

L'analyse des systèmes alimentaires locaux des grandes métropoles. Proposition méthodologique à partir des cas de Milan et de Paris

Stefano Corsi¹
Chiara Mazzocchi²
Guido Sali²
Federica Monaco²
Dirk Wascher³

¹ University of Milan
Department of Economics
Management and Quantitative Studies
2, via Celoria
20060 Milan
Italy
<stefano.corsi@unimi.it>

² University of Milan
Department of Agricultural and
Environmental Science, Territory,
Productions, Agro-energy
2, via Celoria
20060 Milan
Italy
<chiara.mazzocchi1@unimi.it>
<guido.sali@unimi.it>
<federica.monaco@unimi.it>

³ Alterra
Regional Development and Spatial Use
Droevendaalsesteeg 3
101/B.109 6708PB Wageningen
The Netherlands
<dirk.wascher@wur.nl>

Résumé

Nourrir les métropoles est un enjeu d'importance croissante en raison des capacités de production limitées des systèmes agroalimentaires périurbains. Les zones urbaines sont de plus en plus densément peuplées et leurs impacts environnementaux, économiques et sociaux sont de plus en plus importants. Il est donc élevés, y compris en termes de sécurité alimentaire, d'étudier les systèmes alimentaires alternatifs qui complètent, ou, dans certains cas, remplacent les filières traditionnelles d'approvisionnement, en particulier dans les grandes métropoles. La définition spatiale d'un Système agroalimentaire métropolitain (SYAM) et la quantification de son offre et de sa demande alimentaires sont importants pour le développement des territoires et de l'agriculture autour des grandes métropoles.

Cet article propose un outil pour la définition spatiale d'un SYAM et pour l'analyse de la demande et de l'offre alimentaires dans ce territoire. Cet outil est testé sur deux métropoles, Milan et Paris.

Mots clés : systèmes agricoles ; interaction urbain-rural ; demande ; offre ; food-chain.

Thèmes : méthodes et outils ; alimentation, consommation, nutrition.

Abstract

Local agri-food systems in metropolitan regions: Analysis based on case studies of Milan and Paris

Feeding the city is an issue of increasing importance because of the inadequate production capabilities of urban and peri-urban agri-food systems. In fact, urban areas are becoming more densely populated, and their impact in environmental, economic and social terms is becoming increasingly important, particularly in metropolitan contexts. For this reason, even in terms of food security, the analysis of alternative food systems that support or, in some cases, replace traditional systems is interesting. The spatial definition of a metropolitan food system and the quantification of its food supply and demand, are important for the territorial and the agricultural development of the metropolitan area. This paper proposes a tool to assess Metropolitan Agri-food Systems (MAS) and to analyse food demand and supply in the defined zone. In particular the methodology has been applied to two metropolises: Milan and Paris.

Key words: farming system; rural urban relations; demand; supply; filière alimentaire.

Subjects: tools and methods; food, consumption, nutrition.

Tirés à part : C. Mazzocchi

doi: 10.1684/agr.2015.0735

Pour citer cet article : Corsi S, Mazzochi C, Sali G, Monaco F, Wascher D, 2015. L'analyse des systèmes alimentaires locaux des grandes métropoles. Proposition méthodologique à partir des cas de Milan et de Paris. *Cah Agric* 24 : 28-36. doi : 10.1684/agr.2015.0735

Au cours des prochaines années, la population mondiale habitant en zone urbaine est susceptible d'augmenter fortement. Selon les prévisions de l'ONU (Organisation des Nations Unies), elle augmenterait de 72 % d'ici 2050, c'est-à-dire qu'elle passerait de 3,6 milliards en 2011 à 6,3 milliards en 2050 (UNDESA, 2012). D'une façon générale, la croissance de la population devrait être concentrée dans les zones urbaines des pays en développement (PED), mais on observera également une faible augmentation dans les pays développés. Par contre, la population des zones rurales des pays développés poursuivra sa tendance à la baisse, débutée lors de la seconde moitié du XXe siècle. En outre, si la population qui vit aujourd'hui dans des villes de moins de 500 000 habitants dépasse 50 % du total, à l'avenir, la population mondiale sera concentrée principalement dans des grandes villes comptant au moins 1 million d'habitants. La croissance démographique aura même lieu principalement dans les mégalopoles de plus de 10 millions d'habitants.

Dans ce contexte, la question de la sécurité alimentaire urbaine deviendra de plus en plus importante. En outre, la croissance de la population et son urbanisation induisent une grande consommation de terres arables, conduisant à la multiplication des conflits liés à l'utilisation des terres, à la diminution des surfaces cultivables (Oldeman *et al.*, 1999) et à la réduction du potentiel de production agricole des territoires. Pour étudier cette question, de nombreuses études (OCDE, 2006 ; Peters, 2009 ; Carey, 2011) proposent de considérer la métropole et sa région comme un Système agroalimentaire métropolitain (SYAM) comprenant tous les acteurs de la production, de la transformation et de la distribution des biens alimentaires de la métropole et de sa zone d'influence. Potentiellement, les besoins alimentaires d'une métropole pourraient être, au moins partiellement, satisfaits par les productions concentrées dans les zones rurales environnantes ; cependant, aujourd'hui en Europe, seulement 20 % de la production agricole est commercialisée localement (Committee of the Regions, 2011). Une métropole et ses banlieues ne consomment donc que très peu de produits des terres agricoles qui les entourent et leur demande alimentaire est satisfaite prin-

cipalement par des filières d'approvisionnement traditionnelles.

Existe-t-il une alternative aux filières d'approvisionnement lointaines ?

Le Système agroalimentaire métropolitain pourrait constituer une telle alternative, sans nécessairement s'opposer à ces filières traditionnelles (Watson, 1997 ; Jarosz et Qazi, 2000 ; Hinrichs, 2003 ; Filippini *et al.*, 2014).

