

Méthodologie d'élaboration de la carte d'occupation du sol « RPG complété » (Version 1)

Note Méthodologique

pierre.cantelaube@inra.fr

Version : septembre 2016

(Revue en avril 2019)

Unité de service de l'Observatoire du Développement Rural (0685)
24, Chemin de Borde Rouge - Auzeville
CS 52627
31326 CASTANET TOLOSAN CEDEX

Table des matières

1. Introduction	2
2. Construction du fond cartographique d'occupation du sol agricole	2
3. Attribution des classes de cultures	5
3.1 Surfaces agricoles manquantes dans le RPG	5
3.2 Méthodologie pour l'estimation des surfaces manquantes	7
3.2 Applications et exemples	10
3.4 Remarques et discussion	12
4. Références.....	13

Auteurs: Marie Carles, Claire Seard, Camille Truche et Pierre Cantelaube.

(Travaux réalisés notamment dans le cadre du projet Ecophyto)

INRA ODR 2013-2017

Pour citation : « Cantelaube Pierre, Carles Marie, Seard Claire et Truche Camille (2017). Méthodologie d'élaboration de la carte d'occupation du sol « RPG complété », Version 1. Note méthodologique 2017-01 – US ODR »

Voir également :

« Mieux suivre spatialement l'usage des pesticides, en particulier sur les bassins versants, en s'appuyant sur un observatoire des ventes détaillé au code postal de l'utilisateur final de produit » Rapport réalisé dans le cadre de l'axe 2, action 21 du programme Ecophyto, pour le compte de l'ONEMA et du MEDDE. Septembre 2015. INRA (US ODR, INRA Sadapt)

1. Introduction

La cartographie d'occupation du sol agricole a été élaborée à l'ODR dans le cadre du programme EcoPhyto. La méthode développée vise à compléter le RPG en proposant une « *carte de couverture de l'espace agricole français* ». La méthodologie permet de cartographier des « ilots ODR » : ensemble de parcelles « agricoles » absentes du RPG. Le travail consiste donc (1) à repérer des parcelles qui sont susceptibles d'accueillir des surfaces agricoles qui n'appartiennent pas à des exploitants recevant des aides PAC surfaciques, puis (2) à déterminer les cultures présentes sur ces parcelles identifiées.

Les ilots « ODR » sont issus de la BDParcellaire® IGN, sur laquelle on vient effacer les espaces connus et non agricoles : zone artificialisés, forêt, surface en eau, etc. (information provenant essentiellement de la BDTopo® IGN). L'attribution des cultures sur ces parcelles se réfère aux différences entre les surfaces présentes dans le RPG et les statistiques départementales sur les surfaces agricoles fournies par le service Agreste du Ministère de l'Agriculture.

2. Construction du fond cartographique d'occupation du sol agricole

La cartographie (exhaustive) d'occupation du sol agricole est l'association dans une couche unique du RPG et des parcelles dites « ODR ».

Ces parcelles ODR sont basées sur le parcellaire cadastral de la BDParcellaire®. Les différentes étapes du processus viennent découper et supprimer des parcelles cadastrales déjà présentes dans le RPG ou que l'on sait identifier comme étant non agricoles (illustrées en figure 15).

- Etape 1 : Découpage des surfaces bâties. Les surfaces bâties sont obtenues par une succession de sélections de parcelles cadastrales soient contenant un bâtiment de la BDParcellaire®, un aéroport, un cimetière ou un terrain de sport de la BDTopo®, soient incluses dans une sélection de la couche HABILLAGE de BDCarto® dont le champ Nature est égal à bâti, soient intersectant la couche SURFACE_ACTIVITE de la BDTopo®. Les parcelles de la BDParcellaire® sont donc découpées pour enlever les espaces couverts par des surfaces bâties.
- Etape 2 : Découpage de la végétation et des surfaces en eau. La végétation est une sélection de la couche VEGETATION de la BDTopo® dont le champ Nature est différent de Verger, Vigne, Bananeraie ou Canne à Sucre. En effet, ces occupations du sol ont vocation à être en zone agricole. Les surfaces en eau sont les espaces issus de la classe SURFACE_EAU du thème Hydrographie de la BDTopo®. Les parcelles issues de l'étape 1 sont donc découpées pour enlever les surfaces en eau et les espaces occupés par de la végétation : Zone arborée, Forêt fermée de feuillus, Forêt fermée mixte, Forêt fermée de conifères, Forêt ouverte, Peupleraie, Haie, Lande ligneuse, Bois, Mangrove.

