



PRECONISATION D'UTILISATION DES SOLS ET QUALITE DES SOLS EN ZONE URBAINE ET PERI-URBAINE – APPLICATION DU BASSIN MINIER DE PROVENCE

SOIL QUALITY ASSESSMENT FOR SPATIAL PLANNING IN URBAN AND PERI-URBAN AREAS. THE PROVENCE COAL FIELD CASE STUDY.

Samuel ROBERT
ESPACE (UMR 7300)
Faculté des sciences de Luminy. Case 901.
163, avenue de Luminy 13288 MARSEILLE Cedex 9
samuel.robert@univ-amu.fr

Synthèse du rapport final

28 novembre 2012

1. Introduction

Dans la plus grande partie du monde, le rôle tenu par les sols dans le développement économique et social des territoires est tout à fait majeur. Support des activités humaines, les sols sont d'abord un substrat, une surface sur laquelle se déploient et s'organisent les sociétés (sol-espace). Ils sont aussi et surtout une ressource pourvue de qualités et de propriétés qui permettent à certaines activités, en premier lieu l'agriculture, de prospérer (sol-épaisseur). Simultanément, les sols remplissent des fonctions qui peuvent apparaître non directement utiles à la société, mais qui n'en sont pas moins essentielles, comme par exemple la conservation d'une partie de la biodiversité, l'épuration ou la filtration de certaines substances contenues dans l'environnement.

Les différentes dimensions des sols font qu'ils sont une composante fragile et indispensable des anthropo-systèmes, notamment dans les zones urbaine et périurbaine où la pression exercée sur les sols est intense. Du fait de l'étalement urbain et de ses conséquences, la gestion et la conservation des sols apparaissent comme un enjeu de premier ordre. Elles posent tout particulièrement la question de la planification des usages des sols, c'est-à-dire des choix et des réglementations en matière d'occupation et d'usage possible dans les documents d'urbanisme, et de la prise en compte de la qualité des sols dans l'élaboration de ces choix et règlements.

Dans le cadre de l'Appel à Propositions de Recherche 2008 du programme GESSOL 3, le projet UQUALISOL-ZU s'est donné pour ambition de mettre en perspective le droit de l'urbanisme avec la connaissance scientifique de la qualité des sols. L'objectif était triple : évaluer comment le droit permet d'intégrer une connaissance de la qualité des sols dans le processus de planification de l'usage des sols (1), évaluer quelle connaissance de la qualité des sols peut être produite pour être utilisée par le planificateur (2), et produire une application dans le contexte périurbain du bassin minier de Provence, aux portes d'Aix-en-Provence et de Marseille (3).

2. Problématique

Dans de nombreux pays, l'échelle de gestion et de planification de l'usage des sols est celle des communes. En France, l'élaboration de ces documents se fait dans le respect des lois relatives à l'urbanisme et à la prévention des risques, et en conformité avec les orientations prises dans d'autres documents réglementaires établis à un échelon territorial de niveau supérieur (SCOT, Schéma directeurs, SDAGE, Plan de Prévention des Risques, etc.). La planification de l'usage des sols tient-elle compte d'une quelconque connaissance de la qualité des sols ? Y a-t-il obligation réglementaire ou n'est-ce réservé qu'à des situations particulières ? Quels peuvent être les apports des sciences du sol pour une prise en compte facilitée de la qualité des sols dans les documents d'urbanisme ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons dans un premier temps réfléchi **a) à la question de l'étalement urbain et de la consommation des terres ; b) à la prise en compte actuelle de la qualité des sols dans le droit et c) aux notions d'occupation des sols et de qualité des sols**. Les principales conclusions sont présentées ci-dessous et servent de base à au projet UQUALISOL-ZU.

