

ASIRPA

*Analyse Socio-économique des Impacts de la
Recherche Publique Agricole*

Odomatrix – Mesurer des temps de trajet pour améliorer les conditions de vie

11 Avril 2018

Mohamed Hilal¹

Aline Fugeray-Scarbel²

Séverine Gojard³

Etude réalisée pour le département Sciences Sociales, Agriculture & Alimentation, Espace & Environnement de l'INRA, avec l'appui méthodologique de l'équipe ASIRPA



¹ CESAER, INRA, AgroSup Dijon, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

² Univ. Grenoble Alpes, INRA, CNRS, Grenoble INP, GAEL, F-38000 Grenoble, France

³ Centre Maurice Halbwachs, INRA, CNRS, ENS, EHESS, F-75000 Paris, France

Le logiciel Odomatrix calcule des distances et des temps de trajet routiers, de manière systématique et massive (jusqu'à 8 millions de requêtes simultanées). Créé par l'UMR CESAER, il est mobilisé initialement par les chercheurs de cette unité pour analyser l'accès aux emplois et aux services de proximité. Son usage dépasse rapidement cette finalité de recherche, puisque le logiciel est adopté, notamment, par des administrations territoriales et des opérateurs de service public. Il permet de mieux connaître les territoires et d'éclairer les politiques publiques relatives aux questions d'accès des populations aux différents commerces et services (santé, justice, services postaux, stations-services...).

Contexte

La thématique des transports et déplacements des individus et des marchandises est une des clefs permettant de comprendre le fonctionnement d'un territoire. Le maillage des voiries, l'offre des réseaux de transports urbains et interurbains, l'accessibilité sont des facteurs déterminants de l'implantation des ménages et des firmes dans les espaces urbains, périurbains ou ruraux.

En 1950, la distance moyenne parcourue quotidiennement par chaque Français était de cinq kilomètres, et correspondait principalement à des déplacements domicile-travail ou domicile-lieu d'études. Aujourd'hui, cette distance moyenne a été multipliée par neuf pour atteindre 45 km, et concerne pour 72 % des déplacements liés à d'autres motifs comme les achats, soins, démarches, visites, loisirs, etc. (Enquête nationale transports déplacements, 2008). Cette évolution s'explique notamment par un usage croissant de l'automobile – la circulation automobile s'étant accrue de 33,5 % depuis 25 ans (Hilal et al., 2012) – lui-même en partie responsable de l'étalement urbain. Si les mobilités liées au travail ou à la scolarisation représentent donc seulement 28 % des déplacements quotidiens, elles sont cependant structurantes dans l'organisation des territoires.

Appréhender de manière pertinente le niveau territorial dans lequel vivent des personnes suppose donc de prendre en compte à la fois l'échelle des aires urbaines, qui est celle des déplacements pendulaires domicile-travail, et l'échelle du bassin de vie, où se déroule une grande partie de la vie quotidienne extra-professionnelle. Cela signifie aussi que les pôles urbains et les territoires environnants, notamment ruraux, doivent être pensés dans une logique de continuité et de complémentarité.

Dans le monde rural, l'accessibilité est fondamentale pour la vie quotidienne : la présence des commerces et services est une condition nécessaire pour maintenir et améliorer la qualité de vie des habitants d'un territoire, pour attirer de nouveaux résidents et des touristes, pour maintenir les emplois et créer de nouvelles activités économiques. Portée par des acteurs publics et privés à toutes les échelles territoriales (locale, départementale, régionale, nationale), la question de l'accès aux commerces, aux services et aux emplois est récurrente dans le débat public en France (Barczak & Hilal, 2016, 2017). Elle se pose en termes de planification urbaine et d'aménagement du territoire, de prise en compte des différents types d'utilisateurs (personnes âgées, demandeurs d'emplois etc.), de domaines couverts (santé, vie quotidienne, éducation etc.), ou encore de nature des opérateurs et prestataires, ainsi que d'organisation des missions exercées.

La recherche d'un équilibre territorial vise à façonner un cadre de vie conforme aux besoins des populations locales. Mais la récurrence de la question montre qu'il n'est pas aisé de trouver la bonne adéquation entre les besoins ou les exigences à satisfaire, et les capacités de maintien ou de mise en place d'une offre de services et de commerces pour les territoires. Les espaces ruraux qui souffrent aujourd'hui encore d'enclavement, en ce qu'ils se situent à plus de 17 minutes d'un pôle urbain et à plus de 10 minutes d'un pôle de services relativement diversifié (Hilal, Détang-Dessendre, & Schaeffer, 2013), représentent environ 30 % des communes françaises et accueillent 6,4 % de la population (carte 1).

Les niveaux d'accessibilité, le degré de mobilité des ménages et la manière dont ils sont vécus sont des marqueurs des inégalités sociales et territoriales. L'accès aux commerces et services influe sur la qualité de vie et les différences d'accessibilité, entre les territoires ou au sein d'un territoire, peuvent constituer une forme d'inégalité entre les habitants. L'éloignement de la population aux différents services – principalement dans les espaces ruraux – et aux emplois – dans les espaces périurbains – augmente le nombre et la longueur des déplacements, notamment ceux effectués en voiture, avec des coûts induits environnementaux et économiques. La multiplication des mobilités quotidiennes entraîne une augmentation des rejets de gaz à effet de serre et de polluants liés à l'utilisation de l'automobile. Par ailleurs, l'augmentation des prix des

carburants ces dernières années génère un « stress économique lié à l'automobile » pour les ménages qui se retrouvent à dépenser un montant disproportionné d'argent pour se déplacer quotidiennement en voiture.

On comprend dès lors que les mobilités et l'accessibilité soient au cœur des problématiques d'aménagement du territoire et des projets de planification des collectivités et des entreprises. Les choix des collectivités en matière d'urbanisme et de transports influent sur les mobilités et peuvent jouer un rôle considérable dans l'aménagement du territoire, ainsi que dans l'accroissement ou la réduction des inégalités territoriales. Par exemple, le plan de déplacements urbains (PDU), obligatoire depuis 1996 dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, couvre les enjeux de protection de l'environnement, l'intégration entre politiques urbaines et de mobilité, l'accessibilité des transports pour tous ou encore la sécurité des déplacements. En articulation avec le PDU, le plan de déplacements d'entreprise (PDE) vise à optimiser les déplacements liés aux activités professionnelles. L'Etat de son côté, engagé dans des objectifs stratégiques de réduction des dépenses publiques, avec la révision générale des politiques publiques (RGPP) menée entre 2007 et 2012 suivie par la modernisation de l'action publique (MAP) depuis 2012, tente de concilier impératif de proximité et nécessité de rationaliser l'offre de services en essayant de s'adapter aux spécificités du terrain.