Le principe d'un SYAM est basé sur l'existence de relations complexes qui lient localement production agricole, transformation, distribution et consommation (Dunne, 2011), et qui amènent les institutions publiques concernées à prendre en considération leurs aspects de justice sociale et de durabilité environnementale (Gottlieb, 1998). L'analyse de l'offre et de la demande alimentaires dans un SYAM permet d'identifier les zones où la production est concentrée et où la production de biens alimentaires excède la consommation d'aliments. Cette méthode permet également d'identifier les zones où des Systèmes agroalimentaires locaux (SYAL) alternatifs pourraient être fructueux et susceptibles d'augmenter la part des produits locaux dans l'approvisionnement du SYAM.

Les SYAL peuvent être définis comme des filières alimentaires locales innovantes (restauration collective, marchés de producteurs, etc.) ou une combinaison de celles-ci. Selon une des premières définitions, les SYAL sont des « *ensembles d'organisations de production et de service (unités de production agricole, entreprises agroalimentaires, commerciales, de services, restauration) associées à un territoire spécifique par leurs caractéristiques et leur fonctionnement. Le milieu, les produits, les hommes, leurs institutions, leurs savoir-faire, leurs comportements alimentaires, leurs réseaux de relations, se combinent dans un territoire pour produire une forme d'organisation agroalimentaire à une échelle spatiale donnée* » (CIRAD-SAR, 1996). Les SYAL lient une demande spécifique de biens alimentaires à l'offre agricole

locale à travers des formes innovantes de connexion.

Il est d'abord nécessaire de définir les limites spatiales des SYAM car elles sont assez variables, et peuvent incorporer ou non des régions entières ou des sous-régions (Requier-Desjardins, 2010). Plusieurs études (ESPON, 2009 ; OCDE, 2006) ont défini les limites spatiales des régions métropolitaines sur la base de différents paramètres morphologiques, économiques et fonctionnels. On peut, dans tous les cas, identifier des caractéristiques communes qui décrivent une région métropolitaine comme un système cohérent, dans lequel coexistent et interagissent deux éléments distincts : d'un côté les zones urbaines, qui présentent une forte densité démographique (noyaux urbains) et de l'autre côté, les zones moins denses, mais strictement liées aux premières (Sali *et al.*, 2014). Les proportions et les relations entre ces deux éléments contribuent à qualifier la zone métropolitaine de monocentrique ou polycentrique.

D'autres études ont défini le SYAM à travers la relation entre zones urbaines et rurales, en fournissant une description spatiale de leur structure interne par la création de classes spécifiques fondées sur des paramètres de population, densité et répartition géographique des colonies de peuplement. Le résultat a été la définition d'une zone appelée *Rural Urban Region* (RUR) (Zasada *et al.*, 2013).

Cet article propose un outil de définition d'un Système Alimentaire Métropolitain (SYAM), à partir des études de cas des villes-régions de Milan et de Paris, puis l'évaluation de leurs potentiels productifs par l'approche LISA (*Local Indicators for Spatial Association*) (Anselin, 1995) et la comparaison de l'offre et de la demande à l'échelle de chacun de ces SYAM.

Études de cas : Milan et Paris, métropoles européennes

Milan et Paris sont deux des villes européennes parmi les plus importantes, des pôles d'attraction pour les villes voisines et les pays voisins, en

termes de population, d'emplois, de flux économiques, de services aux citoyens. Elles ont été classées par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) comme des « régions métropolitaines » européennes.

La ville de Milan compte environ 1 250 000 habitants et est considérée comme le centre économique du nord de l'Italie (*tableau 1*). Bien que la ville occupe un territoire de 181 km², son influence s'étend bien au-delà de ses limites physiques ; elle est le centre de la zone métropolitaine la plus peuplée d'Italie. Dans cette région, des réalités différentes coexistent et interagissent : des zones fortement urbanisées voisinent avec des zones rurales où l'agriculture est encore profondément enracinée, intensive et fortement orientée vers la culture des céréales et l'élevage (Pieri et Pretolani, 2012). La superficie agricole de cette zone est en effet principalement consacrée aux cultures céréalières, en particulier le maïs et le riz (ce dernier concentré au sud de Milan), et aux cultures fourragères pour l'alimentation animale. Les produits horticoles sont également importants puisque les quantités produites autour de Milan sont comparables à celles de la riziculture dans la même zone. Une autre composante

importante du secteur agricole est l'élevage bovin laitier qui permet de répondre entièrement à la demande locale de produits laitiers. Cependant, malgré la productivité du secteur agricole, l'urbanisation a été particulièrement agressive dans cette région au cours des dernières années, et elle est devenue l'une des principales menaces pesant sur le système agricole (Mazzocchi *et al.*, 2013).

Si la région métropolitaine de Milan n'a pas été reconnue administrativement au niveau national, elle a été identifiée par l'OCDE (2006), qui en a tracé les contours et identifié les principales caractéristiques. Du point de vue spatial, elle est décrite comme une vaste zone qui comprend la moitié occidentale de la Lombardie et de la province de Novara (*figure 1*), en Piémont. Selon l'OCDE (2006), Milan est maintenant au centre d'un système de production dans lequel l'offre et la demande des biens s'étendent sur une zone beaucoup plus vaste que dans le passé. Les provinces (Milan, Monza et Brianza, Pavie, Bergame, Lecco, Côme, Varèse et Novara) qui sont incluses dans la région OCDE, montrent des différences énormes, par exemple en termes de population, de main-d'œuvre, de caractéristiques du secteur agricole, de degré d'urba-

nisation et de caractéristiques physiques du territoire (ISTAT, 2011). En ne prenant en compte que la densité de population, nous avons dans la même zone des communes fort différentes : par exemple, la commune de Bresso, avec une densité de population de 7 607 habitants/km² est l'une des communes les plus peuplées d'Italie, alors que la commune de Morterone, avec une densité de population de 2,52 habitants/km², est la deuxième commune la moins densément peuplée d'Italie (ISTAT, 2011).