Etat des lieux : étalement urbain et qualité des sols

En France, entre 1994 et 2004, les surfaces artificialisées ont augmenté de plus de 10% tandis que la population n'a augmenté que de 5%, indiquant une consommation excessive de terres. Cette urbanisation s'effectue au détriment des terres agricoles (Slak *et al.*, 2001), situées principalement en périphérie des grandes métropoles françaises et des capitales régionales en expansion, ainsi que dans les zones littorales (inventaire CORINE Land Cover). Pour lutter contre cette tendance, la **Stratégie nationale de développement durable** révisée fin 2006 a inscrit parmi ses objectifs de "*veiller à freiner le rythme d'artificialisation du territoire, qui est actuellement plus rapide que la dynamique démographique, notamment en localisant les infrastructures sur les espaces déjà artificialisés*" (Déléguée interministérielle au Développement Durable, 2010). L'occupation des sols peut être décrite relativement aisément : dans les limites d'une commune, il est possible d'obtenir une occupation du sol détaillée, ainsi qu'une évolution de cette occupation à partir de l'interprétation d'orthophotographies aériennes ou d'images satellitaires à haute résolution obtenues à différentes dates et permettant de mesurer la dynamique de l'étalement urbain. Il est donc permis d'afficher des

objectifs de limitation de la consommation des terres et de vérifier l'éventuel succès de cette politique. Mais cet objectif se fonde sur une **approche exclusivement quantitative** sans considération de la qualité des sols.

Lorsque l'on s'intéresse à la qualité des sols, celle-ci est souvent évaluée et traitée distinctement de l'occupation des sols. Elle est opérée à travers la construction d'indices de qualité, dont un très grand nombre a été proposé, principalement à vocation agricole. Malgré une prise de conscience progressive de l'importance de connaître les sols des milieux urbains et péri-urbains, la qualité des sols dans un contexte d'artificialisation de l'espace est encore relativement peu étudiée.

Etat des lieux : qualité des sols et droit

Dans le **droit français**, les rares dispositions qui permettent de repérer un souci de préservation de certaines ou de toutes les fonctions des sols sont éparpillées, ce qui leur ôte aujourd'hui toute réelle lisibilité. Du point de vue du droit, et notamment du droit de l'urbanisme, les notions prises en compte aujourd'hui par le droit français sont restreintes à l'usage et l'occupation du sol. Il apparaît en effet que les diverses **fonctions physiques et écologiques du sol** ne sont pas encore intégrées dans des objectifs juridiques qui viseraient à protéger le sol en tant que milieu naturel. Pourtant, des pistes d'intégration des questions liées à la qualité des sols peuvent émerger dans le domaine de la **réhabilitation des sites industriels** pollués, à travers la **fonction d'imprégnation des sols**, car le droit de l'urbanisme se préoccupe de plus en plus des questions de ruissellement urbain et de risques d'inondation et enfin pourrait être réintroduite dans le droit de l'urbanisme dans le cadre de la **fonction de production alimentaire ou vivrière**.

Qualité des sols et planification urbaine

Pour la planification urbaine, un indicateur de la qualité du sol ne paraît avoir d'intérêt que s'il est suffisamment explicite pour éclairer et faciliter les décisions politiques. Cela suppose qu'il ait des caractéristiques relativement précises (Piore, 2003), relevant de l'objectif visé et nécessitant sa compatibilité avec les réglementations locales, nationales voire internationales. Un tel indice se caractérise par sa robustesse, sa validité scientifique, l'accessibilité des données nécessaires à sa construction et une capacité à offrir des seuils interprétables pour les décideurs. Il ne peut être construit qu'avec leur collaboration et doit, bien sûr, être spatialisé sur l'ensemble du territoire considéré.

En conséquence des conclusions précédentes, les objectifs du projet ont été déclinés en trois points :

- évaluer comment le droit permet d'intégrer une connaissance des fonctions des sols dans le processus de planification de leur usage ;
- évaluer quelle connaissance de la multifonctionnalité des sols peut être produite pour être utilisée par le planificateur ;
- évaluer la pertinence d'une démarche de prise en compte des sols dans les politiques d'urbanisme en se confrontant à une réalité territoriale déterminée.

3. Contexte de la recherche, zone d'étude et méthodologie

Contexte géographique et sites d'étude

Le projet a été conduit dans le cadre de l'Observatoire Hommes-Milieu « Bassin minier de Provence » (OHM-BMP), dispositif de l'Institut écologie et environnement du CNRS créé en 2008. Situé à l'Est du département des Bouches-du-Rhône, le bassin minier de Provence est une zone de transition entre le cœur de l'aire urbaine de Marseille – Aix-en-Provence et l'arrière-pays provençal. Dans ce contexte péri-urbain caractéristique, la recherche s'est portée sur deux communes, localisées sur le gradient Ouest-Est d'urbanisation décroissante : Gardanne et Rousset. Choisies pour leurs