Carte 1

Eloignement des pôles d'emploi et des pôles offrant les commerces et services courants

L'éloignement est mesuré par le temps de trajet routier aller-retour moyen entre la commune et le pôle urbain (de plus de 5000 emplois) ou le pôle de services intermédiaires les plus proches. Une commune est dite cille de services intermédiaires si elle possède au moins 17 équipements sur les 34 de la gamme intermédiaire. Cette gamme comporte 8 services aux particuliers (trésorerie, contrôle technique, auto école, auto-école, ...), 13 types de commerces (supermarché, droguerie, quincaillerie, magasin de chaussures, de vêtements, de meubles, ...), 1 d'enseignement (collège), 7 de santé-social (laboratoire d'analyse médicale, ambulance, orthophoniste, garde d'enfants d'école, préfecture, hébergement de personnes âgées...) et 5 de sports, loisirs et cultures (bassin de natation, athlétisme, salle ou terrain de sport spécialisé, ...).

Communes

- proches d'un pôle urbain et d'un pôle de services
- proches d'un pôle urbain et loin d'un pôle de services
- loin d'un pôle urbain et proches d'un pôle de services
- loin d'un pôle urbain et d'un pôle de services

Distance du pôle d'emploi	Distance du pôle de services	Millions d'habitants (2009)	Nombre de communes
< 17 min.	< 10 min.	42,8 (88,2 %)	9 714 (26,6 %)
< 17 min.	> 10 min.	9,5 (16,1 %)	8 638 (23,3 %)
> 17 min.	< 10 min.	6,4 (10,3 %)	7 329 (20,0 %)
> 17 min.	> 10 min.	4,0 (6,4 %)	10 989 (30,0 %)

© INRA UMR1041 CESAER ; sources : BPE 2011, INSEE ; ODOMATRIX, INRA UMR1041 CESAER

Ajoutons à ces éléments de contexte que depuis le milieu des années 2000, le domaine des transports et des mobilités est fortement affecté par la révolution numérique. Le marché de la géolocalisation est marqué par une convergence entre les sociétés de cartographie (Navteq, TomTom) et les fournisseurs de contenu géolocalisé (ViaMichelin, Guides touristiques, annuaires téléphoniques, ...). Cette convergence donne naissance à des applications dédiées aux terminaux GPS et aux smartphones, qui permettent aux utilisateurs de coupler des informations de navigation, pour aller d'un point A à un point B, et des informations contextuelles portant sur les conditions de déplacements et la localisation de points d'intérêts comme les parkings, les stations-services, les radars fixes, etc. Les acteurs de l'internet développent progressivement ce type d'applications sur leur portail ou directement dans leurs systèmes d'exploitation : Google (2008), Microsoft (2010), Apple (2012). Cependant, ces applications, dédiées à la mobilité individuelle, au marketing

et à la logistique, ne sont pas adaptées pour analyser l'accessibilité au sein des territoires et faciliter la planification, par les collectivités et les entreprises, des besoins de mobilités des populations.

Inputs et situation productive

Le CESAER est une unité mixte de recherche qui rassemble des agents INRA et AgroSup Dijon. Son projet scientifique fédérateur est l'analyse des dynamiques économiques et sociales de développement des espaces ruraux. Ce projet est éclairé de manière complémentaire par des économistes, des sociologues, des géographes et des gestionnaires. Au-delà des différents thèmes qui déclinent l'analyse de l'objet « espaces ruraux », les travaux ont le souci commun d'utiliser des outils de traitements statistiques et géomatiques permettant de comprendre la spatialisation des phénomènes économiques et sociaux.

L'unité s'est engagée depuis les années 1990 dans des travaux renouvelant les approches traditionnelles de la question rurale. Les analyses d'économie rurale antérieures, basées sur une approche sectorielle agricole avec une entrée par les « systèmes agraires », ont laissé place à un ensemble collectif de travaux qui ont analysé les dynamiques rurales en s'appuyant sur des cadres analytiques proches de l'économie spatiale, régionale et urbaine. Ce basculement s'est accompagné d'un important travail de décryptage conceptuel et factuel nécessaire pour comprendre les dynamiques rurales contemporaines. Il a notamment permis d'ouvrir plusieurs chantiers complémentaires centrés sur les déterminants microéconomiques des choix résidentiels des ménages, les logiques de localisation des activités en lien avec le marché du travail et la demande résidentielle localisée, et l'organisation des territoires.

Condition préalable et nécessaire pour analyser les mécanismes économiques et sociologiques à l'œuvre dans le rural, **le décryptage factuel a consisté à produire un ensemble de travaux collectifs décrivant les modifications socio-économiques contemporaines des campagnes et leur lien à la ville** depuis la fin des années 1960. Les travaux décrivent les évolutions démographiques, économiques et sociales des espaces tant ruraux que périurbains et urbains. Ils ont eu un rôle moteur dans la construction de l'identité de l'unité, notamment l'ouvrage de synthèse « Les campagnes et leurs villes » (Schmitt, Perrier-Cornet, Blanc, & Hilal, 1998). Ils ont par ailleurs accompagné son ouverture sur la demande sociale, en développant une forte capacité d'intervention dans le débat public concernant les enjeux des espaces ruraux au niveau national (Ministères, Commissariat Général au Plan, Commissariat général à l'égalité des territoires, Plan Urbanisme Construction Architecture, etc.) et aux échelles régionales (Préfectures de Région, Collectivités territoriales, Chambres consulaires, Agences d'urbanismes, etc.). Cela s'est traduit par la conduite de nombreux travaux commandités par ces partenaires.

Ces travaux ont permis de fixer les bases d'un partenariat solide et d'envergure avec l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). Le CESAER a ainsi noué de nombreuses collaborations avec 3 entités de l'INSEE : la direction régionale de Bourgogne, le département de l'Action régionale, et enfin avec le Conseil national de l'information statistique (CNIS). Grâce à ce partenariat, le CESAER a pu : (i) avoir un accès privilégié à l'ensemble des données statistiques produites par l'INSEE, et cela bien avant la création des dispositifs nationaux réservés aux chercheurs comme le Réseau Quételet ou tout récemment le Centre d'accès sécurisé aux données (CASD) ; (ii) être un acteur national important dans la construction des référentiels géographiques produits par l'INSEE, comme le Zonage en aires urbaines, en aires d'emploi de l'espace rural et en Bassins de vie (Hilal & Schmitt, 1997) ; et (iii) participer aux investissements du CNIS et aux réflexions internes de l'INSEE pour faire évoluer les cadres d'analyse territoriale.

Parallèlement à ces collaborations, **le projet de recherche « Mobilité et territoires urbains », financé par le Ministère de l'Équipement (2000-2002), a nécessité des investissements méthodologiques spécifiques.** L'objectif de ce projet était d'appréhender et d'analyser les conséquences sociales et spatiales des mobilités quotidiennes (Sencébé et al., 2002). Une enquête a donc été réalisée pour apprécier les déplacements des périurbains dans toutes les communes situées à l'intérieur d'un périmètre de 50 km autour de Dijon. Les résultats de cette enquête ont ensuite été comparés avec des calculs de temps de trajet théoriques aux emplois et aux commerces. Cette recherche a permis de conclure que les déplacements quotidiens des périurbains sont fortement conditionnés par les déplacements domicile-travail et par l'offre commerciale de la périphérie urbaine, l'installation dans le périurbain redéfinissant un rapport à la ville plus limité, marqué par la

« péricentralité » et le « cocooning ». Ensuite, les contraintes quotidiennes, accrues par les déplacements, induisent au sein des couples une redéfinition des engagements professionnels et familiaux (Hilal & Sencébé, 2002).