Ces grandes différences entre les territoires de la région métropolitaine rendent difficiles l'identification d'un noyau de concentration de la demande alimentaire du SYAM, afin d'évaluer l'étendue du bassin de l'offre et son potentiel de production en regard de la demande. On peut dire la même chose de la zone métropolitaine de Paris, qui, selon l'OCDE, inclut toute la région Île-de-France (*figure 1, tableau 2*), qui comprend des départements fortement peuplés et urbanisés et d'autres ruraux. La ville de Paris compte 2 274 880 habitants, mais sa périphérie est vaste et densément peuplée. La région Île-de-France, (comme la Lombardie) montre une urbanisation diffuse des périphéries, accompagnée d'une consommation rapide des terres

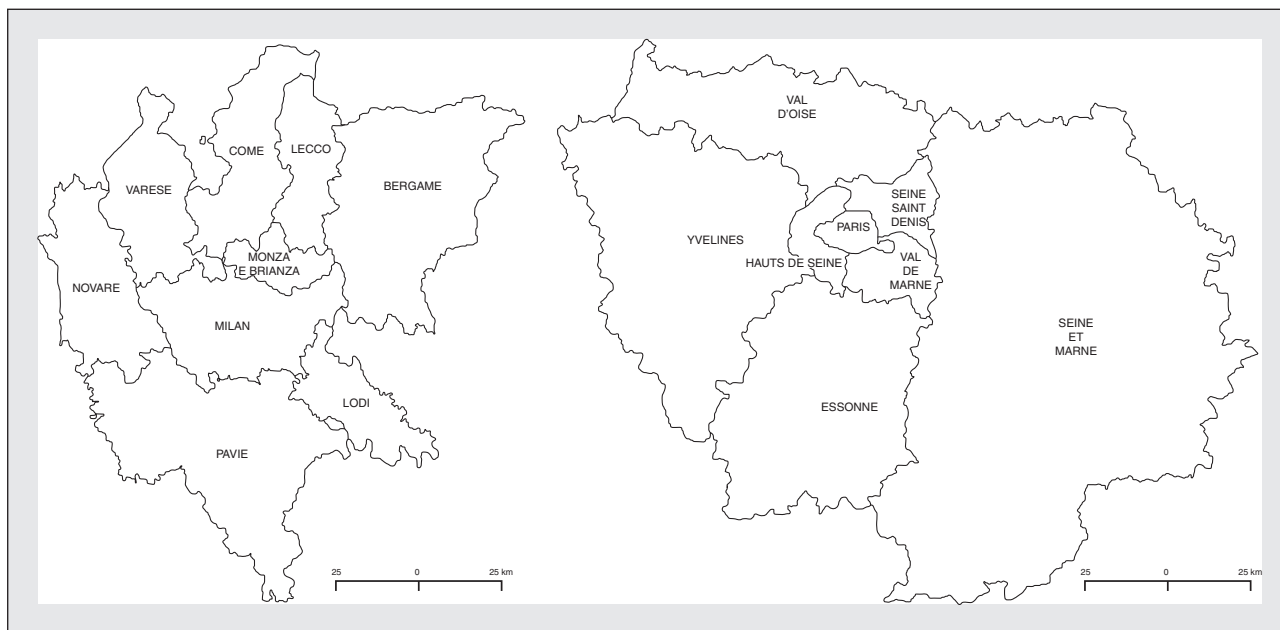


Figure 1. Régions métropolitaines de Milan (Italie) et Paris (France) telles que définies par l'OCDE (2006).

Figure 1. Metropolitan regions of Milan (Italy) and Paris (France) as defined per OECD (2006).

Tableau 1. Principales caractéristiques du SYAM de Milan.

Table 1. Principal characteristics of Milan SYAM.

Province	Nombre de communes	SAU		Population		
		ha	%	hab.	%	Densité (pop. par km ²)
Bergame	59	10 649	18,9	503 742	11,1	1 388
Côme	35	5 288	9,4	231 365	5,1	1 133
Lecco	14	2 642	4,7	78 293	1,7	974
Milan	72	23 384	41,4	2 514 382	55,4	3 107
Monza et Brianza	55	10 275	18,2	840 129	18,5	2 072
Varèse	25	4 204	7,4	367 582	8,1	1 594
Total SYAM	260	56 442		4 535 493		2 167

(SAU = surface agricole utile)