différences et parce qu'elles illustrent chacune la réalité péri-urbaine, ces deux localités sont toutes deux engagées dans l'élaboration de leur plan local d'urbanisme (PLU) au commencement du projet. *Gardanne* est la principale ville du bassin minier. Son territoire s'étend sur 27 km² et sa population s'élève à 21 000 habitants. La ville est une cité industrielle ancienne, toujours marquée par l'industrie, et demeure un pôle d'emploi notable. Les usines s'étendent sur des superficies conséquentes avec notamment un très important complexe de production d'alumine et une centrale thermique au charbon. L'agriculture persiste au nord et, très secondairement au sud de l'agglomération. *Rousset* est une commune plus petite (19 km²) et moins peuplée (4500 habitants en 2011). Son territoire est principalement dominé par l'agriculture (vignes, céréales), la garrigue et la pinède. L'urbanisation se concentre au chef-lieu, situé au centre du territoire, ainsi que dans la plaine alluviale de l'Arc où se localise une très importante zone d'activités cumulant plus de 7000 emplois en 2008, soit plus que le nombre d'habitants. Avec la proximité d'Aix-en-Provence et l'esthétique paysagère, cette concentration d'entreprises contribue à l'attractivité de la commune, dont la croissance démographique est très soutenue depuis plusieurs décennies. A quelques exceptions près, le cadre physique est commun aux deux communes et est représentatif de la région provençale. Enfin, il n'existe pas de carte des sols pour la commune de Gardanne, tandis que la partie nord de la commune de Rousset a fait l'objet d'une étude pédologique au 1 : 20 000.

Structure générale de la mise en œuvre du projet

UQUALISOL-ZU est un projet pluridisciplinaire associant en étroite collaboration les sciences du sol, le droit, la géographie et l'écologie. Il a également été réalisé en liaison avec les acteurs publics locaux, ainsi qu'avec des représentants du monde agricole afin de recueillir de l'information sur les usages, les évolutions constatées et les aspirations pour l'avenir concernant la gestion de l'espace et des sols et ainsi ancrer le projet dans la réalité de terrain. La démarche suivie a consisté en étapes de travail schématisées sur la **figure 1**. La structure présentée ici reflète essentiellement le contenu des travaux mais pas la manière dont ces travaux ont été conduits, à savoir avec coordination à tous les niveaux et entre toutes les parties.