Outputs

Création d'un logiciel pour calculer des matrices de temps de trajet

Dès 2001, pour mener à bien ces travaux de recherche, il est apparu nécessaire de mesurer l'accessibilité en calculant des distances routières et des temps de trajet entre les communes françaises. Les outils disponibles étaient très onéreux et souvent inadaptés pour ce type de calcul à l'échelle d'un vaste territoire (cf. Tableau 1). Disposant en interne de compétences en programmation informatique, le CESAER a donc choisi de créer un outil ad hoc pour répondre à ce besoin. Il se présente sous la forme d'un ensemble de scripts, développés en langage Matlab et C++, et utilise en entrée la base de données routières Route120 (Institut géographique national), préalablement codifiée, qui couvre 120 000 kilomètres de route en France métropolitaine. Cette première version de l'outil est dénommée « distancier INRA route120 ». Pour améliorer la précision des données, le réseau routier est étendu en 2005 à 500 000 kilomètres de routes, le nom de l'outil devenant « distancier INRA route500 ». Les scripts tournent sur une plateforme informatique Sun/Unix hébergée d'abord par le centre INRA de Dijon, puis par le CESAER. Ces deux versions de l'outil n'étant pas un livrable du projet de recherche « Mobilité et territoires urbains », seuls l'INRA et l'IGN en sont ayant droit.

Tableau 1 – Comparaison Odomatrix versus autres solutions professionnelles en 2006 et 2018

2006	Odomatrix	Chronomap	Wayserveur	Via Michelin	Mappy
Coût fixe	2 000 / 5 000 €	11 880 €	25 900 €	24 000 €	4 200 €
Abonnement annuel					2 200 €
Coût supplémentaire (nombre de requêtes)				300 € (5x10 ⁴) 460 000 € (2x10 ⁸)	2 000 € (10 ⁵)
Mise à jour	Variable	Annuelle	Annuelle	Annuelle	Annuelle
Requêtes simultanées	36 000	Non	Oui	Non	Non
Format de diffusion	Logiciel	Mapinfo	Logiciel	Web serveur	Web serveur
Format de sortie	CSV, TXT	Mapinfo	TXT	XML	XML
Documentation méthodologique	Complète et reproductible	Moyenne	Moyenne	Non	Non
2018	Odomatrix	Google			
Coût fixe	2 600 / 6 000 €	Gratuit avec 2,5x10 ³ requêtes par jour			
Abonnement		48,5 \$ / jour ou 1 455 \$ / mois ou 10 000 \$ / an			
Plafond de requêtes		100 000 par jour			
Mise à jour	Trimestrielle possible	?			
Requêtes simultanées	8 millions	625			
Format de diffusion	Logiciel	API			
Format de sortie	CSV, TXT	JSON			

A la différence des applications dédiées à la mobilité individuelle, au marketing et à la logistique, développées par les acteurs de l'information géographique et du Web, Odomatrix permet de produire des indicateurs sur de vastes périmètres géographiques, mobilisant des requêtes simultanées massives et exhaustives de calcul de distances et de temps de trajet.

L'année 2008 marque la naissance officielle du logiciel Odomatrix sous sa version Windows. Le portage sur Mac OS date de 2013. Les codes sont déposés auprès de l'Agence pour la Protection des Programmes (Référencement APP : IDDN.FR.001.040016.R.P.2008.000.30805). Odomatrix se compose d'une base de données routières codifiées et d'un logiciel de calcul des plus courts chemins.

La codification de la base de données consiste à modéliser le réseau routier et l'environnement géographique de façon à attribuer une vitesse de circulation probable aux heures creuses et aux heures de pointe sur chaque tronçon du réseau. La modélisation tient compte du type de voirie, de la sinuosité routière planimétrique et altimétrique, de l'environnement géographique (circulation urbaine, hors agglomération, liaisons maritimes). Les données nécessaires à la modélisation proviennent de l'IGN (Route120/500, modèle numérique de terrain) et de l'INSEE (aires urbaines, grille de population). L'outil a été décrit dans les Cahiers des Techniques de l'INRA (Hilal, 2010).

La version actuelle (Odomatrix Traffic patterns) n'utilise plus les données IGN mais les données routières de HERE Global B.V. (propriété de Daimler, BMW, Audi, Toyota et Intel). Ces données sont particulièrement fiables, mises à jour et adaptées aux applications de navigation et de planification d'itinéraires. La base géométrique contient 2,8 millions de kilomètres de route, plus de 8 millions de nœuds routiers ; la base Traffic Patterns associée fournit des données précises et exhaustives sur la vitesse moyenne du trafic pour de nombreux pays en utilisant des milliards d'observations pluriannuelles de la vitesse des véhicules sur tous les types de routes. Pour la France, la base permet de connaître les vitesses moyennes, par quart d'heure ou par heure, pour chacun des sept jours de la semaine, sur l'ensemble du réseau routier. Grâce à cela, Odomatrix calcule, en plus de la distance à vol d'oiseau, la distance routière la plus courte et le temps de trajet correspondant, le temps de trajet le plus court et la distance routière pour ce trajet, les temps moyens observés aux pics du matin (6h-10h) et du soir (16h-20h) des jours ouvrés (LMMJV), le temps moyen observé au pic du week-end (samedi/dimanche).

Les nœuds origines-destinations utilisés en entrée/sortie par Odomatrix peuvent être des codes postaux, des codes communes (INSEE), des codes IRIS (INSEE), des codes des cellules habitées de la grille de référence française à résolution de 200 m (Agence européenne de l'environnement et INSEE), des coordonnées géographiques (wgs84 ou lambert93).

Quatre modules (figure 1) sont greffés autour du noyau de calcul des plus courts chemins :

- « Matrice O/D » calcule des matrices origines-destinations, en croisant deux listes de localisants de points ou zones ;

- « Appariement O/D » permet de renseigner les distances et les temps de trajets pour une liste de couples origines-destinations ;

- « Accès POI » détermine pour un ensemble de zones, la distance et le temps de trajet à la zone la plus proche qui est équipée d'un point d'intérêt (POI). Le module utilise en entrée un tableau contenant en ligne une liste de localisants de zones d'origine et en colonne un ou plusieurs POI précisant pour chaque zone si celle-ci possède un point d'intérêt ou pas ;

- « Accès POI XY » détermine pour un ensemble de localisants (zones ou points) et une liste de points d'intérêt géoréférencés (coordonnées XY en wgs84 ou Lambert93), la distance et le temps de trajet entre chaque localisant et le(s) point(s) d'intérêt le(s) plus proche(s). Les points d'intérêt de la liste peuvent être de nature différente et contenir par exemple des boulangeries, des écoles, des médecins généralistes, des stations-service, etc.

Odomatrix peut traiter jusqu'à huit millions de couples par requête.

Figure 1 : Interface d'ODOMATRIX



Source : Hilal, M. Guide Odomatrix Travel Patterns 2018.