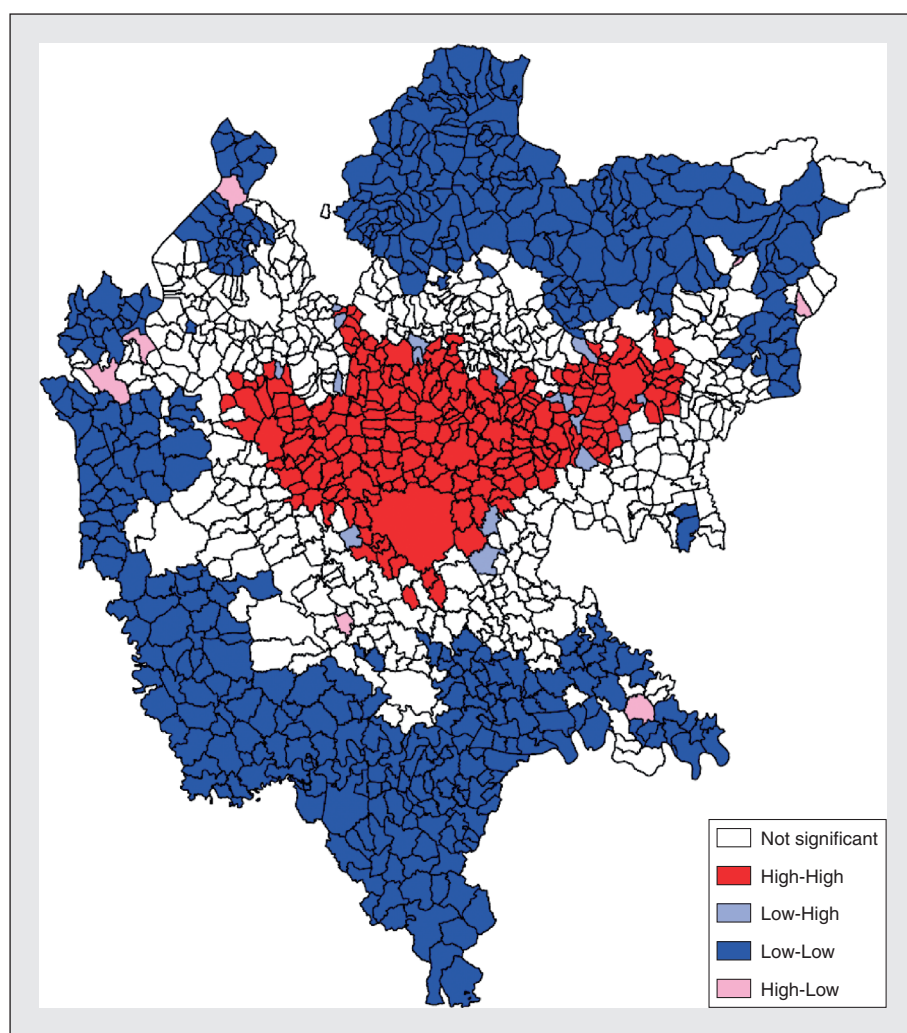


Figure 2. Carte du SYAM de Milan élaborée par la méthode LISA.

Figure 2. Map of SYAM of Milan built using the LISA method.

agricoles, souvent à fort potentiel agronomique. L'agriculture francilienne occupe un demi-million d'hectares, soit près de la moitié (48,1 %) de la superficie régionale, dont 58 % pour le département de Seine-et-Marne, principalement en grandes cultures. La région occupe une position tout aussi stratégique pour l'offre et la demande de produits alimentaires (Torre *et al.*, 2013), avec des exploitations plutôt tournées vers le maraîchage et l'arboriculture, en particulier à proximité de la petite couronne parisienne (INSEE, 2010). Néanmoins, il est aujourd'hui impensable de programmer un développement de l'agriculture locale pour nourrir entièrement la mégalopole francilienne à partir de produits de proximité (Torre *et al.*, 2013). Le but de l'étude étant de déterminer la demande alimentaire (et l'offre) d'un SYAM, il est proposé d'utiliser la méthode LISA pour délimiter le SYAM. Cette méthode est présentée dans le paragraphe suivant.

Méthodologie

Pour délimiter le SYAM et sa demande alimentaire, on a choisi un modèle spatial applicable à toutes les métropoles européennes, qui peut être modifié en fonction des caractéristiques spatiales des zones examinées. Il est basé sur l'approche LISA qui attribue un poids spatial à la variable choisie comme la plus essentielle pour

Tableau 2. Principales caractéristiques du SYAM de Paris

Table 2. Principal characteristics of Paris SYAM.

Département	Nombre de communes	SAU		Population		
		ha	%	hab.	%	Densité (pop. par km ²)
Essonne	4	482	47,1	56 814	0,8	1 883
Hauts-de-Seine	36	13	1,3	1 600 568	22,5	9 124
Paris	1	0	0	2 274 880	31,9	21 616
Seine-Saint-Denis	37	79	7,8	1 465 150	20,6	7 329
Val-de-Marne	28	42	4,1	1 086 950	15,3	8 369
Val-d'Oise	19	346	33,8	505 005	7,1	5 138
Yvelines	4	61	6,0	130 463	1,8	5 658
Total SYAM	129	1 024		7 119 830		9 344

(SAU = surface agricole utile)

l'étude du phénomène examiné. La méthode répond à deux requêtes principales : pour chaque observation, LISA donne une indication du degré d'importance de l'agrégation spatiale des valeurs similaires autour de la même observation. La somme des indicateurs de LISA pour toutes les observations est proportionnelle à un indicateur global d'association spatiale.

La méthode adoptée est simple ; elle utilise le système d'information géographique « GeoDa », qui permet l'utilisation des outils de visualisation graphique des résultats.

L'analyse a été réalisée à l'échelon communal (LAU 2, *Local Administrative Unit* de second niveau dans la classification Eurostat) pour les deux zones OCDE de Milan et Paris. Afin de limiter l'analyse à la zone la plus dense, la densité de population a été considérée comme la seule variable.

Nous avons suivi les étapes suivantes :
 – Création d'un *shapefile* (fichier de données spatiales) pour les deux régions OCDE, qui associe à chaque commune sa densité de population ;
 – Ouverture du *shapefile* dans le logiciel GeoDa ;

– Création de la pondération. C'est l'étape la plus importante, car elle peut conduire à des résultats différents. Pour créer une pondération spatiale, la variable « POLYID » assure la correspondance entre les données spatiales et le fichier des pondérations. La pondération a été faite en fonction d'une distance euclidienne qui a été calculée en prenant en compte le nombre des communes et leur surface (Sali *et al.*, 2014) ;
 – Calcul et cartographie des résultats. L'analyse spatiale a été réalisée selon le modèle d'autocorrélation univariée Local Moran's I, sur la base de la

Tableau 3. Principales caractéristiques du territoire du SYAM et de la région OCDE de Milan d'après le recensement de l'agriculture ISTAT, 2010.