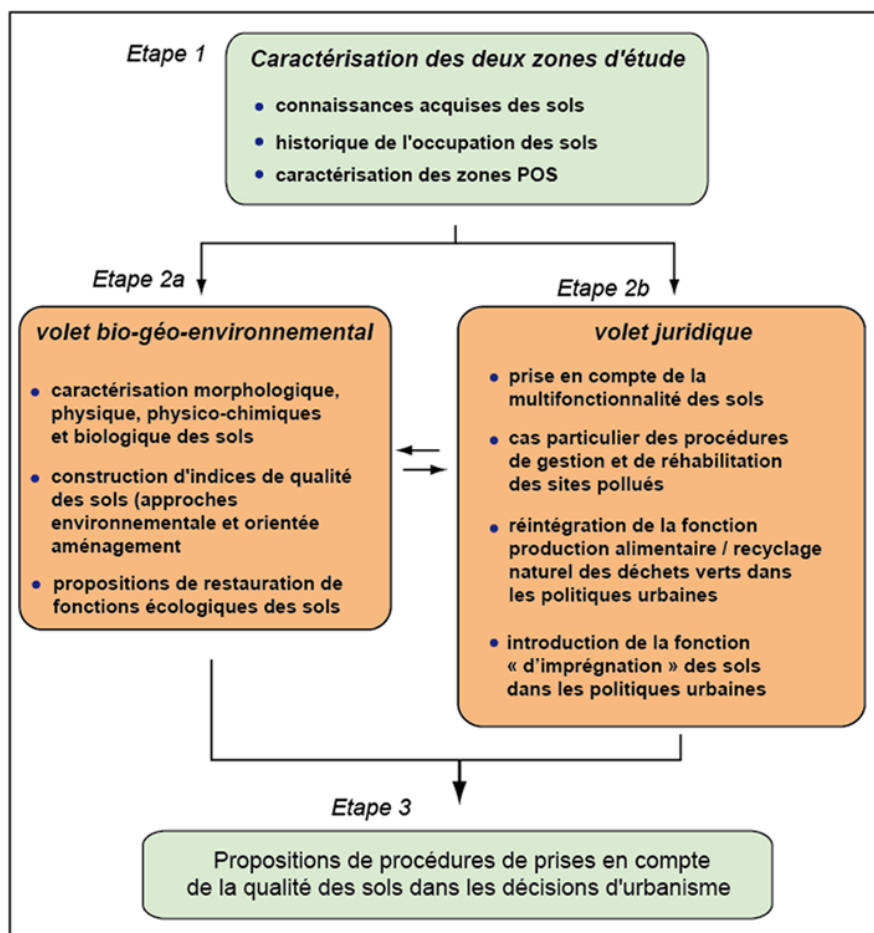


Figure 1 : Déroulement de la recherche

Les actions de recherche menées plus spécifiquement concernent :

- *Le recensement et évaluation de la pertinence des dispositions juridiques concernant la qualité des sols* : ont été recherchées les dispositions du droit international et des codes nationaux (Code de l'environnement, Code forestier, Code rural, Code de l'urbanisme, Code de la construction et de l'habitation, disponibles sur Legifrance) qui permettraient d'appréhender, d'évaluer et de préserver la qualité ou les fonctions des sols afin de faire des propositions d'amélioration du droit positif.
- *La caractérisation de l'occupation des sols des deux territoires*. Elle a été menée par le biais de l'observation *in situ* et lecture des paysages, la constitution d'une chaîne de traitement de l'information et d'une base de données à références spatiales, la cartographie diachronique de l'occupation des sols à différentes échelles, l'analyse des évolutions et l'approche qualitative de la dynamique territoriale et de la gestion des sols (étude des documents locaux d'urbanisme, des pratiques de planification, entretiens, rencontres d'acteurs, etc.).
- *Évaluation de la qualité des sols et définition d'un indice d'adéquation usages / qualité des sols*. Pour cela, la démarche suivie s'est déclinée sur trois niveaux : une recherche bibliographique sur la notion d'indice de qualité des sols et la méthodologie de construction de l'indice ; une réflexion sur les données nécessaires à une bonne connaissance de l'état des sols et l'établissement de procédures et de méthodologies originales afin d'acquérir l'information si nécessaire ; enfin, la construction d'un indice de qualité des sols et sa spatialisation. Un certain nombre d'approches complémentaires en termes d'acquisition de données et de recherches spécifiques ont été menées afin de d'ajouter à la robustesse de l'indice proposé et sa signification pour les territoires choisis.
- *Restitution, transfert, échanges sur les résultats avec acteurs publics* : dans la phase finale de la recherche, les principaux résultats ont été présentés aux décideurs locaux, en vue d'une discussion critique, dans un document intitulé « rapport de synthèse ».

4. Résultats et sorties opérationnelles

Quelle possibilité d'intégrer des éléments de qualité des sols dans la réglementation locale d'urbanisme ?

L'observation des lacunes du droit international, communautaire et interne des sols nous conduit à estimer que l'un des moyens de préserver les fonctions des sols pourrait être de proposer d'intégrer cet objectif, dans une approche locale, dans les documents d'urbanisme au niveau local, communal ou intercommunal. Il s'agirait donc d'une **vision « bottom-up »** de la construction d'une politique de protection des sols, en remettant les compétences du maire en première ligne, en accord avec la nouvelle police des sols pollués. Ainsi, la protection du sol pourrait être renforcée au niveau local en insérant, dans les différents éléments constituant le PLU, la référence à un indice évaluant l'adéquation des sols à certains usages, puisqu'en l'absence de dispositions plus précises, les PLU ne prennent que peu en compte le sol et ses différentes fonctions. Le projet a donc identifié des possibilités d'insertion ou la prise en compte d'un indice de qualité des sols lors de **l'évaluation environnementale**, dans le **rapport de présentation** qui comporte une analyse de l'état initial de l'environnement ou dans le **PADD** ou bien encore dans le **règlement du PLU** ou **les orientations particulières d'aménagement**.

Au final, on peut considérer qu'il existe deux manières de se servir de l'information de polyvalence d'usage des sols : soit dans une **simple réflexion en interne** (au moment de la réflexion en amont sur les sols à protéger, pour divers usages) ; soit par un **affichage transparent** dans la rédaction du PLU, ou au moment des décisions sur les autorisations d'urbanisme. Dans les deux cas, l'indice devient **opposable**.