Circulation des connaissances et intermédiaires

L'outil « distancier INRA » est mobilisé pour répondre à la question de l'accès aux emplois et aux services de proximité. Suite aux publications de 2004 à 2007, plusieurs collègues chercheurs (de l'INRA ou à l'extérieur) ainsi que les partenaires institutionnels de l'unité (INSEE, ministère de l'Agriculture, ministère de l'Équipement, etc.) ont souhaité utiliser le « distancier INRA » ou avoir accès aux données calculées.

Dès 2002-2003, l'INSEE a créé plusieurs Pôles de services de l'action régionale (PSAR) chargés d'élaborer des bases de données et des méthodes pour accompagner ses directions régionales dans les travaux d'études avec les partenaires régionaux. Les pôles « Analyse territoriale » et « Synthèse locale » ont été les premiers utilisateurs d'Odomatrix et des intermédiaires importants pour le faire connaître. Ainsi, plusieurs distanciers ont été produits au CESAER et transmis à ces pôles. Diffusées sous forme de bases de données, les matrices de distances routières permettent de calculer des indicateurs d'accessibilité qui sont intégrés dans des tableaux ou des cartes. Ces demandes sont devenues rapidement importantes et chronophages. Par ailleurs, se posait un problème juridique lié au fait que des données produites par l'INRA mais faisant appel à des données tierces non libres de droit étaient retranscrites. D'où le développement d'une version commerciale d'Odomatrix. La version beta du logiciel est déployée en mars 2008 dans les 22 directions régionales de l'INSEE afin d'y être testée comme outil d'étude. Ce déploiement s'appuie sur une convention de partenariat entre l'unité et l'INSEE (mise à disposition de personnel INSEE contre mise à disposition de matériaux – Odomatrix, collaboration sur des études, co-publications, etc.). L'outil est jugé opérationnel et pertinent comme en témoigne le nombre important de publications nationales et régionales réalisées par l'INSEE et estampillées INRA pour la partie distancier⁴.

⁴ La requête Google « site:www.insee.fr distancier inra » renvoie 190 références.

En 2010, l'Unité contrat partenariat innovation (UCPI) de l'INRA établit une convention avec l'IGN, sous la forme d'une concession de licences d'exploitation des données de l'IGN, qui autorise l'INRA à diffuser le logiciel Odomatrix contre reversement de royalties à l'IGN. La gestion de la diffusion est confiée à INRA Transfert qui a en charge d'établir les contrats de licence avec les partenaires souhaitant acquérir le logiciel. INRA Transfert gère également la facturation et le reversement des royalties à l'IGN. En 2015, un contrat de rediffusion, contre reversement de royalties, a été établi à cet effet entre la société ESRI France (rediffuseur officiel de Here Global B.V.) et l'INRA. Les contrats de diffusion, la facturation et le reversement des royalties continuent d'être gérés par INRA Transfert.

Les premiers contrats commerciaux sont signés en 2010. Odomatrix est utilisé dans un objectif d'expertise au service des politiques publiques, par :

- les acteurs publics de l'aménagement du territoire, comme le Ministère de l'Équipement, le Ministère du Logement, le Ministère de la Justice, le Ministère de la santé et les Agences Régionales de Santé... Odomatrix permet à ces acteurs de mesurer le temps nécessaire pour se rendre dans différents équipements et services, qui ne dépendent pas nécessairement de ces ministères, et de simuler la réorganisation territoriale de ces services (fermetures, déplacements, ouvertures de nouveaux équipements).

- les collectivités territoriales (Départements et Régions) qui ont besoin de connaître leur territoire, de le décrire et de comprendre les mobilités domicile-travail-services.

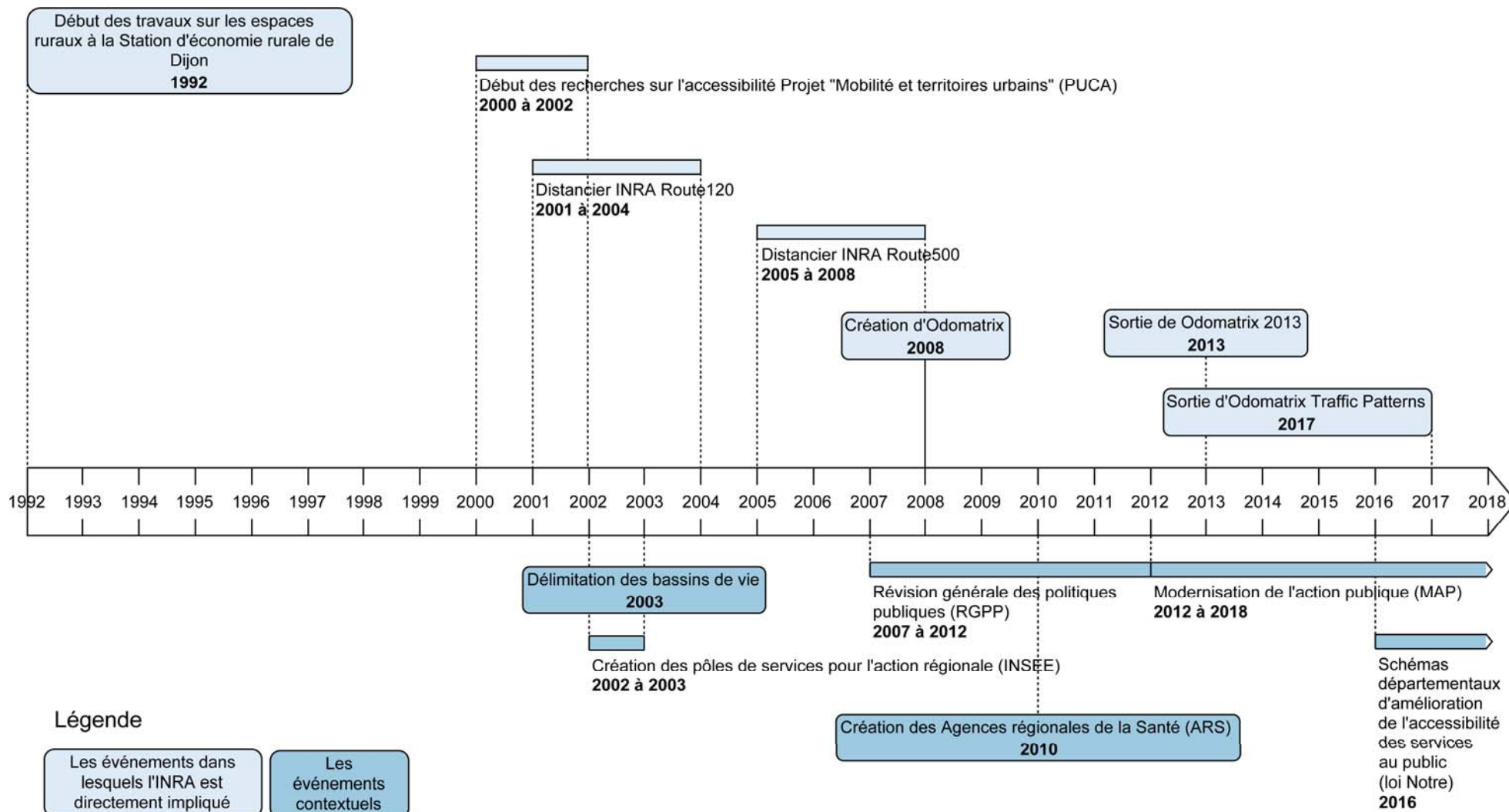
- des bureaux d'études chargés de réaliser des diagnostics de territoire pour les collectivités territoriales.