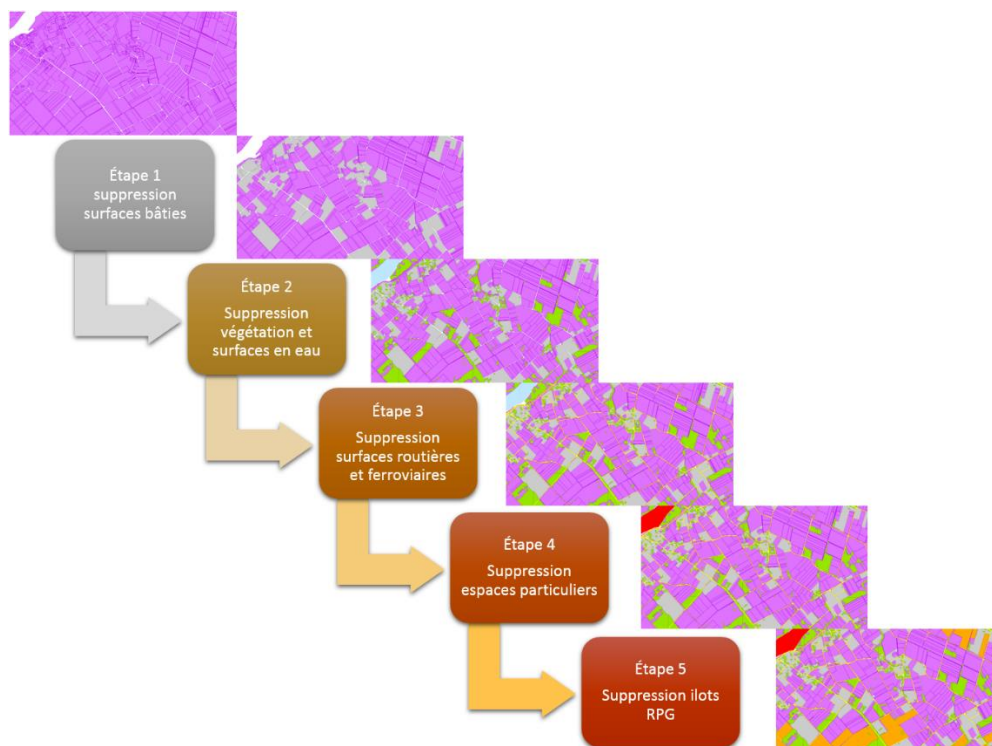


Figure 1 - Premières étapes du processus de création des parcelles ODR

- Etape 3 : Découpage des routes et des voies ferrées. Les parcelles issues de l'étape 2 sont découpées pour enlever les espaces issus de la construction des zones tampons autour du réseau routier et du réseau ferroviaire.
- Etape 4 : Découpage des zones Corine Land Cover et BDCARTO® à supprimer. Les parcelles issues de l'étape 3 sont découpées pour enlever les espaces occupés par des zones non agricoles non identifiables dans la BDTopo® et identifiés dans Corine Land Cover ou dans la couche Habillage de la BDCarto® :
 - identifiés dans Corine Land Cover :
 - Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation (code_06¹ égal à 331-plages, dunes et sable, 332-roches nues, 333-végétation clairsemée, 334-zones incendiées, 335-glaciers et neiges éternelles),
 - Zones humides (code_06 égal à 411-marais intérieurs, 412-tourbières, 421-marais maritimes, 422-marais salants, 423-zones intertidales),
 - Surfaces en eau (code_06 égal à 511-cours et voies d'eau, 512-plans d'eau, 521-lagunes littorales, 522-estuaires, 523-mers et océans).
 - identifiés dans la couche Habillage de la BDCarto® :
 - champ Nature égal à Broussailles, Carrière, Décharge, Glacier Névé, Mangrove, Marais, Tourbière, Marais salant, Rocher, Eboulis ou Sable, Gravier.
- Etape 5 : Découpage du RPG. On part du principe que le RPG prime sur le parcellaire cadastral. On souhaite conserver les îlots tels qu'ils sont dans le RPG, et donc découper les parcelles issues de l'étape précédente pour enlever les espaces occupés par le RPG.

¹ Le code_06 de CLC est l'attribut d'occupation du sol basé sur la nomenclature standard hiérarchisée à 3 niveaux et 44 postes répartis selon 5 grands types d'occupation du territoire (voir : http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/t/nomenclature.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=11270&cHash=3ea1052d98defb77a7edd1866f134b27)

A l'issue de ces découpages successifs, un champ surface est calculé. Ce champ permet de comparer la surface de la parcelle après les découpages par rapport à sa surface initiale. En effet, les découpages créent des résidus de parcelle dont la taille peut être importante mais qu'il serait intéressant d'éliminer du résultat des parcelles agricoles.

