: <https://laruchequiditoui.fr/fr>

RÉSUMÉS

Les plateformes et traces numériques qui reconfigurent les circuits courts et autres Alternative Food Networks (AFN) génèrent d'importantes possibilités d'analyse structurelle de leurs réseaux. Cet article étudie la structure du réseau de la plateforme de produits locaux La Ruche qui dit Oui ! à travers les données numériques sur les interactions entre ses fournisseurs et ses points de distribution. Une méthode d'analyse de graphe mobilisant les outils de la Plateforme CorText permet l'identification de résultats exploratoires caractérisés par des rapports inégaux au sein du réseau. Des liens sont ainsi révélés entre (i) degré d'intégration au réseau des distributeurs et leur centralité-périphérie géographique et socio-économie territoriale, et (ii) degré d'intégration au réseau des fournisseurs selon la nature brute ou transformée des aliments qu'ils commercialisent.

Digital platforms and digital traces which reconfigure local and Alternative Food Networks (AFNs) provide important possibilities for the structural analysis of their networks. This article studies the structure of the network of local food platform La Ruche qui dit Oui ! through digital data on the interactions between its producers and its distribution points. A graph analysis method mobilizing tools from the CorText Platform helps identify exploratory results characterized by unequal relations within the network. Links are thus revealed between (i) the degree of network integration of distributors relative to their geographic centrality-periphery and local socioeconomic characteristics, and (ii) the degree of network integration of suppliers according to the agricultural or processed nature of the foods they commercialize.

INDEX

Thèmes : Sur le Champ

Keywords : alternative food network, digital platform, digital traces, graph analysis

Mots-clés : circuit court, plateforme numérique, traces numériques, analyse de graphe

AUTEUR

RAPHAËL STEPHENS

Raphaël Stephens, raphael.stephens@umr-lisis.fr, est postdoctorant à l'UMR LISIS – Université Gustave Eiffel. Il a récemment publié :

- Stephens R., Barbier M. 2021. Digital fooding, cashless marketplaces and reconnection in intermediated third places: Conceptualising metropolitan food provision in the age of prosumption. *Journal of Rural Studies*, vol. 82, p. 366-379.
- Stephens R., 2021. Un nouveau métier de l'alimentation. *Pour*, n° 239, p. 85-102.