- le groupe La Poste exploite les résultats d'Odomatrix pour vérifier que les bureaux de poste ou les agences postales distribuées sur le territoire respectent bien les réglementations qui leur sont appliquées, en termes d'accès aux services offerts par le groupe.

- le CESAER pour ses travaux de recherche et en tant que prestataire de service ; quelques laboratoires INRA SAE2 ou SAD.

Ces utilisateurs étaient tous confrontés à l'absence d'outils adaptés pour le calcul des distances, et ont été très satisfaits lorsqu'Odomatrix a été disponible.

Chronologie



Impacts 1

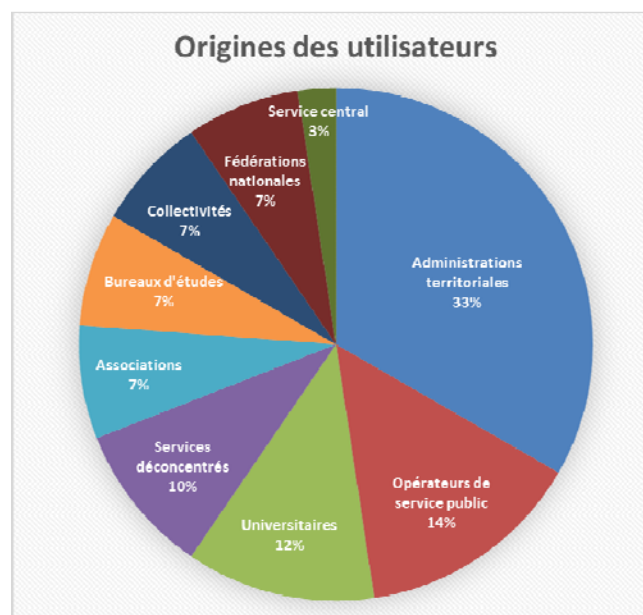
Le rapport « Structuration de l'espace rural : une approche par les bassins de vie » (rapport remis à la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR) en 2003 et coordonné par l'INSEE avec la participation de l'IFEN, l'INRA et le SCEES) est le premier travail de la sphère non-académique qui mobilise Odomatrix. Il est utilisé pour caractériser les espaces ruraux. Au préalable, la France métropolitaine est découpée en 1 919 bassins de vie, composés chacun d'un pôle et d'un ensemble de communes dont les habitants sont généralement attirés par ce dernier pour les équipements et les emplois auxquels ils ont recours. Odomatrix, dans sa version de Route120, est utilisé pour mesurer les accessibilités moyennes des emplois et des commerces dans chaque bassin de vie et les accessibilités communales au sein des bassins de vie. Ce rapport sur les bassins de vie a donné lieu à plusieurs publications nationales et régionales. Dès lors, progressivement, les distances et les temps de trajet aux emplois, aux commerces, aux services publics ou privés, aux établissements scolaires ou hospitaliers, aux professionnels de santé, aux tribunaux, aux offices notariaux, etc., qui étaient difficiles à calculer auparavant deviennent, grâce à Odomatrix, des indicateurs génériques dans les tableaux de bord de certaines administrations et plus généralement dans les diagnostics territoriaux.

Le dépouillement des contrats de licence d'Odomatrix (42 de 2010 à 2017) permet d'identifier trois domaines d'utilisation : « santé », « aménagement du territoire », « études, conseil, expertise ».

Nombre de contrats par domaine

Domaines	Contrats		Nombre par version	
	Nombre	%	nationale	régionale
Santé	25	59	11	14
Aménagement du territoire	10	24	2	8
Etudes, conseil, expertise	7	17	5	2

Source : base des contrats INRA



Source : base des contrats INRA

Sphère de la santé publique (25 contrats, 59 %). Dans ce domaine, les indicateurs produits par Odomatrix contribuent à apporter des éléments sous trois angles : (i) les inégalités territoriales de santé, (ii) l'accessibilité spatiale et l'utilisation des services de santé, et (iii) la planification régionale de santé. Le concept

d'accessibilité et, plus généralement, les méthodes et les outils de l'analyse spatiale sont bien connus et mobilisés par les scientifiques et les acteurs non-académiques travaillant sur cette thématique ou dans ce domaine (tradition des « topographies médicales » françaises du XVIIIe et XIXe siècle, épidémiologie géographique du XXe, analyse spatiale et biostatistique, etc.). Odomatrix est mobilisé pour produire facilement des indicateurs d'accessibilité dont l'élaboration était très coûteuse auparavant et donc limitée à des petits territoires. Odomatrix permet désormais d'établir des indicateurs aux échelles nationales et régionales. Il facilite également la production d'indicateurs d'accessibilité pour délimiter, caractériser et analyser les bassins de patientèle de tous les établissements hospitaliers français. Enfin, il est mobilisé pour effectuer des simulations afin d'éclairer les questions relatives à la planification régionale de santé (fermeture ou maintien d'établissement), pour analyser la démographie médicale (déserts médicaux) et pour aider à l'implantation des médecins généralistes.

Sphère de l'Aménagement du territoire, des Transports et du Tourisme (10 contrats, 24 %). Cette sphère couvre plusieurs domaines qui vont de la mise en place d'infrastructures de transport (construction d'une nouvelle route ou d'une gare TGV) à l'analyse des effets de la distance sur la fréquentation touristique, en passant par les études sur la mobilité quotidienne ou les spécificités géographiques des espaces ruraux résultant de la proximité ou de l'éloignement des pôles urbains. Odomatrix est mobilisé pour produire des tableaux d'indicateurs et des cartes sur les pratiques de mobilités au sein de collectivités locales (communes, intercommunalités, Départements) ou d'autres périmètres comme ceux des aires urbaines ou des arrondissements sous-préfectoraux. Il est également mobilisé pour des études opérationnelles, comme par exemple les projets de mise en place d'une infrastructure de transport avec une analyse d'impact « avant/après », ou bien encore l'élaboration des schémas départementaux de coopération intercommunale. L'analyse des tableaux et des cartes d'indicateurs issus d'Odomatrix donne lieu à des notes d'enjeux qui sont portées à la connaissance des acteurs du territoire et transmises aux services de l'Etat chargés d'instruire les dossiers préalablement à l'avis final du préfet. Les indicateurs d'accessibilité sont également utilisés dans un cadre pédagogique avec les élèves-ingénieurs de l'Ecole nationale des travaux publics (Lyon).

Sphères des études, du conseil et de l'expertise (7 contrats, 17 %). Ce domaine concerne quelques bureaux d'études, quelques laboratoires universitaires réalisant des prestations de service et un réseau associatif de conseil et d'expertise aux entreprises. Odomatrix est mobilisé pour produire des indicateurs d'accessibilité. Les indicateurs sont exploités sous forme de tableaux, cartes et analyses dans des rapports d'étude remis à des commanditaires. C'est le cas le plus fréquent d'utilisation. Plus rarement, les indicateurs sont intégrés dans un pack « offres de services » à destination de créateurs d'entreprise pour les aider dans le choix de l'implantation locale.