Table 3. Principal characteristics of Milan SYAM area and of OECD region, agricultural census by ISTAT, 2010.

	OCDE	SYAM	% (SYAM/OCDE)
Population	7 891 991	4 535 493	58
Surface (ha)	2 520 000	209 200	8,3
Densité (hab./km ²)	602	2 167,05	
SAU (ha)	489 668	57 912	12
SAU/hab.	0,062	0,018	
Taille moyenne des exploitations (ha)	18,6	12,6	
Charge d'élevage (UGB/ha)	2,7	2,6	
Nombre d'exploitations	26 289	4 605	18

(UGB = unité de gros bétail)

Tableau 4. Principales caractéristiques du territoire du SYAM et de la région OCDE de Paris d'après le recensement de l'agriculture INSEE, 2010.

Table 4. Principal characteristics of Paris SYAM area and of OECD region, agricultural census by INSEE, 2010.

	OCDE	SYAM	% (SYAM/OCDE)
Population	12 008 865	7 119 830	59
Surface (ha)	1 205 800	76 200	6,3
Densité (hab./km ²)	996	9 344	
SAU (ha)	568 836	1 024	0,2
SAU/hab.	0,05	0,00014	
Taille moyenne des exploitations (ha)	113,2	10,6	
Charge d'élevage (UGB/ha)	0,10	0,20	
Nombre d'exploitations	5 026	97	2

(UGB = unité de gros bétail)

variable « densité de population » choisie. Le logiciel produit alors des cartes de signification statistique, carte cluster et diagramme de dispersion, pour la zone analysée.

Considérant les résultats de la carte cluster, le SYAM a été défini comme l'ensemble des secteurs caractérisés par une forte densité de population, ce qui inclut des communes à forte densité, et d'autres à densité plus faible mais qui sont adjacentes à des communes densément peuplées.

Après la délimitation spatiale du SYAM, nous avons procédé à une estimation de l'offre et de la demande alimentaire en son sein. Pour estimer la demande

de produits alimentaires, nous avons utilisé la base de données de l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) « *Chronic food consumption statistics* » (EFSA, 2011), qui rassemble les données d'un régime alimentaire moyen de la population européenne, ventilées en macro-catégories de produits agroalimentaires, pour chaque pays européen. Les demandes ont ensuite été calculées pour la population de chaque commune comprise dans le SYAM, en utilisant la base de données de population INSEE (Istituto nazionale di statistica - 2011) en Italie et (Institut national de la statistique et des études

économiques - 2011) en France. La demande alimentaire a été segmentée par grandes catégories de produits : fruits, légumes, céréales, lait et produits laitiers, œufs, viande. Ces grandes catégories peuvent être divisées en sous-catégories plus précises, comme par exemple, pour la viande, en distinguant viande de volaille, de bœuf, de porc.

L'offre des produits alimentaires du SYAM a été obtenue à partir du recensement agricole ISTAT (2010) et INSEE (2010), en tenant compte des quantités de produits agricoles cultivés dans le SYAM. Nous avons calculé les quantités demandées (en tonnes), et les avons comparées avec les quantités offertes (en tonnes). La quantité demandée, proportionnelle à la population du SYAM, a été convertie en kilocalories, pour obtenir une évaluation additionnable des besoins alimentaires du SYAM. Ensuite, la demande a été calculée en convertissant les kilocalories totales consommées en tonnes de blé tendre, utilisé comme « produit type », en se référant à la valeur énergétique de ce dernier. L'offre potentielle a été calculée en utilisant le rendement à l'hectare du blé tendre, multiplié par la superficie agricole totale des communes incluses dans le SYAM. De cette façon, l'offre est exprimée en quantité (t) d'un produit « type », le blé, que le territoire serait théoriquement capable de produire chaque année.

Cette méthode d'évaluation de l'offre et de la demande a été reproduite de

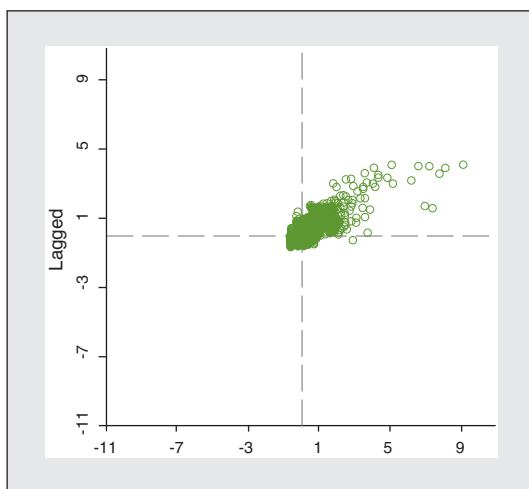


Figure 3. Diagramme de dispersion de Milan.

Figure 3. Milan scatter plot.