Pertinence de la démarche à Gardanne et à Rousset : évolution de l'occupation des sols, gestion des sols et discours d'acteurs

Si l'on considère la dynamique de l'occupation des sols sur plusieurs décennies, la progression de l'urbanisation est un fait indiscutable et remarquable sur la période 1935-1999, avec une proportion des espaces artificialisés dans la superficie totale multipliée par 7,5 à Gardanne et par 11,7 à Rousset, essentiellement aux dépens des surfaces agricoles. Contrairement à ce que l'on pourrait penser en première analyse, la transformation de l'occupation des sols sur plusieurs décennies s'opère selon des transitions ou trajectoires qui peuvent se révéler complexes et non pas selon un unique et simple mouvement d'avancée de la ville sur les espaces agricoles par exemple. Diverses occupations du sol peuvent ainsi se succéder dans le temps en un même lieu.

Malgré tout, dans les deux communes, le **souci de limiter l'étalement urbain (essentiellement le bâti diffus)** est clairement mis en avant, en accord, tout au moins à Gardanne, avec une urbanisation davantage faite en continuité du bâti existant et moins par mitage. Cependant, l'objectif de limitation de l'urbanisation apparaît **substantiellement tempéré par ceux de création de nouveaux espaces à vocation économique**, tout particulièrement à Rousset. Or, à la différence des tissus urbains résidentiels, que l'on souhaite densifier pour en limiter l'extension spatiale, les espaces d'activités économiques ne semblent pas faire l'objet d'objectifs semblables. Outre les dispositions concernant l'urbanisation, les deux PADD énoncent uniquement des **objectifs de protection et de gestion du cadre de vie et du patrimoine naturel**. De façon globale, les considérations environnementales paraissent davantage motiver le projet de Gardanne que celui de Rousset, mais quels que soient les objectifs affichés, la notion de sol (et encore moins qualité des sols) associée aux espaces à protéger ou à aménager n'est pas mise en avant.

Il est difficile de préjuger de l'impact des orientations d'urbanisme sur le devenir des milieux, en particulier sur les sols. Les données d'occupation des sols dans les zones d'urbanisme définies dans les PLU de Gardanne et Rousset permettent cependant de souligner quelques contradictions entre le projet et sa mise en œuvre, ce qui revient également à mettre en lumière les difficultés de la planification spatiale. A titre d'exemple et pour les deux communes, des terrains déjà urbanisés se retrouvent dans tous les types de zones du PLU, y compris les zones A (agricoles) et N (naturelles), ce qui fait peser un doute sur la possibilité de véritablement maintenir l'intégrité de ces espaces et de leurs vocations.

Enfin, les acteurs locaux ont montré un intérêt certain dans la démarche proposée par le projet, car ils en ont mesuré l'importance sans pour autant avoir les compétences pour pouvoir la produire eux-mêmes. Il reste qu'aller plus loin dans la prise en compte des sols et de leurs qualités, ne relève pas de leurs préoccupations premières.

Qualité des sols à Gardanne et Rousset

Les sols des deux communes étudiées sont représentatifs des sols de la région provençale. Les sols anthropisés se démarquent en général fortement des autres sols pour la majorité des paramètres mesurés. Les données analytiques, obtenues sur les profils échantillonnés lors de la campagne de terrain et traitées par classification hiérarchique ascendante, ont montré que **l'état de surface est un facteur plus structurant et explicatif des données que le paramètre occupation du sol** car il influence le fonctionnement actuel et l'activité biologique du sol. Ces résultats parlent en faveur d'une part d'une étude plus approfondie des sols anthropisés classifiés ici comme anthroposols, en particulier quant à la vulnérabilité des fonctions microbiennes, et de leur préservation pour une partie d'entre eux d'une part, et d'autre part, de l'intégration de paramètres non classiquement utilisés dans la description des sols.