Pour éliminer les résidus, on effectue une sélection. Ne travailler que sur la surface de la parcelle ne suffit pas à éliminer ces résidus car ils peuvent avoir une taille supérieure à la surface de parcelles agricoles à conserver. Ainsi, on travaille sur une combinaison entre la surface résultat et le rapport entre surface résultat et surface initiale.

On choisit de sélectionner :

les parcelles dont la surface finale est supérieure ou égale à 100 m² si la proportion entre la surface finale et la surface initiale est supérieure à 80%,

et

les parcelles dont la surface finale est supérieure ou égale à 500 m² si la proportion entre la surface finale et la surface initiale est supérieure à 50% et inférieure à 80%.

A l'issue de cette sélection, nous obtenons les parcelles que l'on estime être agricoles, et auxquelles on souhaite attribuer des groupes de cultures (figure 2).



Figure 2 - Etape 6 du processus de création des parcelles ODR

3. Attribution des classes de cultures

3.1 Surfaces agricoles manquantes dans le RPG

→ Recensement de SAU hors RPG

Le Tableau 1 ci-dessous montre les différences entre la SAU « officielle » (source Agreste SAA) et les surfaces déclarées dans le RPG (d'après Cantelaube et Carles, 2014). Les surfaces en cultures permanentes et notamment les vignes sont les plus fréquemment absentes dans le RPG. Les cultures annuelles sont très bien représentées.

Tableau 1 . Différences entre les surfaces Agreste (SAU totale, sauf spécifié) et celles du RPG, en pourcentage :

Formule : $(\text{Surface SAA} - \text{Surface RPG}) \times 100 / \text{Surface SAA}$. (France métropolitaine, 4 campagnes).

	2006	2007	2008	2009
Terres arables	1,2 %	0,7%	0,1%	0,9%
<i>Céréales (-Riz +Maïs Ensilage)</i>	1,4%	1,2%	0,6%	0,5%
<i>Oléagineux</i>	18,1%	17,4%	8,4%	1,3%
<i>Protéagineux</i>	0,1%	0,6%	1,4%	0,7%
<i>Riz</i>	0,2%	7,7%	8,6%	3,8%
Cultures permanentes	62,6 %	63,1%	63,2%	57,3%
<i>Cultures fruitières</i>	50,2%	48,5%	45,0%	43,5%
<i>Vignes</i>	65,8%	66,7%	67,8%	60,8%
Prairies permanentes	14,0 %	13,8%	12,9%	11,8%
<i>Estives / landes</i>	41,7%	40,0%	31,9%	30,5%
<i>Surfaces toujours en herbe</i>	4,7%	5,1%	6,5%	5,5%
Total : SAU des exploitations vs RPG	3.2 %	3.1 %	2.6 %	2.1 %
<i>SAU totale vs RPG</i>	9.7%	9.5 %	8.9 %	8.5 %

Ces différences sont très hétérogènes d'un département à l'autre. Pour les surfaces en vignes par exemple, la Figure 3 ci-dessous montre que dans le département du Gers (32) le RPG est pratiquement exhaustif, alors que pour la Gironde (33) des manques importants sont notés.

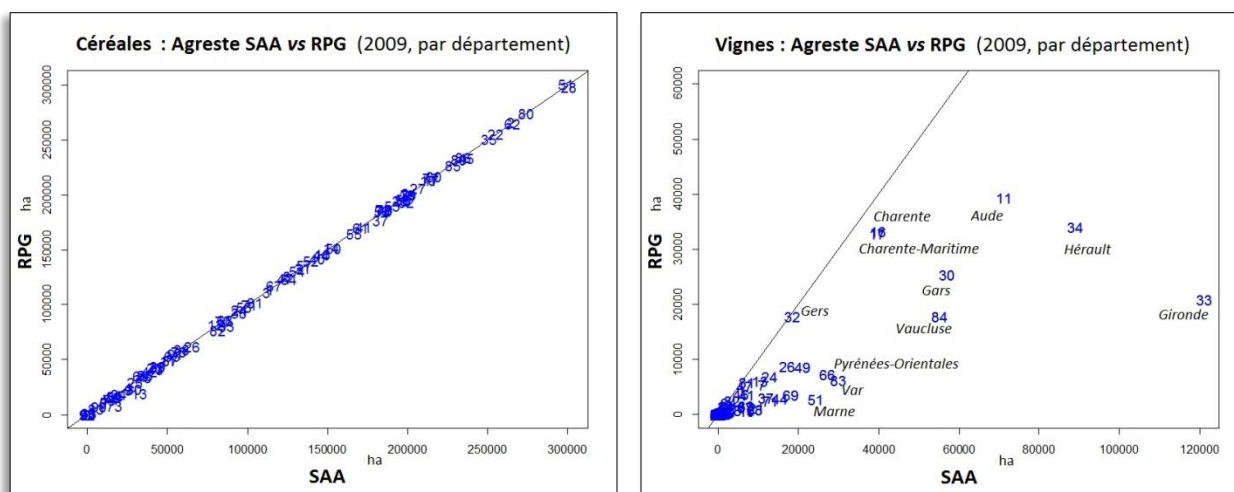


Figure 3 : Les surfaces dans le RPG et selon la SAA, par département (campagne 2009) pour les *Céréales* (à gauche) et la *Vigne* (à droite). La droite représente la 1^{ère} bissectrice, synonyme d'une parfaite correspondance.

