

Le registre parcellaire graphique : des données géographiques pour décrire la couverture du sol agricole

Pierre Cantelaube¹, Marie Carles¹

Résumé. Le registre parcellaire graphique (RPG), un système de déclaration graphique utilisé par les agriculteurs, fournit une représentation géo-localisée fine et annuelle de l'occupation du sol agricole français. Cette base de données est accessible à l'ensemble de l'INRA grâce à une convention que l'Institut a signé avec ses propriétaires. L'unité de service Observatoire du développement rural est dépositaire de ces données pour l'INRA et est en charge de leur diffusion auprès des ayants droits. Différentes versions du RPG sont proposées, construites notamment en complétant et enrichissant ces données par d'autres sources d'informations géographiques sur la couverture du sol.

Mots clés : registre parcellaire graphique, parcellaire agricole, couverture/occupation du sol

Introduction

Le registre parcellaire graphique (RPG) est un système de déclaration graphique des surfaces agricoles, mis en place suite au règlement communautaire CE 1593/2000 qui demande aux Etats-membres de l'Union européenne (UE) de localiser et d'identifier les surfaces agricoles (Kay and Milenov, 2007). Les exploitants dessinent sur des photos aériennes les contours de leurs « îlots de cultures ». Ces îlots sont des regroupements de parcelles contiguës d'une même exploitation, portant une ou plusieurs cultures, généralement délimités par des éléments facilement repérables et permanents : chemins, haies, ruisseaux, etc. ; ce sont donc des unités de terrain exploitées par un même agriculteur mais pouvant contenir plusieurs cultures. Ces exploitants précisent les cultures qui sont pratiquées sur ces îlots, ainsi que les surfaces associées. Ces informations, collectées et mises à jour annuellement, sont utilisées notamment pour instruire et enregistrer les dossiers de déclaration pour les aides dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) ; et, en outre, la validation de ces déclarations individuelles ouvre le droit au versement des aides PAC. Le RPG est d'ailleurs produit par l'Agence de service et de paiement (ASP) principal organisme payeur de la PAC pour la France.

Le RPG est donc un jeu de données géographiques recensant les surfaces agricoles des exploitations qui possèdent au moins une parcelle faisant l'objet d'une aide du 1^{er} pilier de la PAC ou encore une parcelle engagée sous une des mesures surfaciques du 2nd pilier de la PAC (mesures agro-environnementales). Il s'agit sans doute de la meilleure représentation (géo-localisée) disponible de l'espace agricole français. Un extrait du RPG est présenté sur les **Figures 1 et 2**.

Une convention entre l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et l'ASP a été établie² pour la mise à disposition des données du RPG, dans une version anonymisée, pour les travaux de recherches de l'INRA, avec droit à leur réutilisation par les Unités mixtes de recherche (UMR) et accordant également à l'INRA la faculté de diffuser ces données auprès de ses partenaires scientifiques dans le cadre de projets. L'Unité de services Observatoire du développement rural (US-ODR) est dépositaire des données RPG dans le cadre de cette convention et se charge de leur distribution auprès des Unités mixte de recherche (UMR) et autres ayants-droits. L'accès aux données se fait sur demande (lettre d'engagement) auprès de l'US-ODR. Les données sont fournies par département (France entière disponible, y compris DOM, à partir de 2006).

1 INRA, Unité de services 0685, Observatoire du développement rural, 24, Chemin de Borde Rouge, Auzeville, F-31326 Castanet-Tolosan, France ; pierre.cantelaube@toulouse.inra.fr

2 Juillet 2010, sous financement INRA SAE2/SAD/EA.



Figure 1. Extrait de la BD-Ortho® (Mosaïque d'ortho photographies, base de données IGN).



Figure 2. Extrait de la BD-Ortho® et superposition des îlots RPG (campagne 2010).

L'US-ODR a également complété le RPG avec d'autres données géographiques relatives à l'agriculture en France, notamment les mesures agro-environnementales (MAE) issues du Règlement de Développement rural : conversion à l'agriculture biologique, traitements extensifs des prairies, réduction des traitements phytosanitaires, etc. Une nouvelle couche d'information géographique intégrant ces deux jeux de données a été générée grâce à des travaux de superpositions et de croisements réalisés à l'aide de systèmes d'information géographique (SIG).