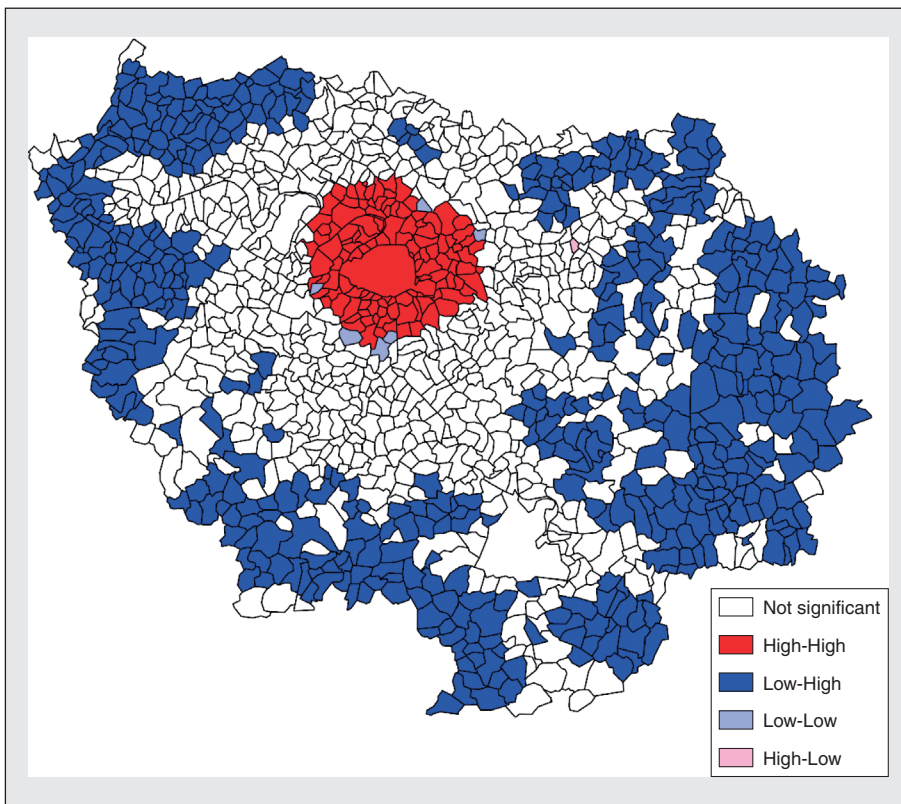


Figure 4. Carte du SYAM de Paris élaborée par la méthode LISA.

Figure 4. Map of SYAM of Paris built using the LISA method.

façon identique sur les deux territoires définis par l'OCDE comme « Régions métropolitaines » de Milan et de Paris, afin de comparer également ces deux zones OCDE en termes d'offre et de demande alimentaire.

Résultats

Le résultat de la méthode LISA est représenté par une carte pour chaque métropole, dans laquelle cinq groupes

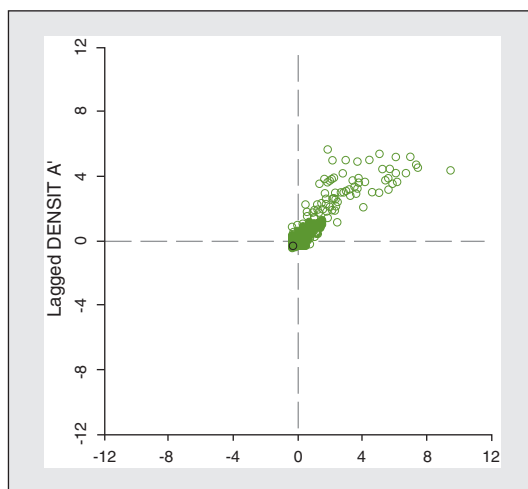


Figure 5. Diagramme de dispersion de Paris.

Figure 5. Paris scatter plot.

sont mis en évidence (figures 2 et 4). Chaque SYAM se distingue par son contexte démographique régional (tableaux 3 et 4) : dans la région de Milan, les communes densément peuplées sont concentrées dans la partie nord et la ceinture de la ville. La limite ouest du SYAM est liée à la présence du Parc naturel de la vallée du Tessin (*Parco naturale della Valle del Ticino*), qui est un élément à part en termes de paysage, d'urbanisation et d'activités productives. Dans la région parisienne, nous avons un noyau dense beaucoup plus compact que celui de Milan, ce dernier présentant une configuration spatiale allongée au nord de la ville. Dans la zone identifiée comme SYAM, que ce soit à Milan ou à Paris, l'auto-corrélation spatiale est fortement significative (ce qui signifie qu'il y a une forte dépendance spatiale, donc que les objets proches se ressemblent fortement) ; les diagrammes de dispersion (figures 3 et 5) illustrent la forte densité de population du noyau défini. Cela signifie que non seulement la concentration de la population dans le noyau défini est élevée, mais que la densité de la population de chaque commune influence la densité de population des communes limitrophes.

En ce qui concerne les principales caractéristiques territoriales des zones SYAM-LISA et OCDE de Milan, on constate que la population du SYAM-LISA Milan représente 70 % de la population de la zone OCDE Milan, mais qu'elle a une densité de population près de trois fois plus élevée que celle de la zone OCDE Milan, du fait de la concentration du SYAM sur le noyau urbain dense de l'agglomération de Milan. À l'inverse, la surface agricole utile (SAU) dans le SYAM-LISA ne représente que 12 % de la SAU de la zone OCDE Milan, et la taille moyenne des exploitations est plus petite dans le SYAM : environ 12 ha contre 18 ha dans la zone OCDE.

Pour la région parisienne, les différences sont encore plus marquées entre les chiffres relatifs au SYAM Paris et ceux de la zone OCDE Paris. La taille moyenne des exploitations est plus petite dans le SYAM, environ 11 ha contre 113 ha pour la zone OCDE, confirmant la différence de type d'exploitations agricoles : autour de Paris elles sont plutôt horticoles, et

Tableau 5. Résultats de l'analyse de la demande et de l'offre dans les régions métropolitaines SYAM et l'OCDE de Milan et Paris.

Table 5. Results of Milan and Paris SYAM and OECD demand and supply analysis.

		Demande (t)	Offre (t)	$\Delta = O-D$	% (O/D)
OCDE	Milan	1 865 346	2 485 360	122 291	133
	Paris	2 658 267	3 622 473	964 206	136
SYAM	Milan	1 072 006	286 162	- 154 999	27
	Paris	238 866	5 444	- 1 571 068	0,35

plus loin du noyau dense, elles sont consacrées aux grandes cultures et à l'élevage.