La spatialisation de l'indice développé par le projet permet de dégager les grandes caractéristiques de Gardanne et Rousset en termes de polyvalence d'usage des sols. A Gardanne, de grandes différences apparaissent au sein de la commune, avec des sols présentant une polyvalence d'usages basse dans le tiers est du territoire et une polyvalence relativement élevée dans le reste. On note que les sols qui apparaissent en adéquation avec l'usage actuel ne sont en fait adéquats *que* pour cet usage-là, alors que les sols moyennement adaptés à l'usage actuel sont par contre potentiellement utilisables pour d'autres usages. A Rousset, les sols à forte polyvalence sont très distribués sur l'ensemble du territoire, sans véritable « continuité » à l'exception d'une zone un peu plus homogène au nord-ouest du village. Les zones les plus limitées en termes d'usage sont distribuées sur l'ensemble du territoire et semblent toucher toutes les occupations du sol. Ces résultats soulignent d'une part, des orientations de développement des communes différentes et d'autre part, la marge de manœuvre potentielle existant dans l'utilisation des sols de ces deux communes.

Polyvalence d'usage des sols et planification urbaine à Gardanne et Rousset

Il ressort de notre évaluation de l'adéquation des zonages des PLU avec les potentialités offertes par les sols sur les deux communes que les situations sont assez divergentes et amènent quelques commentaires. En premier lieu, il apparaît que les meilleurs sols, ceux qui offrent la plus grande polyvalence d'usage, sont pour beaucoup d'entre eux voués à des aménagements à usage d'habitat ou à l'accueil d'activités économiques. En d'autres termes, il ne sera guère tiré parti de leurs multiples fonctions puisqu'ils seront très vraisemblablement décapés, artificialisés ou clos. Ceci est particulièrement notable à Gardanne, où près de la moitié des surfaces classées en AU appartiennent aux sols les plus polyvalents. Sans préjuger de la justesse des choix qui ont été réalisés par les deux collectivités, il apparaît que la mise à disposition d'une connaissance sur les sols telle que l'indice de polyvalence d'usage, dès le départ de la démarche PLU, aurait pu conduire à d'autres zonages sans entraver les projets locaux.

5. Mise en perspective des résultats

À propos de la pertinence de questionner la qualité des sols dans le processus de planification urbaine

Nous avons montré que les sols et leurs caractéristiques peuvent ne plus être étudiés pour eux-mêmes, mais qu'ils peuvent être évalués en vue d'en faire le meilleur usage à l'échelle d'une commune, unité de gestion et de planification de l'espace. Cette approche semble pertinente au regard de l'évolution des usages de l'espace et de l'influence toujours plus grande des activités et des aménagements humains sur les milieux. Cependant, il apparaît également important de mémoriser et d'enregistrer à chaque mutation les changements opérés dans l'occupation du sol, car en dehors des espaces agricoles exploités depuis quelques décennies, les sols demeurent relativement mal connus, ce qui est certainement une difficulté dès lors que l'on prône une gestion économe de l'espace. Il ne serait donc pas superflu de promouvoir l'acquisition d'information sur les sols puis leur prise en compte dans le processus d'élaboration des politiques d'urbanisme et la planification de l'espace au plan local. Les **acteurs locaux** avec qui nous avons collaboré ont d'ailleurs semblé **adhérer à cette proposition**.

Quelle échelle opérationnelle pour une prise en compte de la qualité des sols dans les politiques d'urbanisme ?

D'une part, l'efficacité du droit de l'environnement communautaire ou national peut être mise en question, au moins en ce qui concerne l'évolution nécessaire du droit des sols. D'autre part, la démarche locale au sein des PLU proposée par UQUALISOL-ZU semble prometteuse, mais demeure conditionnée par la manifestation d'une volonté locale forte. Elle ne peut être d'aucune utilité si les décideurs publics refusent, au niveau local, d'intégrer dans leurs réflexions la nécessité de préserver le capital-sol de la commune. Cependant, on peut estimer que des expériences locales, telles que proposées par UQUALISOL-ZU ne sauraient être considérées comme sans portée et auraient, à moyen ou long terme, des conséquences inévitables sur l'ordonnement juridique du droit des sols.

Retour sur l'évaluation de la qualité des sols

La conception et le calcul de l'indice de polyvalence d'usage des sols a été un exercice de faisabilité de la construction d'un indice à l'échelle communale. Mais il a aussi constitué un exercice concluant de transfert de connaissance de chercheurs à des acteurs publics, puisque ceux-ci ont manifesté un intérêt certain pour les documents produits et leur utilisation.

