



HAL
open science

Chapitre 1 : Les déterminants de l'artificialisation des sols en zones rurales et périurbaines et les impacts sur l'agriculture : Qualité agricole des terres et artificialisation

Jean-Sauveur Ay, Ghislain Geniaux

► **To cite this version:**

Jean-Sauveur Ay, Ghislain Geniaux. Chapitre 1 : Les déterminants de l'artificialisation des sols en zones rurales et périurbaines et les impacts sur l'agriculture : Qualité agricole des terres et artificialisation. Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols, déterminants, impacts et leviers d'action, pp.622, 2017. hal-02953903

HAL Id: hal-02953903

<https://hal.inrae.fr/hal-02953903>

Submitted on 30 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

Chapitre 1 : Les déterminants de l'artificialisation des sols en zones rurales et périurbaines et les impacts sur l'agriculture

1. Qualité agricole des terres et artificialisation

Auteurs : Jean-Sauveur Ay, Ghislain Géniaux (coord.)

En complément du volet quantitatif de l'artificialisation des terres agricoles, le volet qualitatif fait l'objet de préoccupations scientifiques et sociétales récurrentes. À l'inverse de la quantité de surfaces dédiées à l'activité agricole dont la définition et la mesure font globalement consensus, la qualité agricole des terres artificialisées se révèle plus difficile à définir et à mesurer. Il en découle des décalages importants entre les différentes approches scientifiques (y compris au sein d'une même discipline), dans les interactions entre les scientifiques et la société, et dans la mise en œuvre des politiques publiques. Nous devons donc avertir en préalable qu'il n'existe pas de définition unique de la qualité d'une terre que ce soit entre disciplines ou entre individus, et que l'objet ici n'est pas de proposer la définition la plus consensuelle mais de confronter les différents points de vue. Nous proposons, dans un premier paragraphe, un état des lieux sur la définition de la qualité des terres agricoles et sur les travaux empiriques visant à produire des cartes d'indice de qualité et à les mettre en regard du phénomène d'artificialisation sous l'angle de la notion de perte de capacité productive. Dans un second paragraphe, nous proposons des considérations

théoriques autour de l'artificialisation des terres agricoles hétérogènes sous un angle plus économique pour mettre en perspective ce type d'évaluation et identifier les besoins en termes de recherche dans ce domaine.

1.1. Qualité agricole d'une terre

La qualité d'une terre s'évalue en fonction des services qu'on en attend. Ainsi se sont développés depuis la moitié du siècle dernier des outils d'évaluation de la qualité agricole des terres d'abord principalement orientés par la qualité pédologique des sols, notamment la structure des sols. Le Storie Index Rating (Storie, 1933) est un des plus anciens, et de nombreux systèmes nationaux et régionaux d'observation de la qualité pédologique des sols se sont appuyés sur des systèmes comparables d'index globaux notés de 1 à 100 ; ils sont parfois encore utilisés aujourd'hui aussi bien pour des questions de taxation que d'orientation des politiques de conservation des sols (Mueller *et al.*, 2010). Des indices plus récents, comme le LESA (Pease et Coughlin, 1996) ou le Canadian Land Suitability Rating System for Agricultural Crops (LSRS, Agronomic Interpretations Working Group, 1995) se sont développés pour mieux évaluer les capacités productives, notamment en prenant mieux en compte les aspects climatiques, la fertilité locale ou la mise en valeur potentielle des sols (efficience du sol à la fertilisation). Certains index sont plus directement orientés vers le repérage, non pas des capacités productives globales des sols, mais de leur limitation ou de leur adaptabilité à certain type de production, par exemple l'US capability classification (Helms, 1992). En France, les cartes de vocation agricole ont été un des outils centraux de la politique agricole à l'issue de la deuxième guerre mondiale. Si certains de ces indices peuvent fournir de l'information dans le cadre d'une politique de conservation des sols (Toth *et al.*, 2007), ils restent très perfectibles pour estimer des niveaux de production potentiels qui se rapprochent des données de production observées localement. On observe ainsi un usage croissant d'outils qui visent à fournir directement des estimations des capacités productives locales par type de culture, ou de production de biomasse en couplant des modèles de rendement spatialement explicites en fonction de données pédoclimatiques détaillées, voir Mueller *et al.* (2010) pour une liste d'exemples. L'usage de ce type de modèle à des échelles de vastes territoires (national ou international) rend les estimations de production potentielle peu fiables dès lors qu'il y a de fortes variations locales des conditions pédoclimatiques et une forte hétérogénéité des types de production agricole et des pratiques culturales. Elles sont par ailleurs limitées aux principales cultures pour lesquels des modèles de culture suffisamment fiables existent. La qualité des estimations de ces approches par modélisation est en constante évolution et un enjeu important scientifique est d'élargir la palette des fonctionnalités des sols évalués qui est un point largement traité dans la partie « Impacts sur les propriétés des sols » de l'ESCo et qui est discutée plus loin d'un point de vue plus économique et social. Même si on en reste à apprécier les conséquences de l'artificialisation sur la production agricole, la seule information sur la capacité productive des sols pour peu qu'elle soit correctement appréciée est loin d'être suffisante pour justifier une action publique ou pour définir une hiérarchie des terres à protéger.