Enfin, l'US-ODR entend proposer une version du RPG enrichie avec l'ensemble des éléments de couverture du sol, hors paysage agricole, tels que les routes, les surfaces en eau, etc. (disponibles grâce à la BD Topo® de l'IGN) ou encore des éléments forestiers (BD Forêt® de l'IGN). De plus, le RPG ne décrit pas la couverture de la totalité de l'espace agricole, compte tenu de la procédure déclarative à laquelle il répond. Pour assurer une couverture exhaustive du sol, il sera donc également nécessaire d'estimer et de localiser les surfaces agricoles absentes du RPG.



Description des données du RPG

Les exploitants agricoles dessinent les contours de leurs îlots de culture sur des fonds papiers A3 réalisés spécifiquement à partir des orthophotographies de la BD Ortho® (IGN), pour une saisie au 1:5000. Ils ont également la possibilité de numériser directement ces informations (par Internet, grâce au service en ligne TéléPac). Cette tâche s'effectue selon une procédure définie par les chambres d'agriculture départementales (voir ASP, 2011). Les déclarations, recueillies par les directions départementales des territoires (DDT, bureaux déconcentrés du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt dans les départements), sont ensuite fournies à l'ASP pour un retraitement avec les outils dédiés³ et la constitution de fichiers annuels recouvrant le territoire français dans son ensemble. Petitjean et de Laroche (2007) décrivent plus en détail les procédures de déclarations, d'instructions et de contrôles.

Pour la France métropolitaine, le RPG comprend à peu près 6 millions d'îlots (correspondants à environ 26 millions d'hectares) répartis entre un peu plus de 400 000 exploitations agricoles (qui peuvent être aussi des regroupements d'exploitations agricoles, des établissements publics, etc.). A titre de comparaison, en 2010, le ministère de l'Agriculture recense 490 000 exploitations agricoles en France métropolitaine sur une SAU de 27 millions d'hectares (Agreste, 2013). Cette différence s'explique par l'absence dans le RPG des surfaces appartenant à des exploitations non primées par la PAC (c'est-à-dire ne recevant aucune aide ni du 1^{er} pilier, ni du 2nd pilier de la PAC).

Diffusion et droits

Le RPG est une œuvre collective dont la propriété intellectuelle est partagée entre l'ASP et le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF). Dans le cadre de l'application de la directive européenne INSPIRE⁴, la diffusion⁵ par l'ASP des données du RPG peut être réalisée suivant six niveaux d'information et d'anonymisation, décrits dans le **Tableau 1** (source ASP, 2011).

Tableau 1. Niveau d'anonymisation des données attributaires associées aux îlots RPG

Niveau 1	Données graphiques avec un identifiant numérique et non significatif (anonyme) par îlot
Niveau 2	Données du niveau 1 avec la commune de localisation de l'îlot, les cultures déclarées et leurs surfaces décrites en 28 groupes de cultures (occupation du sol)
Niveau 3	Données du niveau 2 avec pour chaque îlot, sa surface de référence, s'il y a un moins une parcelle irriguée ou non, et les caractéristiques de l'exploitation (anonymisées) : forme juridique, classe d'âge pour les exploitants individuels, surface déclarée, département de rattachement administratif
Niveau 4	Données du niveau 3 avec par exploitation un identifiant numérique et non significatif
Niveau 5	Données du niveau 4 avec nom ou raison sociale de l'exploitant
Niveau 6	Données du niveau 5 avec régime et montant des aides

L'INRA, au travers d'une convention ASP / INRA - US ODR, a obtenu un droit d'utilisation, des données du RPG documentées niveau 4 à partir de 2007 (et niveau 2 pour la campagne 2006), ceci pour 94 départements de la France métropolitaine (hors 75 et 92) et les DOM (quatre départements). Ces informations sont donc réutilisables conformément aux clauses de la convention signée, en particulier en respectant le caractère anonyme des données.

Format des données géographiques disponibles pour l'INRA

L'information disponible concerne donc les îlots anonymisés (niveau 4) du RPG et leur occupation culturale lors de la campagne de l'année N, dans leur situation consolidée de fin de campagne (arrêtée au 1^{er} janvier de l'année N+1, selon la situation à cette date). Les données sont fournies, par département, sous forme de données géographiques vectorielles, avec données attributaires associées⁶. En résumé :

3 Notamment l'application ISIS-TELEPAC.

4 Directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil de l'UE, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