Par rapport à une SAU de la région OCDE Paris de 568 000 ha, le SYAM Paris présente une SAU très faible : 1 024 ha. De plus, la densité de population est beaucoup plus élevée à Paris qu'à Milan, et la SAU est très faible dans la zone du SYAM Paris, par rapport à celle du noyau de Milan. Cela signifie que, dans la région parisienne, la zone identifiée comme SYAM dispose de très peu de terres agricoles du fait de la forte urbanisation. Par ailleurs, il est intéressant de noter que dans le SYAM de Milan, toutes les terres qui ne sont pas urbanisées sont agricoles, alors que dans la région parisienne, il y a très peu de zones agricoles, mais plutôt des parcs et des forêts (par exemple la forêt de Sénart), ce qui explique la rareté de l'agriculture sur les terres non urbanisées. Ces différences illustrent les principales caractéristiques spatiales des deux types de zones par rapport à la population et au territoire : bien que la méthodologie de l'OCDE définisse la métropole sur la base de la population, des flux économiques, des transports et d'autres paramètres liés également à la structure sociale et économique de la région, la méthode LISA met mieux en évidence la relation entre la population et sa pression sur le territoire. Cette méthode permet de caractériser la densité de population du noyau urbain et de mettre en évidence l'endroit où la demande alimentaire est concentrée.

Pour bien comprendre les disparités territoriales et productives des deux zones, il faut analyser la demande et l'offre (tableau 5).

Dans les zones SYAM et OCDE, la demande est mesurée en tonnes équivalent blé nécessaires pour nourrir la population qui vit dans la région considérée (tableau 5). Dans le cas de Milan, pour la région OCDE, on peut voir que l'offre est supérieure à la demande et que, sur la base de la méthodologie utilisée (c'est-à-dire au plan quantitatif), l'offre répond même largement à la demande. Si, au contraire, on passe à une échelle plus locale et que l'on considère la zone SYAM-LISA de Milan, l'offre couvre seulement 50 % de la demande ; cela signifie que dans le SYAM Milan, les terres agricoles disponibles sont insuffisantes pour couvrir la demande alimentaire. Dans le cas de Milan, le degré limité d'autonomie du SYAM est fortement lié à la concentration de la demande : en effet, celle-ci représente plus de la moitié (58 %) de celle de la zone OCDE, alors même que la superficie totale du SYAM ne couvre que 13 % de la zone OCDE Milan. Dans le cas de Paris, pour la zone OCDE, l'offre est en mesure de couvrir la demande alimentaire avec des résultats très similaires à Milan. Dans la zone SYAM Paris, le degré de dépendance alimentaire du noyau dense vis-à-vis de l'offre externe est encore plus important que pour Milan (tableau 5).

La comparaison entre les zones SYAM et les régions métropolitaines définies par l'OCDE donne une bonne idée de la forte dépendance des zones compactes et denses des villes vis-à-vis des denrées alimentaires provenant de zones qui sont « ailleurs », c'est-à-dire qui transitent surtout par des filières alimentaires globalisées, et elle donne une idée de leur vulnérabilité. Cette comparaison montre

d'autre part que les zones métropolitaines OCDE offrent un bon potentiel pour le développement de filières alimentaires locales, car elles ont encore une forte disponibilité en terres agricoles productives dans leur partie périphérique.

La concentration de la demande alimentaire dans des zones métropolitaines denses est un défi de nature principalement environnementale, qui nécessite la participation des institutions responsables de la planification et de la gestion du territoire (Muchnik *et al.*, 2008). La méthodologie présentée ici est un outil d'analyse qui, au-delà des cas de Paris et Milan, peut être utile pour toutes les régions métropolitaines en Europe.

Conclusion

La méthode utilisée pour analyser le territoire et définir de façon plus fine les limites d'une région métropolitaine montre quelques avantages par rapport à la définition administrative plus large proposée par l'OCDE. L'utilisation de la technique de corrélation spatiale appliquée aux territoires des communes (LAU 2) définit une région métropolitaine avec plus de précision et d'homogénéité que l'utilisation des unités territoriales NUTS 3 (niveau 3 de la Nomenclature des unités territoriales statistiques européennes, qui correspond, en France, aux départements, et, en Italie, aux provinces). La variable « densité de population » peut être considérée comme un indicateur du niveau d'urbanisation et, pour cette raison, elle est également représentative de la façon dont l'agriculture pénètre le territoire d'une

métropole. La comparaison des régions de Milan et de Paris montre que, bien que les mêmes critères aient été utilisés pour définir le périmètre de ces deux régions métropolitaines, la présence de terres agricoles dans le SYAM y est très différente, à la fois en termes de type d'urbanisation (plus compacte à Paris), et en termes de mode de gestion et d'aménagement du territoire : à Paris, l'accent a été fortement mis sur la préservation de parcs et de forêts, alors qu'à Milan c'est l'agriculture qui occupe encore les espaces laissés vacants par l'expansion urbaine de certaines de communes en cours d'urbanisation. Cette tendance, constatée surtout dans la partie nord du SYAM de Milan, contraste avec la zone sud de la ville, exclue du SYAM du fait de son degré encore élevé de ruralité. Dans cette zone sud se trouve en effet le « parc agricole » du sud de Milan, où l'agriculture remplit des fonctions diverses, renvoyant à la notion de multifonctionnalité et pas seulement à la production de biens agricoles.