→ Estimation de la SAU hors RPG, notion d'*îlots ODR*

La Surface Agricole Utile (SAU totale) d'une unité géographique est constituée de la SAU du RPG (pour les exploitations primées PAC) et de la SAU hors RPG (pour les exploitations non primées PAC).

$$SAU_{\text{totale}} = SAU_{\text{RPG}} + SAU_{\text{hors_RPG}}$$

- La SAU_{totale} est *connue* à un certain niveau géographique (région, département, petite région agricole via le Recensement Agricole ou bien la Statistique Annuelle Agricole, Agreste),
- la SAU_{RPG} est *connue* - par définition - au niveau de le plus fin : la parcelle (en fait : îlot).
- la $SAU_{\text{hors_RPG}}$ est *déduite*, par différence, au même niveau géographique que la SAU_{totale} . Le but est d'estimer cette $SAU_{\text{hors_RPG}}$ à un niveau fin ; la parcelle (c.-à-d. l'« îlot odr »).

La $SAU_{\text{hors_RPG}}$ est donc constitué d'« îlots ODR ».

→ Sources des données de référence et échelle géographique de travail

Les données de surfaces que nous voulons retrouver (SAU_{totale} ci-dessus) sont issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA, Agreste). Le niveau le plus fin auquel sont disponibles ces données est le niveau départemental.

Nous avons cependant choisi de travailler au niveau des Petites Régions Agricoles (PRA), comme expliqué plus bas.

Le Recensement Agricole (RA 2010) fournit ces surfaces au niveau des PRA, mais le RA n'est pas annuel. Nous calculerons donc des coefficients de répartition entre le département et l'ensemble de ses PRA grâce aux données du RA. Ces coefficients seront ensuite appliqués aux données de surfaces annuelles départementales fournies par la SAA pour estimer des surfaces annuelles niveau PRA.

Par comparaison avec les données déjà présentes dans le RPG, nous déduisons les surfaces manquantes par PRA, par groupe de culture et par année.

Les groupes de culture du RPG sont re-agrégés en 11 grandes classes: *Céréales, Oléagineux, Protéagineux, Légumes, Cultures Industrielles, Prairies Temporaires, Surfaces Toujours en Herbes, Vignes, Fruits, Arboriculture et Jachères*. Des 'parcelles odr' ou parties de 'parcelles odr' pourront être également déclarées comme *Non Agricole*.

A l'instar des îlots RPG, les « îlots ODR » pourront accueillir plusieurs groupes de culture.

3.2 Méthodologie pour l'estimation des surfaces manquantes

Nous partons de la carte d'occupation de sols 'îlots odr', c'est-à-dire les surfaces hors RPG qui ne sont pas recouvertes par des surfaces artificialisées, des forêts ou des surfaces en eau (voir ci-dessus). Nous avons donc un ensemble de parcelles dont nous ignorons la composition en termes de couverture du sol. Le but est d'estimer celle-ci, en particulier en termes de groupe de cultures.

L'information fournie par la carte de couverture de sol exhaustive CORINE Land Cover (CLC, voir CEC 1993) va être utilisée pour décrire nos 'îlots odr'. Ces deux couches d'information géographique sont superposées et croisées afin de reporter l'information fournie par CLC sur le type de couverture de sol sur les 'îlots odr'.

Nous savons cependant qu'une zone décrite d'un certain type de couverture du sol par CLC n'est pas à 100% réellement constituée de ce type de couverture ; ceci principalement à cause de la méthode de construction de la carte CLC : échelle de saisie (l'unité minimale de cartographie est de 25 ha), mais aussi de possibles changements depuis la date d'établissement de la carte CLC, d'éventuelles erreurs de localisation ou de photo-interprétation. De plus les catégories de CLC ne distinguent pas les différents types de cultures (une seule classe « terres arables » pour l'ensemble des cultures annuelles, voir CEC 1993) ou les agrègent (classe paysage agricole hétérogène par exemple).