5 Circulaire MAP/SG/CSI du 11 décembre 2007.

6 Voir aussi ASP, 2011b.

- ✓ ✓ les îlots sont représentés par des polygones SIG, au format shape-file (ESRI®), identifiés de manière unique chaque année. Le système de projection (pour la France métropolitaine) est Lambert 2 étendu (2007-2008) puis Lambert 93 (depuis 2009). L'échelle de saisie est 1:5000, et les échelles minimale et maximale d'utilisation sont le 1:2500 – 1:10000 ;
- ✓ ✓ à chaque identifiant d'îlot sont associées deux tables attributaires pour, grâce à un ensemble de données alphanumériques, décrire cet îlot et l'exploitation à laquelle il appartient ;
 - pour décrire l'îlot, les attributs suivants sont fournis : nature de la (des) culture(s) (selon une nomenclature en 28 classes⁷) et surface qu'elle(s) occupe(nt), caractère irrigué de l'îlot (jusqu'en 2009 seulement), et surface de référence de l'îlot (déduite directement du dessin numérisé) ;
 - pour décrire l'exploitation : sont disponibles l'identifiant (anonyme) de l'exploitation propriétaire de l'îlot, la structure de cette exploitation (individuelle ou bien collective : EARL, GAEC, etc.), la classe d'âge du chef d'exploitation (pour les exploitations individuelles), le département de rattachement administratif (département d'instruction des dossiers PAC, département siège de l'exploitation) et la surface totale de l'exploitation.

Couverture du sol agricole

Comme indiqué ci-dessus, la couverture de la totalité de l'espace agricole n'est pas assurée. Par exemple, les surfaces agricoles appartenant à des exploitations, professionnelles ou non, qui ne sont sujettes à aucune aide PAC seront absentes du RPG. Ceci exclut du RPG les exploitations spécialisées dans des cultures non-aidées, notamment les vignes ou les cultures fruitières.

Dans les faits, si les données du RPG sont comparées avec des données de surfaces agricoles qui font autorité comme la statistique agricole annuelle (SAA) d'Agreste⁸, nous notons que la surface totale RPG (surface agricole utile RPG ou « SAU RPG ») est plus faible de 2 à 3 % que la SAU des exploitations SAA, de 8,5 à 10 % que la SAU totale SAA⁹ (**Tableau 2**). Si nous distinguons les types de cultures, la différence SAA-RPG est de moins de 1 % pour les surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux (SCOP), 12 à 14 % pour les prairies et d'environ 60 % pour les cultures permanentes (en moyenne sur 2006-2009, voir **Tableau 2**). C'est notamment pour renseigner ces surfaces manquantes que l'US-ODR prévoit une version du RPG complétée par les surfaces agricoles non déclarées.

Tableau 2. Différences entre les surfaces Agreste (SAU totale, sauf spécifié) et celles du RPG, en pourcentage :
Formule : (Surface Agreste – Surface RPG)*100/Surface Agreste. (France métropolitaine, 4 campagnes).

	2006	2007	2008	2009
Terres arables	1,2 %	0,7 %	0,1 %	0,9 %
Céréales (– riz + maïs ensilage)	1,4 %	1,2 %	0,6 %	0,5 %
Oléagineux	18,1 %	17,4 %	8,4 %	1,3 %
Protéagineux	0,1 %	0,6 %	1,4 %	0,7 %
Riz	0,2 %	7,7 %	8,6 %	3,8 %
Cultures permanentes	62,6 %	63,1 %	63,2 %	57,3 %
Cultures fruitières	50,2 %	48,5 %	45,0 %	43,5 %
Vignes	65,8 %	66,7 %	67,8 %	60,8 %
Prairies permanentes	14,0 %	13,8 %	12,9 %	11,8 %
Estives / Landes	41,7 %	40,0 %	31,9 %	30,5 %
Surfaces toujours en herbe	4,7 %	5,1 %	6,5 %	5,5 %
Total : SAU des exploitations vs RPG	3,2 %	3,1 %	2,6 %	2,1 %
SAU totale vs RPG	9,7 %	9,5 %	8,9 %	8,5 %

7 Soit : groupe culture (gc) 1 Blé tendre, gc2 Maïs grain et ensilage, gc3 Orge, gc4 Autres céréales, gc5 Colza, gc6 Tournesol, gc7 Autres oléagineux, gc8 Protéagineux, gc9 Plantes à fibres, gc10 Semences, gc11 Gel (surfaces gelées sans production), gc12 Gel industriel, gc13 Autres Gels, gc14 Riz, gc15 Légumineuses à grains, gc16 Fourrage, gc17 Estives Landes, gc18 Prairies permanentes, gc19 Prairies temporaires, gc20 Vergers, gc21 Vignes, gc22 Fruits à coque, gc23 Oliviers, gc24 Autres cultures industrielles, gc25 Légumes-fleurs, gc26 Canne à sucre, gc27 Arboriculture, gc28 Divers.