L'exercice a aussi été théorique, puisqu'il nous a conduits à investiguer des aspects connexes ayant parfois mis en lumière des difficultés de généralisation et de construction d'un tel indice, tout en ouvrant des champs de recherche nouveaux. Ainsi, cela a permis de réfléchir à l'importance de l'étendue et de la qualité du jeu de données nécessaires sur les sols, à l'échelle à laquelle il est le plus judicieux de travailler, d'envisager des améliorations en ce qui concerne les paramètres utilisés et les seuils appliqués, ainsi que les paramètres qui pourraient être intégrés (par ex. les paramètres de la configuration de la tâche urbaine).

6. Conclusion

L'intégration d'une connaissance des sols dans les démarches d'élaboration des politiques locales d'urbanisme apparaît légitime, nécessaire et réalisable. L'étude permet en effet d'affirmer qu'il existe à la fois des lacunes dans les efforts de limitation de l'étalement urbain et de renforcement de la conservation des sols, et des opportunités pour mieux prendre en compte les sols dans la planification des territoires. Le projet révèle que les attentes sociales vis-à-vis des fonctions du sol ou de la protection du sol sont relativement hétérogènes, mais il ressort surtout un manque profond de sensibilisation à cette question, traitement de l'étalement urbain excepté. Le projet rend toutefois compte de la possibilité de dépasser ces difficultés, en établissant le dialogue entre scientifiques, élus et techniciens, d'une part, et en proposant une piste pour produire et intégrer de façon explicite et rigoureuse une connaissance des sols dans une perspective de planification territoriale à l'échelon local, d'autre part. Il est ainsi possible, et a priori accepté par les acteurs locaux, d'intégrer dans le PLU ou d'utiliser dans la réflexion préalable à l'élaboration du PLU des informations sur la qualité des sols sous forme d'un indice de polyvalence d'usage.

Le projet a également mis en évidence des aspects qui demanderont des développements dans le futur. Il apparaît ainsi nécessaire d'approfondir la validation des principes de construction de l'indice de polyvalence d'usages des sols proposé, de développer une approche multi-échelle et multi-niveaux de la qualité des sols en dissociant les espaces urbanisés des espaces agricoles et semi-naturels, de raisonner sur les modalités concrètes d'intégration d'une connaissance des sols dès la mise en route de l'élaboration d'un PLU, etc. Il semble également pertinent de questionner la réception des résultats du projet par les décideurs publics et d'étudier les pré-dispositions des principaux acteurs de la réalisation des PLU - les cabinets d'étude - à prendre en main une démarche sinon un « outil » qui, s'il offre une avancée évidente pour intégrer le patrimoine sol dans la planification des territoires locaux, n'est toujours pas rendu nécessaire puisque la prise en compte du sol n'est pas obligatoire dans la réglementation actuelle (sauf quelques cas très particuliers).

7. Références bibliographiques

Déléguée interministérielle au Développement Durable, 2010 - Stratégie nationale de développement durable pour 2010-2013 : vers une économie verte et équitable. 60 p.

Pierr H.-P., 2003 - Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators, Agriculture, Ecosystems and Environment, 98, pp. 17-33.

Slak M.-F., Lee A., Michel P., 2001 - L'évolution des structures d'occupation du sol vue par TERUTI», Cahiers Agreste n°1, pp. 13-25.