L'idée est d'estimer, dans une zone que CLC catégorise dans une classe donnée, la part des autres classes CLC. Gallego (2002), qui a développé cette approche, parle de « profil à échelle fine des classes CLC ». Ces profils peuvent être établis par croisement (SIG) de CLC avec une enquête « ponctuelle » telle LUCAS/TERUTI (Gallego , 2002 ; Gallego and Bamps, 2008).

Il s'agit donc d'avoir une information auxiliaire qui nous permette de dresser localement des profils des classes CLC. L'idée est d'utiliser le RPG lui-même : si nous croisons les îlots RPG avec la carte CLC, nous connaissons la part de chaque classe de cultures du RPG dans les catégories d'occupation du sol CLC. Ces croisements et donc l'estimation des profils des classes CLC en termes de catégorie de culture RPG doivent être effectués à une échelle « cohérente », qui garantit des profils « robustes » et significatifs. La Petite Région Agricole (PRA), utilisée fréquemment pour la statistique agricole par le ministère en charge de l'agriculture ou l'INSEE, semble être une échelle convenable.

Une fois que ces profils auront été établis, ils pourront être appliqués aux 'îlots odr' croisées avec CLC. Ces îlots odr² pourront donc être décrites en termes de groupes de cultures RPG. Il est cependant vraisemblable que les surfaces par groupe de cultures ainsi obtenues ajoutées aux surfaces RPG ne correspondent pas aux surfaces SAA (en particulier pour les groupes de culture par définition sous

² Nous parlons d'îlots odr, et non de 'parcelles odr', dans cette version 1 du RPG complété, car plusieurs groupes de cultures pourront au final être attribués à un même polygone.

représentés dans le RPG comme la vigne ou les vergers) ; il sera donc nécessaire de *modifier* nos « profils » en ce sens (phase « optimisation »).

→ Profil des classes CLC selon le RPG.

Dans chaque PRA, le croisement de CLC et du RPG nous permet d'établir une table de contingence. Ce croisement ne constitue pas une « explication globale » des classes CLC, mais plutôt une « photographie » des classes CLC *dans les surfaces agricoles* (puisque le croisement est effectué uniquement sur les îlots RPG). Le Tableau 2 ci-dessous présente un exemple sur une PRA du département de la Gironde. Ce tableau indique que 83.36% des aires classées *Terres arables (2.1.1)* par CLC (dans cette PRA) sont des céréales, 5.45% sont des surfaces en herbe, etc. De même, la 1^{ère} ligne indique que lorsque CLC classifie une surface de *Tissu urbain discontinu (1.1.2)*, celle-ci est en fait constituée à 36.20% de Céréales, à 26.34% de Surfaces en Herbe, à 34.45% de Vignes, etc.

Chaque ligne établit un profil, à l'échelle de la PRA, des classes CLC *dans les zones agricoles* en fonction des catégories de cultures du RPG.

Tableau 2. Table de contingence, exemple pour une PRA de Gironde (extrait, en pourcentage, campagne 2009)

CLC	RPG	Céréales gc1,...,gc4	Oléagineux gc5,...,gc7	...	STH gc17,gc18	P.Tempor gc19	Vergers gc20	Vignes gc21	...	Divers NAU gc28	
1.1.2 <i>Tissu urbain discontinu</i>		36.20	0.00		26.34	1.73	0.00	34.35		1.37	→ 100%
...											→ 100%
2.1.1 <i>Terres arables hors périmètres d'irrigation</i>		83.36	0.52		5.45	0.52	0.14	4.03		2.16	→ 100%
2.2.1 <i>Vignobles</i>		4.63	0.99		20.66	2.53	0.98	68.42		1.24	→ 100%
2.3.1 <i>Prairies</i>		7.69	0.00		69.61	3.53	0.00	14.22		0.27	→ 100%
2.4.2 <i>Systèmes cultureux et parcellaires complexes</i>		18.40	2.87		49.19	0.00	0.00	21.44		1.42	→ 100%
2.4.3 <i>Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants</i>		0.00	0.00		80.73	0.00	0.00	18.59		0.68	→ 100%
2.4.4. <i>Territoires agroforestiers</i>		3.47	2.12		63.49	7.22	0.00	23.04		0.67	→ 100%
...											→ 100%
3.2.2 <i>Landes et broussailles</i>		23.75	0.00		76.25	0.00	0.00	0.00		0.00	→ 100%
3.2.4 <i>Forêts et végétation arbustive en mutation</i>		0.00	0.00		100.00	0.00	0.00	0.00		0.00	→ 100%

Comme indiqué ci-dessus, **ces profils ne s'appliquent pas sur l'ensemble de l'entité géographique sur laquelle le croisement a été effectué ; mais sur les surfaces agricoles de cette entité géographique.** Dans le cas de cette étude et de notre travail, cela ne pose pas de problème car nous allons utiliser ces

profils sur des parcelles (les îlots ODR) considérées comme accueillant (ou pouvant accueillir) des surfaces agricoles.