8 Agreste : organisme public d'études et de statistiques sur l'agriculture, la forêt, les industries agroalimentaires, l'occupation du territoire, les équipements et l'environnement en zone rurale (service de la statistique et de la prospective du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt).

9 Exemple pour la campagne 2009 : RPG SAU : 26 792 000 ha. SAA SAU des exploitations : 27 530 1000 ha et SAA SAU totale : 29 407 000 ha. La SAU totale comprend la SAU des exploitations plus les surfaces en herbes non rattachées aux exploitations plus les jardins et autres cultures individuelles, familiales.

Disponibilité du RPG à l'US-ODR

La version de base du RPG, dénommée version v0, est donc disponible pour les campagnes 2006 à 2012 (à la date d'écriture de cet article, soit avril 2014). Deux autres versions (v1 et v2) peuvent être mises à disposition par l'US-ODR. Les demandes s'effectuent sur le site de l'Unité (<https://odr.supagro.inra.fr>¹⁰).

✓ Version de base (v0)

Pour cette version de base, l'ODR peut fournir soit les fichiers de données géographiques (polygones et données attributaires associées) tels que fournis par l'ASP, soit des tableaux statistiques de données agrégées (tels que fréquemment utilisés par exemple en économie et en sciences sociales) à un niveau administratif usuel (communes, cantons, départements, etc.), ou encore agrégées au niveau des exploitations¹¹.

✓ Version complétée par les mesures agro-environnementales (v1)

Outre la version de base, l'US-ODR complète le RPG avec d'autres données géographiques relatives à l'agriculture en France, notamment les mesures agro-environnementales (MAE¹²) issues du Règlement de développement rural (2^e pilier PAC, Règlement de développement rural 2007-2013, axe 2, mesures 214). Ces données, fournies par l'ASP et le MAAF¹³, sous la forme de données géographiques parcellaires proviennent également des déclarations des exploitants agricoles qui contractualisent ces MAE, c'est un « extrait » du RPG. Les parcelles MAE correspondent ainsi soit à des îlots soit à des parties d'îlots (**Figure 3**). Superposées et croisées avec le RPG, ces parcelles apportent une nouvelle information attributaire aux îlots du RPG (i.e. la part de la surface des îlots engagée dans une MAE, i.e. la surface dédiée à des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement). En outre, grâce à cette information complémentaire, certains îlots peuvent être découpés et les éventuels différents groupes de culture présents sur ces îlots peuvent être mieux localisés (les îlots sont transformés en parcelles accueillant une culture unique).



Figure 3. Extrait de la BD-Ortho® et superposition des îlots RPG et des parcelles MAE (campagne 2010, données MAE modifiées).

De par le caractère confidentiel des données parcellaires relatives aux MAE, la version v1 n'est diffusable que sous la forme de données attributaires agrégées, pour des études ou projets bien déterminés, avec mention au comité de pilotage de l'US-ODR. La diffusion de cette couche n'entre pas dans la convention INRA/ASP, elle relève d'accords spécifiques ou de travaux en collaboration avec l'US-ODR.

10 Sur le site ODR « portail des utilisateurs des données du registre parcellaire graphique » : rubrique Réseau Recherche / RPG.

11 Cependant, à partir de la campagne 2010, les exploitations sont anonymisées par un identifiant qui contient le numéro du département qui accueille ces îlots. Lorsqu'une exploitation possède des îlots dans plusieurs départements, celle-ci sera donc codée par plusieurs identifiants ; un dans chaque département. Il est donc impossible de construire des tables par exploitation correctes (sans doubles comptes) au-delà du niveau départemental.

12 Les mesures agro-environnementales (MAE) sont des outils issus du Règlement européen de développement rural pour la période 2007-2013 (RDR2), outils développés au niveau national dans le Programme de développement rural hexagonal (PDRH). Cofinancées par le Fonds européen agricole pour le Développement rural (FEADER, Union européenne) et une contrepartie nationale, issue du budget de l'Etat ou de collectivités, les MAE rémunèrent des agriculteurs qui s'engagent à respecter pendant 5 ans des pratiques agroenvironnementales en compensant financièrement les surcoûts et manques à gagner liés à la mise en place de telles pratiques.