Politique

Accès au soin en France : indicateurs et analyses territoriales (Ministère de la Santé/INSEE/Fédérations hospitalières)

Odomatrix est utilisé pour analyser et adapter la politique territoriale de santé. Par exemple, le service statistique du Ministère des affaires sociales et de la santé (Drees), appuyé par l'INSEE, fournit des indicateurs et des grilles d'analyse permettant de caractériser l'accès au système de soins dans les régions et dans les territoires. Ces outils sont mis en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS) afin de préparer et de suivre les schémas régionaux de santé (SROS) dans le cadre de l'application de la loi Hôpital, santé et territoire (HPST) du 21 juillet 2009. Cet investissement méthodologique s'appuie sur Odomatrix et se décline en quatre modules. Le premier calcule un accès théorique aux soins de premier recours, décliné par spécialité, c'est-à-dire les distances et les temps nécessaires si les personnes se faisaient soigner au plus près de leur domicile. Le deuxième module s'intéresse à la fréquentation réelle, qui correspond à l'ensemble des flux observés une année donnée. Il calcule les mêmes indicateurs d'accessibilité, mais également les déplacements que font les patients pour se rendre à telle ou telle spécialité et donne un aperçu de la façon dont le territoire se structure autour de cette offre de santé. Le troisième module confronte l'offre médicale et la demande potentielle de soins. Il propose en particulier des indicateurs de densité qui tiennent compte du fait que les médecins de premier recours ne peuvent pas toujours répondre à toutes les demandes qui leur sont adressées. Ce nouvel indicateur prend en compte la quantité d'offre de soins pour moduler ces indicateurs habituels. Enfin, le

dernier module permet de simuler l'impact en termes de flux des restructurations hospitalières. Par la suite, ces analyses ont permis de décider de l'octroi de subventions pour les médecins s'installant dans des zones caractérisées par une offre de soins insuffisante (déserts médicaux)⁵.

En complément des analyses produites par les ARS et la DREES, la fédération des hôpitaux publics mobilise Odomatrix pour produire des analyses spécifiques des activités des établissements, comme les déplacements de la patientèle, l'activité ambulatoire, l'activité de cancérologie, mais également en épidémiologie (effets de l'éloignement des patients sur la fréquence et les évolutions des AVC, ...). Ces informations, transmises aux directions des hôpitaux, aux départements information médicale, aux collèges de CHU, contribuent à dégager les spécificités territoriales de l'activité hospitalière et servent dans les discussions sur les modes et les montants de financement avec la Direction générale de l'offre de soins (Ministère des Solidarités et de la Santé).

« Hyper-ruralité » : un rapport pour le développement et la mise en capacité des territoires ruraux

En février 2014, le Premier ministre a confié au sénateur Alain BERTRAND une mission sur la ruralité qui avait pour objectif d'évaluer les dispositifs existants en matière d'aide au développement économique des territoires hyper-ruraux, de proposer des évolutions ainsi que de nouvelles mesures pour renforcer leur mise en capacité. Le rapport⁶, remis en juillet 2014 à la ministre du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité, propose une carte des bassins de vie hyper-ruraux délimités grâce à Odomatrix.

Définie par le CESAER, l'hyper-ruralité correspond à la ruralité de l'éloignement : éloignement des individus entre eux (faible densité de population), éloignement des services du quotidien (transports, enseignement, santé) ou éloignement des bassins d'emploi (centralités, agglomération, métropole). Elle représente 26 % du territoire national, soit 250 bassins de vie habités par 3,4 millions de Français, et concerne des départements entiers.

Si la faible densité de population de ces territoires et leur enclavement rendent difficile la mise en œuvre de projets, l'hyper-ruralité présente de nombreuses opportunités de développement économique, social et environnemental. Le rapport préconise un pacte national pour l'hyper-ruralité prenant appui sur 6 mesures opérationnelles, dont : l'obligation de traiter l'hyper-ruralité dans les lois, la planification et la programmation ; l'engagement d'améliorer l'accès aux services (santé, téléphonie, Internet, transports) et de maintenir les services, entreprises et établissements publics de l'Etat sur les territoires concernés ; la création d'un pôle national d'expertise, en appui aux projets de l'hyper-ruralité ; etc. Ces mesures sont complétées par quatre recommandations : la constitution d'intercommunalités fortes avec des maires et des élus de l'hyper-ruralité au sein de leurs représentations ; une modernisation de la péréquation et de nouvelles alliances contractuelles ; une revalorisation des fonctions publiques de l'hyper-ruralité ; l'instauration d'une politique énergique pour revitaliser l'habitat ancien des petites villes et des bourgs centres de l'hyper-ruralité.

Territorial - Social

Respect de la norme d'accessibilité des services postaux (La Poste)

Au titre de sa mission d'aménagement du territoire, La Poste est soumise à des règles d'accessibilité qui imposent qu'au moins 90 % de la population de chaque département français soit située à moins de cinq kilomètres, ou vingt minutes de trajet automobile, d'un point de contact postal. L'objectif de ces deux règles d'accessibilité est de maintenir un niveau d'accès élevé aux produits et services postaux sur l'ensemble du territoire, y compris dans les zones les moins denses. Les coûts correspondant à cette mission sont financés par un fonds postal national de péréquation territoriale. Un contrat de présence postale territoriale, signé par l'État, l'Association des Maires de France et La Poste pour une durée de trois ans, fixe le montant prévisionnel des ressources de ce fonds. Odomatrix est mobilisé par La Poste pour vérifier le respect de la norme d'accessibilité pour chaque département français. En effet, tous les ans, La Poste établit un bilan national relatif à sa contribution à l'aménagement et au développement du territoire. Ce bilan présente l'état de

⁵ Décret du 13 novembre 2017

⁶ <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/144000475.pdf>

l'accessibilité au réseau des points de contact, les évolutions mises en œuvre au cours de l'année et la concertation conduite dans les départements. Il est transmis au secrétaire d'Etat à l'Industrie, au ministre chargé de l'Aménagement du territoire et à l'Autorité de régulation des communications électroniques.

Présence territoriale des stations-service

L'automobile occupe une place de choix dans les déplacements quotidiens des Français. Elle assure près de 80 % des déplacements en 2014. Le parc de voitures particulières a été multiplié par 2,5 entre 1968 et 2016, passant de 10,5 millions de voitures à 32 millions. Cette progression représente une croissance annuelle moyenne sur la période de 2,34 %, bien supérieure à celle de la population française qui se chiffre à 0,54 %. Parallèlement, le nombre de stations-service sur le territoire français a été divisé par quatre depuis 1980. Selon l'Union française des industries pétrolières (UFIP), la densité du réseau français serait l'une des plus faibles d'Europe occidentale, presque deux fois inférieure à celle prévalant en Allemagne, et loin derrière celles de l'Italie et du Benelux. Seule celle de l'Espagne lui serait inférieure, mais le nombre de stations y a presque triplé au cours des vingt-cinq dernières années. L'implantation de cet équipement sur le territoire se caractérise par de fortes disparités spatiales et toutes les régions n'ont pas été touchées de la même façon par la disparition des stations. Aux contrastes entre les régions s'ajoutent ceux qui s'opèrent selon le gradient urbain – rural.