8. Opérations de valorisation et de transfert

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES	
Publications scientifiques parues	
Publications scientifiques à paraître	Keller C., Lambert-Habib M.-L., Robert S., Ambrosi J.-P., Rabot E. « Méthodologie pour la prise en compte des sols dans les documents d'urbanisme : application à deux communes du bassin minier de Provence ». <i>Sud Ouest Européen</i> . Sous presse.
Publications scientifiques prévues	
COLLOQUES	
Participations passées à des colloques	Keller C., Ambrosi J.-P., Ajmone Marsan F., Biasioli M., Criquet S., Lambert-Habib M.-L., Ménard T., Rabot E., Robert S. (2011). <i>Soil quality assessment for urban planning: linking soil science, geographical analysis and law: the Uqualisol-ZU project</i> . First International and Interdisciplinary Symposium "Sustainability: Focus on Urban and Peri-Urban Development", 1st -3rd September 2011, Liverpool, UK. Présentation orale. Keller C., Robert S., Lambert-Habib M.-L., Ambrosi J.-P., Rabot E., Criquet S., Ajmone Marsan F., Biasioli M. (2012). <i>Soil quality assessment for spatial planning in urban and peri-urban areas (southern France)</i> . EUROSOIL, 2nd -6th July 2012, Bari, Italy. Poster.
Participations futures à des colloques	
THESES	
Thèses passées	
Thèses en cours	
ARTICLES DE VALORISATION-VULGARISATION	
Articles de valorisation parus	Keller C., Ambrosi J.-P., Rabot E., Robert S., Lambert M.-L., Criquet S., Ajmone Marsan F., Biasioli M. (2012). "Soil Quality Assessment for Spatial Planning in Urban and Peri-Urban Areas - Municipalities of Gardanne and Rousset (southern France)". <i>Bulletin of the European Land and Soil Alliance Local land & soil news</i> , 40/41 : 12-14.
Articles de valorisation à paraître	
Articles de valorisation prévus	
AUTRES ACTIONS VERS LES MEDIAS	
Actions vers les médias (interviews...) effectuées	
Actions vers les médias prévues	
ENSEIGNEMENT – FORMATION	
Enseignements/formations dispensés	<u>Etudes sur la prise en compte de la qualité des sols en droit</u> Defaux C. 2010, Biodiversité, énergie, biomasse, protection des sols – quelle prise en compte dans le droit forestier ? Mémoire de Master 2 Droit de la protection de l'environnement – Territoires méditerranéens – TEMPRO, Université Paul Cézanne, Dir. I. Doussan Perrier S. 2010, La prise en compte de la qualité des sols dans les politiques agricoles , Mémoire de Master 2 Droit de la protection de l'environnement – Territoires méditerranéens – TEMPRO, Université Paul Cézanne, Dir. I. Doussan

Quarantel-Colombani M. 2010, La prise en compte de la qualité des sols dans les opérations de construction, Mémoire de Master 2 Droit de la protection de l'environnement – Territoires méditerranéens – TEMPRO, Université Paul Cézanne, Dir. M.-L. Lambert-Habib

Etudes sur la caractérisation de la qualité des sols

Kimbangui C. 2010. Susceptibilité magnétique et caractéristiques des sols. Mémoire de M1 master Sciences de l'Environnement Terrestre, spécialité Géosystèmes, Université Paul-Cézanne, Aix-Marseille III.

Kadafi S. 2009. Caractérisation physico-chimique des sols de Gardanne (Bouches-du-Rhône). Mémoire de M1 master Sciences de l'Environnement Terrestre, spécialité Géosystèmes, Université Paul-Cézanne, Aix-Marseille III.

Rabot E. 2009. Développement d'une méthode d'étude et d'une typologie des sols artificialisés. Mémoire de M2, master Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Environnement, spécialité Ingénierie des Hydrosystèmes et des Bassins Versants, Université François Rabelais, Tours.

Etudes sur l'évolution de l'occupation des sols et l'usage agricole des sols

Charpentier E., 2010. Evolution spatio-temporelle des espaces agricoles sur la commune de Rousset. Approche géomatique. Mémoire de Master 1 « Sciences de l'Environnement Terrestre », Université Paul Cézanne, Dir. S. Robert, 44 p.

Falconnier A., 2010. Evolution spatio-temporelle des espaces agricoles sur la commune de Gardanne. Approche géomatique. Mémoire de Master 1 « Sciences de l'Environnement Terrestre », Université Paul Cézanne, Dir. S. Robert, 35 p.

Métayer M., 2011. Quelle durabilité de l'agriculture dans le bassin minier de Provence et à Gardanne, Bouches du Rhône ?. Mémoire de fin d'étude, Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers, Dir. S. Robert, 100 p.

Enseignements/formations prévus

EXPERTISES

Expertises menées
 Expertises en cours
 Expertises prévues

METHODOLOGIES (GUIDES...)

méthodologies produites
 méthodologies en cours d'élaboration
 méthodologies prévues

AUTRES

Précisez...

Synthèse des travaux produites à l'attention des communes

Préconisation d'utilisation des sols et qualité des sols en zone urbaine et péri-urbaine - Application du bassin

minier de Provence : Synthèse des travaux et propositions à l'attention de la commune de Gardanne, février 2012, 26p.

Préconisation d'utilisation des sols et qualité des sols en zone urbaine et péri-urbaine - Application du bassin minier de Provence : Synthèse des travaux et propositions à l'attention de la commune de Rousset, mars 2012, 25p.

Il est prévu de poursuivre dans la valorisation du projet, en particulier par le biais de publications scientifiques qui sont actuellement en cours de rédaction.