→ Optimisation : retrouver les surfaces SAA

La surface agricole manquante de la PRA est constituée d'un ensemble de polygones CLC associées à une catégorie d'occupation du sol (les parcelles ODR croisées avec la carte CLC).

Reprenons l'exemple de la vigne. Dans une PRA donnée, soient :

- X_{pra} la surface (manquante) en vigne (*connue*)
- $S_{c,pra}$ l'aire du type « classe CLC » c (*connue*)
- $Y_{c,pra}$ la part en vigne pour la classe CLC c (*à estimer*)

avec :
$$X_{pra} = \sum_c S_{c,pra} Y_{c,pra} \quad (\text{Eq 1})$$

$Y_{c,pra}$ sera dérivée de nos profils RPG des classes CLC. Cette équation garantit que les surfaces RPG plus les surfaces agricoles des parcelles ODR seront égales aux statistiques officielles annuelles.

Si on nomme $Y^0_{c,pra}$ ces profils alors nous faisons l'hypothèse qu'il existe des coefficients, des poids $W_{c,pra}$, pour chaque classe CLC, qui assurent l'égalité de l'équation (Eq1) :

avec :
$$Y_{c,pra} = Y^0_{c,pra} W_{c,pra} \quad (\text{Eq 2})$$

et ainsi (Eq 1) devient
$$X_{pra} = \sum_c S_{c,pra} Y^0_{c,pra} W_{c,pra} \quad (\text{Eq 3})$$

Notre problème devient alors de calculer les poids $W_{c,pra}$.

Détermination des coefficients de pondérations

▪ Nous débutons par des coefficients $W_{c,pra}$ directement liés aux pourcentages $Y^0_{c,pra}$: par exemple avec une règle simple comme :

<i>Si</i>	$Y^0_{c,pra} < 5$	5 $< Y^0_{c,pra} < 10$	10 $< Y^0_{c,pra} < 20$	20 $< Y^0_{c,pra} < 35$	$Y^0_{c,pra} > 60$
<i>alors</i> $W_{c,pra} =$	1	1.05	1.1	1.2	1.4

en s'assurant que $Y^0_{c,pra} W_{c,pra} \leq 100$

(Notamment pour le cas de la vigne, où une classe clc est dédiée à cette culture ; $Y^0_{vignes,pra}$ sera généralement supérieur à 60%). Le choix de ces coefficients initiaux semble toutefois relativement peu influent sur le résultat final.

Une première estimation X^*_{pra} de X_{pra} peut alors être effectuée (Eq 3)

La différence entre cette 1^{ère} estimation et la vraie valeur peut alors être calculée :

$$\delta^* = X_{\text{pra}}^* / X_{\text{pra}}$$

avec $\delta^* > 1$ en cas de surestimation et $\delta^* < 1$ si sous-estimation.

▪ En corrigeant les coefficients de pondérations $W_{c,\text{pra}}$ nous réitérons le processus pour se rapprocher des surfaces manquantes observées.

Une façon³ de corriger ces coefficients est, par exemple, d'utiliser l'importance des surfaces des différentes classes CLC dans la surface totale disponible.

$$\psi = S_{c,\text{pra}} / S_{\text{pra}} \text{ et } \gamma = \delta^* \cdot \psi \cdot \varepsilon$$

où ε est un coefficient utilisé pour modérer l'augmentation ou la diminution des classes les plus représentées ($W_{c,\text{pra}}$ les plus élevés) et ainsi réduire la vitesse de convergence de l'algorithme pour pouvoir approcher « la » solution « petit à petit ».

alors $W'_{c,\text{pra}} = W_{c,\text{pra}} \pm \gamma$ (\pm : '+' si $\delta^* > 1$ et '-' si $\delta^* < 1$)

Le processus est réitéré jusqu'à ce que $X_{\text{pra}}^* / X_{\text{pra}}$ soit suffisamment proche de 1, ou bien lorsque ce coefficient devient stable.

3.2 Applications et exemples

▪ En détail pour un groupe de culture : la vigne.

Nous présentons ici un exemple pour la PRA où le manque de surface en vignes du RPG est le plus important ; la PRA 33121 « *Entre-deux-mers Viticole* » (en Gironde), où la superficie des vignes est de 12 752 ha selon la SAA (2009), et seulement 1 997 ha sont déclarés dans le RPG, soit une différence de 12 756 ha.