Odomatrix a été utilisé pour déterminer à quelles stations il convenait d'attribuer une subvention publique permettant d'assurer leur maintien. Le CGET a chargé le CESAER d'identifier les stations-clés dans le maillage territorial de l'offre de carburants. En utilisant deux critères (isolement et éloignement des stations), 871 stations clés, seules dans leur bassin de desserte et dont la clientèle potentielle est à plus de 10 minutes de trajet, ont été identifiées. Ces stations desservent localement 4 millions d'habitants. Parmi ces stations, les plus fragiles sont les 629 tenues par des indépendants (2,3 millions de personnes concernées), les autres étant aux mains de la grande distribution. Plus de la moitié des stations d'indépendants ont pu bénéficier d'une aide financière du Comité professionnel de la distribution de carburant (CPDC) jusqu'en 2014 ou du Fonds d'intervention pour les services, l'artisanat et le commerce (FISAC) depuis 2015. Ces aides, qui visent à la modernisation de ces entreprises et à leur adaptation à l'évolution du marché, sont de trois types : aides à l'environnement, aides au développement à la modernisation et à la diversification des activités, aides sociales en cas de fermeture. Les aides à l'environnement contribuent à financer les mises aux normes des cuves enterrées.

Impacts 2

Depuis le 1^{er} janvier 2016, les préfets et les présidents de conseils départementaux élaborent des **schémas départementaux d'amélioration de l'accessibilité des services au public**. Ces schémas, prévus par la loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République (loi Notre du 7 août 2015 et circulaire du 3 août 2016), doivent permettre d'améliorer le maillage territorial en services publics de proximité. Pour mener à bien la construction de ces schémas, le CGET propose des éléments de diagnostic préalable sous forme d'indicateurs d'accessibilité. Le CGET s'est appuyé sur le CESAER dans sa phase de réflexion et de mise au point des indicateurs, et sur l'INSEE pour la mise en œuvre.

Cela préfigure une généralisation de l'utilisation des indicateurs d'accessibilité, impulsée par l'appropriation d'Odomatrix par de nombreux acteurs publics de l'aménagement du territoire.

Impacts potentiels

La diffusion d'Odomatrix hors de France pourrait faire émerger des impacts à une échelle européenne. Odomatrix couvre en version standard la France métropolitaine à une résolution infracommunale. Mais le dernier contrat de rediffusion⁷, établi entre la société ESRI France (rediffuseur officiel de Here Global B.V.), INRA Transfert et l'INRA, permet d'intégrer au logiciel les données des départements d'Outre-mer et des

⁷ Règlement de copropriété signé le 25/09/2015 entre ESRI FRANCE, INRA et INRA TRANSFERT (code INRA Directeur : Z08504)

données des pays frontaliers (Allemagne, Belgique, Espagne, Italie, Luxembourg, Suisse). Cela constitue la condition préalable à une diffusion internationale d'Odomatrix.

Par ailleurs, **Odomatrix pourrait avoir un impact sanitaire**, non mesurable pour le moment, sur le dépistage précoce et l'amélioration de la prise en charge de certaines pathologies en cancérologie et épidémiologie. En effet, le logiciel est utilisé par des structures fédératives et des associations de lutte contre le cancer pour mener à bien des analyses de patientèle et aider à cibler les populations en situation de précarité ou d'enclavement géographique pour des actions de prévention et d'incitation au dépistage.

Source des données

Références

- Barczak, A., & Hilal, M. (2016). L'accès aux commerces et services dans les territoires de vie du quotidien. In S. Blancard, C. Détang-Dessendre, & N. Renahy (Eds.), *Campagnes contemporaines. Enjeux économiques et sociaux des espaces ruraux français* (pp. 99–115). Editions Quae.
<http://www.quae.com/fr/r4931-campagnes-contemporaines.html>
- Barczak, A., & Hilal, M. (2017). Quelle évolution de la présence des services publics en France ? In T. Courcelle, Y. Fijalkow, & F. Taulelle (Eds.), *Services publics et territoires : adaptations, innovations et réactions* (pp. 31–66). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01558025/>
- Hilal, M. (2010). ODOMATRIX. Calcul de distances routières intercommunales. *Cahier des Techniques de l'INRA*, (Numéro spécial 2010), 41–63.
<http://prodinra.inra.fr/ft?id=%7B8F85B57A-2385-43E5-BE3E-4097660B5EB0%7D>
- Hilal, M., Barczak, A., Grivault, C., Masson, R., Mille, P., Diallo, A., ... Fournier, N. (2012). *Le maillage du territoire français en stations-service. Acte d'engagement n° 1 502 566 251 du 19/12/2011 (2012)*.
<http://prodinra.inra.fr/ft?id=%7B9BD31447-FBCB-4E59-B133-588365AF78AF%7D>
- Hilal, M., Détang-Dessendre, C., & Schaeffer, Y. (2013). Espaces ruraux et ruptures territoriales. In L. Eloi (Ed.), *Vers l'égalité des territoires. Dynamiques, mesures, politiques* (pp. 62–77). [<http://prodinra.inra.fr/ft?id=%7BF148567D-AF51-483D-94ED-3433C683C096%7D>
- Hilal, M., & Schmitt, B. (1997). Les espaces ruraux : une nouvelle définition d'après les relations villes-campagnes. *INRA Sciences Sociales*, (5), 1–6.
<http://www.inra.fr/Internet/Departements/ESR/publications/iss/pdf/iss97-5.pdf>
- Hilal, M., & Sencébé, Y. (2002). Mobilités quotidiennes et urbanité suburbaine. In *Espaces modes d'emploi* (pp. 133–153).
- Schmitt, B., Perrier-Cornet, P., Blanc, M., & Hilal, M. (1998). *Les campagnes et leurs villes*. (INRA/INSEE, Ed.).
- Sencébé, Y., Hilal, M., Schmitt, B., Bonnet, E., Collet, B., Maurines, B., ... Passégué, S. (2002). *Analyse des processus d'ancrage et des formes de territorialité des populations marquées par l'éclatement de leur lieu de travail et de résidence dans les communes à la périphérie des pôles urbains*. Programme « Mobilité et territoires urbains », Centre d'économie et de sociologie appliquées à l'agriculture et aux espaces ruraux, 2003.