13 Direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires, Service de la production agricole – Sous-direction des entreprises agricoles, Bureau des actions territoriales et agroenvironnementale (BATA).

✓ Version enrichie par d'autres données géographiques d'occupation du sol (v2)

Enfin, l'US-ODR enrichit le RPG avec d'autres informations géographiques relatives à la couverture des sols, notamment hors espace agricole, telles que les routes, les surfaces en eau, etc. (disponibles grâce à la BD Topo® de l'IGN) ou encore des éléments de végétation, éléments forestiers (BD Forêt® de l'IGN¹⁴). Ces couches d'informations géographiques sont disponibles grâce au référentiel à grande échelle (RGE®) de l'IGN. Le RGE est constitué de cinq composantes dont le référentiel ortho-photographique (BD Ortho®) et le référentiel topographique (BD Topo®). Voir à ce sujet Bernier et al., 2014. Le mode de construction du RPG, digitalisation sur ortho-photographies de la BD Ortho®, lui confère une compatibilité avec l'ensemble des données du RGE® (notamment une précision spatiale équivalente). Ces informations permettent d'établir une couverture du sol hors RPG et hors surfaces agricoles non présentes dans le RPG.

Pour assurer une couverture exhaustive du sol, il est nécessaire également de renseigner les surfaces agricoles absentes du RPG et non couvertes par le RGE. Une solution est d'utiliser une carte exhaustive telle que la base de données géographique CORINE Land Cover (CLC), inventaire biophysique de l'occupation des terres en Europe¹⁵. CLC catégorise l'occupation du sol selon une nomenclature en 44 postes, mais les catégories dédiées aux territoires agricoles sont peu détaillées : *terres arables*, *cultures permanentes* (avec distinction vignobles et cultures fruitières), *prairies* et enfin *zones agricoles hétérogènes*. Comme vu précédemment cependant, les surfaces absentes du RPG concernent principalement les cultures permanentes. Même si la précision et la résolution spatiale sont moindres que celles que RPG, l'utilisation de CLC pour renseigner ces surfaces manquantes apparaît comme la solution actuelle la plus adaptée.

Cependant, ces différences de précision et de résolution spatiale génèrent des problèmes techniques d'intégration. Nous savons par exemple qu'une zone classifiée par CLC comme accueillant de la vigne (code 2.2.1) n'est pas en réalité à 100 % couverte par cette culture, mais contient vraisemblablement d'autres éléments (tels que des éléments artificialisés : bâtiment, chemin, haies, etc. ; forestiers, de surface en eau : mares, réservoirs ; etc.), ceci soit parce que leur superficie est inférieure à 25 ha, unité cartographique de la carte CLC, soit parce que provenant d'erreurs thématiques de la carte CLC : erreurs d'interprétation, changements depuis la date de création de CLC, etc.

Les surfaces dédiées à ces activités agricoles sont donc localisées grâce à CLC ; la composition exacte de ces surfaces est estimée grâce à un algorithme de répartition (non détaillé dans cet article) qui assure de retrouver les surfaces références (SAU totale) fournies par les données de la SAA au niveau départemental¹⁶.

De par le caractère non public du RGE, la diffusion de cette couche v2 n'entre pas dans la convention INRA/ASP et elle s'effectue à travers des travaux spécifiques en collaboration avec l'US-ODR. Les informations issues de la version v1 peuvent être reportées sur cette version v2.



Figure 4. Superposition des îlots RPG, de différentes couches de la BD Topo® et de la carte CORINE Land Cover.

14 Les informations de la BD Forêt® (version 2, voir IGN, 2011), depuis la fusion de l'IGN et de l'inventaire forestier national (IFN) sont incorporées peu à peu à la couche Végétation de la BD Topo® ; laquelle passe de monothématique (1 classe unique « zone arborée ») à multithématique pour décrire les espaces forestiers et semi-naturels grâce à différentes classes telles que forêt fermée de feuillus, de conifères, forêt ouverte, bois, haies, etc. C'est cette couche végétation de la BD Topo® qui est utilisée pour être superposée avec le RPG.

15 Produite, dans le cadre du programme européen de COordination de l'INformation sur l'Environnement CORINE, par le Service de l'observation et des statistiques du commissariat général au développement durable du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie pour la partie française pour le compte de l'Agence européenne de l'environnement (EEA). CLC est issue de l'interprétation visuelle d'images satellitaires, avec des données complémentaires d'appui. L'échelle de production est le 1/100 000. L'année de production de la dernière version de CLC est 2006.