Dans nos parcelles ODR, dans cette PRA, il y a une surface importante classée en vigne par CLC. L'algorithme converge rapidement, après 4 itérations, pour un manque final de 10.94 ha (11.66%)

Le tableau 3 ci-dessous résume l'ensemble des résultats pour la vigne sur l'ensemble des PRA de Gironde. Au total 100 479 ha sont manquants (sur 121 607 ha). Notre méthode permet de retrouver 100 375 ha pour une différence finale entre la SAA et le RPG (pour la campagne 2009) de 104 ha. La colonne '*Nb d'itérations*' indique le nombre d'itérations qui ont été nécessaires pour arriver à convergence. La colonne '*Coeff CLC 2.2.1*' indique le coefficient final attribuée à la classe 'vignes' de la carte CLC.

³ Remarque : la méthode proposée est inspirée par la méthode de désagrégation [de](#) densité communale de population développée par Gallego and Peedell (2001).

Tableau 3. Résultats pour la vigne dans les PRA de Gironde (2009)

PRA	% des vignes du département selon le RA	Surface en vigne SAA (ha)	Surface en vigne dans le RPG (ha)	Différence SAA – RPG (ha)	Surface désigné en vignes dans les Parcelle ODR	Différence SAA – (RPG+ ODR) (ha)	Nb itérations	Coeff CLC 2.2.1
33114	7.72	9 345.37	531.460	8 813.91	8 813.096	0.81	159	100.00
33115	0.88	1 067.52	147.2	920.32	919.5349	0.79	252	72.39
33116	1.22	1 474.15	366.13	1 108.02	1103.083	4.93	4	68.08
33117	10.93	13 238.09	1 334.97	11 903.12	11 901.69	1.43	130	100.00
33118	16.68	20 199.19	1 521.80	18 677.39	18 671.68	5.71	3	99.01
33119	1.36	1 645.68	369.94	1 275.74	1274.818	0.92	214	100.00
33120	1.22	1481.21	647.28	833.93	831.013	2.92	66	78.10
33121	12.19	14 752.60	1 996.62	12 755.98	12745.04	10.94	4	99.14
33122	2.35	2 840.34	336.73	2 503.61	2 499.66	3.95	152	72.22
33123	0.93	1 125.04	358.67	766.37	759.4169	6.95	52	66.98
33124	3.57	4 317.52	590.61	3 726.91	3 720.753	6.16	43	81.93
33125	6.17	7 468.63	2 191.75	5 276.88	5 276.727	0.15	304	100.00
33126	0.49	597.33	45.42	551.81	551.572	0.24	272	100.00
33127	0.96	1 161.36	263.52	897.84	897.235	0.61	126	100.00
33128	10.05	12 169.56	1 540.59	10 628.97	10 600.37	28.60	12	91.70
33129	3.77	4 564.72	212.66	4 352.06	4 350.118	1.94	16	96.49
33135	0.09	102.92	35.94	66.98	66.958	0.02	523	67.84
33136	0.45	545.87	184.46	361.41	360.9968	0.413	118	64.80
33137	4.00	4 841.19	312.29	4 528.90	4 521.462	7.44	55	85.98
33376	1.64	1 981.68	730.4	1 251.28	1 247.532	3.75	40	100.00
33378	1.96	2 368.13	135.31	2 232.82	2 230.012	2.81	31	100.00
33400	0.80	972.68	455.13	517.55	515.7858	1.764	27	71.34
33401	6.98	8 455.43	3 268.94	5 186.49	5 185.321	1.17	56	100.00
33402	2.96	3 589.02	2 856.83	732.19	724.5285	7.66	107	51.00
33405	0.02	21.19	21.12	0.07	-	0.07	-	-
33406	0.61	740.61	132.35	608.26	606.7623	1.50	37	62.24
Département	100%	121 067	20 588.12	100 478.91	100 375.3	103.65		

Tableau 4. Détails pour la PRA 33121 : surfaces à disposition, paramètres initiaux puis surfaces finales, paramètres finaux.

c (CLC)	Surface disponible (ha)	$Y^0_{c,33121}$ (%)	$X^{*début}_{c,33121}$ (ha)	...	$Y^{fin}_{c,33121}$ (%)	$X^{*fin}_{c,33121}$ (ha)
1.1.2	191.59	34.35	65.81	...	20.90	40.04
1.2.1	120.06	0.00	0		0.00	0
2.1.1	212.771	11.35	24.15		11.31	24.06
2.2.1	12 046.87	63.50	7 649.76		99.14	11 943.27