La comparaison des SYAM de Milan et de Paris permet d'évaluer les politiques de gestion des systèmes agroalimentaires et les actions de planification de l'utilisation des terres mises en œuvre par les responsables politiques locaux. Cette analyse a aussi montré que le système agroalimentaire du SYAM, aussi bien à Paris qu'à Milan, n'est pas capable de satisfaire la demande alimentaire locale ; il reste cependant possible de développer des filières alternatives relativement courtes autour de chacun des deux SYAM, malgré les nombreuses différences entre ces deux métropoles. Enfin, la méthode expérimentée apparaît reproductible dans des contextes similaires, pour analyser la demande et l'offre alimentaire sur de vastes zones en particulier autour des grandes métropoles. ■

Références

Anselin L, 1995. *Exploring spatial data with GeoDa: A workbook*. Center for Spatially Integrated Social

Science. <https://geodacenter.asu.edu/system/files/geodaworkbook.pdf>

Anselin L, 1995. Local Indicators of Spatial Analysis-LISA. *Geographical analysis* 27:93-115. doi: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x

Carey J, 2011. *Who Feeds Bristol? Towards a Resilient Food Plan*. www.bristol.gov.uk/who-feedsbristol

CIRAD/SAR (Systèmes agroalimentaire et rural du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), (1996). *Systèmes agroalimentaires localisés (organisations, innovations et développement local)*. Proposition d'animation scientifique du laboratoire STSC n° 134/96.

Committee of the Regions, 2011. Opinion of the Committee of the Regions on "Local food systems" (outlook opinion). *Official Journal of the European Union*, 2011/C 104/01. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:104:0001:0006:EN:PDF>

Dunne JB, Chambers KJ, Giombolini KJ, Schlegel SA, 2011. What does 'local' mean in the grocery store? Multiplicity in food retailers' perspectives on sourcing and marketing local foods. *Renewable Agriculture and Food Systems* 26:46-59. doi: 10.1017/S1742170510000402

EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments), 2011. *Chronic food consumption statistics*. <http://www.efsa.europa.eu/en/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>

ESPN (European Observation Network for Territorial Development and Cohesion), 2009. *Final Report ESPON 2006 INTERREG III Programme*. http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Programme/ESPON2006Programme/AnnualReports/espon_2006_final_implementation_report_29.06.2009.pdf

Filippini R, Marraccini E, Lardon S, Bonari E, 2014. Assessing food production capacity of farms in periurban areas. *Italian Journal of Agronomy* 9:63-70.

Gottlieb R, Fisher A, 1998. Community food security and environmental justice: Converging paths toward social justice and sustainable communities. *Community Food Security News* (California, newsletter of the Community Food Security Coalition): 4-5.

Hinrichs C, 2003. The practice and politics of food system localization. *Journal of Rural Studies* 19:33-45.

INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), 2011. *Recensement de la population*. http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=25&ref_id=17666

INSEE, 2010. *Recensement agricole*. http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=25&ref_id=17666

ISTAT (Istituto nazionale di statistica), 2011. *XV Censimento generale della popolazione e delle abitazioni*. <http://censimentopopolazione.istat.it/>

ISTAT, 2010. *VI Censimento generale dell'agricoltura*. <http://censimentoagricoltura.istat.it/>

Jarosz L, Qazi J, 2000. The geography of Washington's world apple. *Journal of Rural Studies* 16:1-11. doi: 10.1016/S0743-0167(99)00028-5

Mazzocchi C, Sali G, Corsi S, 2013. Land use conversion in metropolitan areas and the permanence of agriculture: Sensitivity Index of Agricultural Land (SIAL), a tool for territorial analysis. *Land Use Policy* 35:155-62. doi: 10.1016/j.landusepol.2013.05.019

Muchnik J, Sanz Cañada J, Torres Salcido G, 2008. Systèmes agroalimentaires localisés : État des recherches et perspectives. *Cahiers agricoles* 17(6):513-9. doi: 10.1684/agr.2008.0251

OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), 2006. *OECD Territorial reviews: Competitive cities in the global economy*. Paris : OECD publishing.

Oldeman LR, Hakkeling RTA, Sombroek WG, 1999. *World map of the status of human-induced soil degradation: Global assessment of soil degradation*. Wageningen (The Netherlands) : International Soil Reference and Information Centre.

Peters CJ, Bills NL, Lembo AJ, Wilkins JL, Fick GW, 2009. Mapping potential foodsheds in New York State: A spatial model for evaluating the capacity to localize food production. *Renewable agriculture and food systems* 24:72-84. doi: 10.1017/S1742170511000196

Pieri R, Pretolani R, 2012. *Il sistema agro-alimentare della Lombardia. Rapporto 2012*. Milano : Franco Angeli.

Requier-Desjardins D, 2010. L'évolution du débat sur les SYAL : Le regard d'un économiste. *Revue d'économie régionale & urbaine* 4:651-68. doi: 10.3917/reru.104.0613

Sali G, Corsi S, Monaco F, Mazzocchi C, 2014. Le dimensioni del bilancio alimentare nel contesto metropolitano milanese. *Industrie alimentari* 542:24-30.

Torre A, Traversac JB, Darly S, Melot R, 2013. Le Grand Paris, métropole agricole ? Quelles productions agricoles pour quels modes d'occupation des sols. *Revue d'économie régionale & urbaine* 3:561-93.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), Population Division, 2012. *World Population Prospects: The 2011 Revision*. <http://esa.un.org/unup/Documentation/final-report.htm>

Watson JL, 1997. Transnationalism, localization and fast foods in East Asia. In : Watson JL, éd. *Golden arches east: McDonald's in East Asia*. Stanford (USA) : Stanford University Press.

Zasada I, Loibl W, Berges R, Steinnocher K, Koestl M, Piorr A, et al., 2013. Rural-urban regions: a spatial approach to define urban-rural relationships in Europe. In : Nilsson K, Pauleit S, Bell S, Aalbers C, Sick Nielsen TA, éds. *Peri-urban futures: Scenarios ad models for land use change in Europe*. Berlin : Springer.