16 Il est à noter que les informations fournies par CLC ou par la BD-Topo® sont pluriannuelles, à la différence du RPG, et les catégories d'occupation du sol provenant de ces bases seront considérées comme stables dans le temps (sur une dizaine d'années).

Conclusions et perspectives

Le RPG est une source d'informations sur la couverture du sol agricole, de grande qualité, annuelle, permettant des études très localisées aussi bien que des analyses à grande échelle à partir de données homogènes sur le territoire. L'US ODR assure sa distribution auprès du personnel INRA et de ses partenaires, proposant trois versions différentes des données initiales fournies par l'ASP. Les versions v0 et v1 sont disponibles pour l'ensemble des campagnes : de 2006 (pour v0, 2007 pour v1) à 2012. La version v2 est en cours d'élaboration.

Un traitement dédié du RPG, réalisé par l'UMR AGIR (agroécologie-innovations-territoires, INRA Toulouse) a permis la reconstitution de séquences de culture au sein des parcelles des îlots du RPG (sur une durée de 5 ans entre 2006 et 2010, et bientôt sur 7 ans). Des indicateurs agro-environnementaux, permettant d'évaluer la diversité des assolements ou la qualité des séquences de cultures, ont été quantifiés à différents niveaux d'organisation (exploitation, territoire,...). Ces données ont également permis de conduire une analyse du niveau de diversification des cultures au sein des exploitations françaises au regard des critères de paiements directs de la future PAC (Conditionnalité PAC 2014, voir Fuzeau et al., 2012).

Les données du RPG ont également été mobilisées pour analyser l'évolution des prairies permanentes, suite à l'obligation faite par la Commission européenne aux États-membres de veiller au maintien des pâturages permanents (prairies permanentes, estives, landes) via des dispositifs politiques et financiers (Faiq et al., 2013).

Enfin, le fait que le RPG soit un ensemble de données géographiques autorise sa superposition et son croisement avec n'importe quel zonage (local ou global) ou données disponibles sous forme de données SIG. Ceci ouvre une multitude d'applications pour l'utilisation du RPG dans de nombreux domaines de recherche de l'Institut.

Références bibliographiques

Agreste (2013), *GraphAgri France 2013*, <http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/graphagri/article/graphagri-france-2013>

ASP (2011) Mise à disposition du registre parcellaire graphique anonyme. <http://www.asp-public.fr/?q=node/856>

ASP (2011-b) Données anonymisées attachées aux surfaces objet des aides du 1^{er} pilier (dont le registre parcellaire graphique) : contenu, format et modalités de livraison, métadonnées. http://www.asp-public.fr/sites/default/files/fichiers_attaches/asp_commun/dirap/structure_detailliee_donnees_rpg.pdf

Bernier S, Duthoit S, Ladet S, Baudet D (2014) Les concepts de base des systèmes d'information géographiques (SIG) : les données et les fonctions générales. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, N° spécial GéoExpé, pp. 19-26.

Faiq C, Fuzeau V, Cahuzac E, Allaire G, Bortzmeyer M, Therond O (2013) *Les prairies permanentes : évolution des surfaces en France - Analyse à travers le registre parcellaire graphique*, Collection « Études et Documents » du Commissariat général au développement durable, n° 96, 18 p.

Fuzeau V, Dubois G, Therond O, Allaire G (2012) *Diversification des cultures dans l'agriculture française ; état des lieux et dispositifs d'accompagnement*. Collection « Études et Documents » du Commissariat général au développement durable, n° 67, 22 p.

IGN (2011) BD-Topo, version 2.1, Descriptif de contenu. http://pro.ign.fr/sites/default/files/DC_BDTopo_2_1.pdf.

Kay S, Milenov P (2007) Status of the Implementation of LPIS in the EU Member States in *Proceedings of the 12th MARS PAC Annual Conference*, "Geographical Information in support of the Common Agricultural Policy", Toulouse, 2006, EUR 2160 EN, p. 41-48.

Petitjean A, de Laroche E (2007) L'utilisation des données géographiques en France pour le SIGC. In *Proceedings of the 12th MARS PAC Annual Conference*, « Geographical Information in support of the Common Agricultural Policy », Toulouse, 2006, EUR 2160 EN, p. 57-61.