2.2.2	50.22	12.00	6.02		11.74	5.89
2.3.1	1 144.94	6.35	72.70		6.20	70.99
2.4.2	2 053.39	23.07	473.72		27.44	563.45
2.4.3	243.04	17.44	42.39		17.06	41.46
3.1.1	238.51	23.04	54.95		22.77	54.31
3.1.3	65	22.82	14.83			0
3.2.4	27.88	0.00	0	...	0.71	0
Ensemble	↓ 22 136		↓ $X^{\text{début}}_{\text{pra}} = 8\,404$...		↓ $X^{\text{fin}}_{\text{pra}} = 12\,745$

3.4 Remarques et discussion

Plusieurs éléments doivent être pris en considération quant à la méthode :

- Importance de l'ordre dans lequel sont lancés les algorithmes pour les différents groupes de culture. En effet, lorsque à une surface (un îlot odr ou une partie d'îlot odr) est attribué un groupe de culture, cette surface n'est plus disponible pour les autres groupes de cultures ! Pour des groupes de cultures qui « sont proches en termes de catégories CLC » (par exemple Fruits et Arboriculture, ou bien Oléagineux et Protéagineux) l'ordre de passage est donc important.
- Le problème le plus important concerne la correspondance entre les classes de cultures de la SAA (ou du RA) et les classes de cultures du RPG (Agrégation ASP en 28 groupes)

▪ Généralisation sur l'ensemble des groupes de cultures

Les surfaces (des îlots ODR) associées aux vignes sont ôtées des parcelles. Le travail présenté ci-dessus est alors effectué pour le groupe de culture suivant, et ainsi de suite.

Au final l'ensemble des groupes de cultures du RPG regroupées en 11 grandes classes, dans l'ordre suivant : *Vignes, Surfaces Toujours en Herbes, Prairies Temporaires, Vergers, Arboriculture, Légumes, Cultures Industrielles, Céréales, Oléagineux, Protéagineux, Jachères*. Les surfaces restantes sont déclarées comme *Non Agricole*.

Notes :

La méthode présentée dans ce document a été modifiée :

- D'abord par l'utilisation d'une méthode économétrique qui enchaîne un Logit Multinomial (entre le RPG et des variables physiques décrivant le « sol » (pédologie, pente et altitude, forme) ainsi que l'information sur l'occupation du sol (toujours via CORINE Land Cover) puis une optimisation « Cross-Entropy » pour assurer de retrouver les surfaces Agreste (avec une contrainte pour imposer une seule culture par îlot ODR). (Voir Hernandez Gomez, 2017).

- Puis par l'utilisation d'images satellites pour décrire les îlots ODR. Cette méthode apporte des résultats bien meilleurs à échelle fine que celle présentée ci-dessus et sera finalement adoptée pour produire une carte d'occupation des sols *RPG complété* annuelle (à venir).

3.5 Disponibilité

Les couches géographiques présentées dans ce document (disponibles sur demandes) complètent les RPG campagnes **2012, 2013 et 2014**.

Les couches évoquées dans l'encadré « Notes » ci-dessus (§3.4, « utilisation d'images satellites ») concernent ou concerneront les campagnes 2014 et suivantes. Celle pour la campagne 2014 est disponible (RPG complété version 2).

Références

Cantelaube P., Carles M. (2014) Le Registre Parcellaire Graphique : des données géographiques pour décrire la couverture du sol agricole, Cahiers des techniques de l'INRA, *Numéro Spécial 'GéoExpé'*, Janvier 2014.

CEC (1993) CORINE Land Cover ; guide technique, Report EUR 12585EN. Office for publications of the European Communities , Luxembourg, 144pp.

Gallego F.J. (2003): Fine scale profile of CORINE Land Cover classes with LUCAS data. In "Building agri-environmental indicators: focussing on the European area frame survey LUCAS". European Communities , EUR Report 20521 EN ISBN 92-894-4633-1, pp 121-136.

Gallego, J. and Bamps, C. (2008), Using CORINE land cover and the point survey LUCAS for area estimation. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 10, pp 467-475

Gallego F.J. and Peedell S. (2001): Using CORINE Land Cover to map population density. Towards Agri-environmental indicators, Topic report 6/2001 European Environment Agency, Copenhagen, pp. 92-103.

Hernandez Gomez, Rolando (2017) Rapport de Stage/Internship report "*Spatial Disaggregation Method Applied to Agricultural Land Use*", avec Arnaud Reynaud (TSE-R) et Pierre Cantelaube (ODR). INRA TSE-R

IGN, BD TOPO® Version 2.1 – Descriptif de contenu – Octobre 2011.

http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC_BDTOPO_2_1.pdf

IGN, BD Parcellaire® Version 2.1 – Descriptif de contenu – Octobre 2011.

http://professionnels.ign.fr/partage/Professionnel/Documentation/DL_BDPARCELLAIRE_1_1.pdf