Liste des entretiens réalisés

ADAM Pierre, Direction Départementale des Territoires (DDT) – Loire

MORLET Nicolas, Réseau de conseil et d'expertise comptable en France (CERFRANCE) – Agence Sud Champagne

ROUSSEL Anne, Agence Régionale de Santé (ARS) – Aquitaine Limousin Poitou-Charentes

VITRY Xavier, Agence Régionale de Santé (ARS), Auvergne-Rhône-Alpes

BERENI Tony, Direction Départementale des Territoires (DDT) – Tarn-et-Garonne

MEUNIER Charles, Unité d’Evaluation des Bases Nationales d’Activité Hospitalière (Hôpital La Colombière) -
CHUR de Montpellier

Liste des sigles employés

AgroSup Dijon : Institut national supérieur des sciences agronomiques, de l’alimentation et de l’environnement

APP : Agence pour la protection des programmes

ARS : Agences régionales de la santé

BPE : Base permanente des équipements

CASD : Centre d’accès sécurisé aux données

CESAER : Centre d’Economie et de Sociologie appliquées à l’Agriculture et aux Espaces Ruraux

CGET : Commissariat général à l’égalité des territoires (anciennement DATAR)

CNIS : Conseil national de l’information statistique

DATAR : Délégation à l’aménagement et à l’action régionale (devenu CGET)

DREES : Direction de la recherche, de l’évaluation et des études statistiques (Ministère de la Santé)

ESRI : Environmental systems research institute

HPST : Hôpital, santé et territoire (loi)

IFEN : Institut français de l’environnement

IGN : Institut géographique et forestier national

INRA : Institut national de la recherche agronomique

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

NOTRE : Nouvelle organisation territoriale de la République (loi)

PDE : Plan de déplacements d’entreprise

PDU : Plan de déplacements urbains

POI : Points of interest (points d’intérêt)

PSAR : Pôles de services de l’action régionale

SAD : Sciences pour l’action et le développement (département INRA)

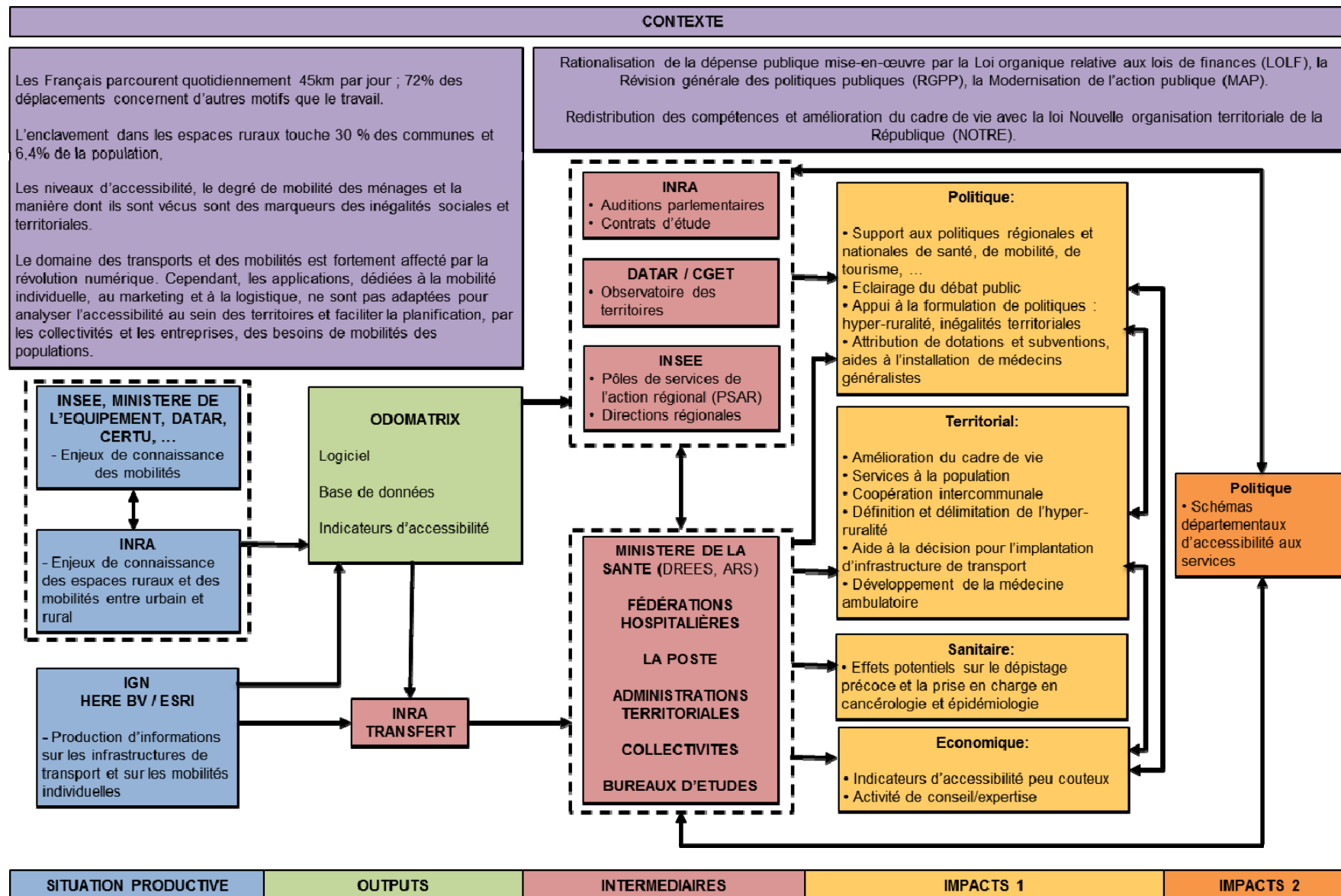
SAE2 : Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement (département INRA)

SCEES : Service central des enquêtes et études statistiques (ancêtre du Service de statistique et prospective du ministère de l’Agriculture, SSP actuel)

SROS : Schémas régionaux de santé

UCPI : Unité contrat partenariat innovation

Chemin d'impact



Vecteur d'impact

Dimension d'impact	
Economique	<p>Support d'activité économique de bureaux d'études ou de conseil aux entreprises (17% des contrats de licence)</p> <p>Réduction des dépenses publiques car le calcul des indicateurs d'accessibilité est moins coûteux pour les collectivités locales</p>
Sanitaire	<p>Effets potentiels sur le dépistage précoce en cancérologie et épidémiologie</p>
Territorial - Social	<p>Augmentation de la coopération intercommunale : élaboration de schémas départementaux d'amélioration de l'accessibilité des services au public</p> <p>Appui à la création d'emplois : pack « offres de service » pour les créateurs d'entreprises locaux</p> <p>Développement de la médecine ambulatoire</p> <p>Définition et délimitation de l'<i>hyper-ruralité</i></p> <p>Garantie des services de communication et transports : vérification de l'accès aux services postaux, stations essences,... dans tous les territoires ; outil d'aide à la décision pour l'implantation d'infrastructures de transport</p>
Politique	<p>Support aux politiques régionales et nationales de santé, de mobilité, de tourisme...</p> <p>Appui à toutes les étapes du « cycle » politique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eclairage du débat public sur des sujets à forts enjeux : meilleure connaissance du territoire autour de relocalisation d'hôpitaux, de déserts médicaux, de positionnement de gare TGV, d'accès au réseau de télécommunications, de démographie vieillissante... • Appui à la formulation de politiques : diagnostics et définition de l'<i>hyper-ruralité</i> et des inégalités territoriales • Appui à la mise en œuvre : cartographie de tous les bassins de patientèle des hôpitaux ou des fréquentations touristiques, décisions d'allocation de dotations et subventions par les collectivités territoriales et les agences de l'Etat (aide à l'installation de médecins généralistes, subventions aux stations-services, ...) • Appui à l'évaluation : suivi des schémas régionaux de santé, respect de la norme d'accès aux services postaux