L'exercice n'est cependant pas sans intérêt et on dispose de plusieurs évaluations internationales des pertes de capacité de production agricole liées à l'artificialisation à partir de croisement de données spatiales sur l'urbanisation passée (Aksoy *et al.*, 2017 ; Malucelli *et al.*, 2014 ; Gardi *et al.*, 2015 ; Toth, 2012) ou sur l'urbanisation projetée (Brin d'Amour *et al.*, 2017) avec des indices spatiaux de qualité des sols (Curran-Coumane *et al.*, 2014) ou des modélisations spatialement explicites des capacités de production des principales grandes cultures (Aksoy *et al.*, 2017 ; Toth, 2012). Panagos *et al.* (2012) indiquent que l'ESDAC (European Soil Data Centre), qui délivre des données sur le sol dans le cadre européen - largement mobilisé dans ce type d'étude - , avait fait l'objet de plus de 500 demandes d'utilisation des données à des fins de modélisation ou d'aide à l'élaboration de politique publique. Ces travaux à l'échelle internationale croisent des données sur l'évolution de l'occupation du sol à partir de données satellitaires de type Corine Land Cover, avec des indices de qualité des sols ou des capacités de production.

Toth (2012) et Aksoy *et al.* (2017) montrent à partir de données comparables en niveau de précision qu'en France, l'urbanisation se fait plutôt au détriment des terres de très bonne qualité. Toth (2012) dans un article très largement cité, analyse l'impact de l'artificialisation sur les capacités productives des sols à partir d'un croisement de l'indice de productivité du JRC (Joint Research Center, Cropland Productivity Index) issu des données du modèle SoilProd (Toth *et al.*, 2011), et de l'évolution des sols via Corine Land Cover (CLC). Il estime les pertes de capacité productive entre 2000 et 2006 à 0,26% pour l'ensemble de l'Europe ; la France se situerait dans la moyenne européenne de 0,26% de perte de capacité productive, avec un équivalent par habitant également dans la moyenne, mais un volume total de perte national le plus élevé étant donnée la SAU totale de la France. De leur côté, Gardi *et al.* (2015) tentent d'évaluer une perte de production potentielle théorique de blé [Potential Agricultural Production Capability (PAPC)] pour l'ensemble de l'Europe à la résolution des NUTS2 (régions) en affectant aux pertes de terres agricoles CLC (incluant prairies, cultures permanentes, etc.) le rendement moyen en blé de la région où a été relevée la perte. Au travers de ce "proxi", qui, en assimilant toutes les terres à des zones de production de blé, est très loin de décrire la réalité de la diversité des productions agricoles, de leur distribution spatiale et de leur adaptation à la variabilité des conditions, en particulier pédologiques, Gardi *et al.* estiment à 6 millions d'équivalent tonnes de blé la perte de capacité productive du secteur agricole de 19 états européens sur la période 1990-2006, ce qui correspond à -0,81 % en 16 ans, soit -0,05 %/an. Cette valeur peu élevée et peu fiable (les variations étudiées concernent 2,8 % des surfaces à partir d'une enquête qui a un indice de fiabilité de 87 %, soit un rapport signal sur bruit de 0,2), n'empêche pas les auteurs de conclure à l'importance de l'effet direct de l'urbanisation européenne intense sur ses capacités de production alimentaire. Elle est cependant très proche des -0,26 % en 6 ans, avancés par Toth (2012) et Aksoy *et al.* (2017), obtenue avec une approche plus fine et rigoureuse.

Aksoy *et al.* (2017) reprennent les données de productivité potentielle des terres arables du modèle SOILPROD proposés par Toth (2012) en 3 classes de productivité potentielles des terres. La France avec 4 % en classe base, 28 % en classe moyenne et 68 % en classe haute, fait partie des pays avec le plus grand stock de terres avec un haut potentiel de productivité. Cependant, la répartition des surfaces artificialisées entre 2000 et 2006 se fait plutôt en défaveur des terres de très haute qualité (resp. 5,6 %, 24,2 % et 70,23 %). De ce point de vue, on observe qu'il n'y a pas de politique vraiment efficace à l'œuvre pour orienter l'urbanisation vers les terres de qualité moyenne ou basse, estimé selon cet angle. On partage ce constat pour 20 des 35 pays analysés par Aksoy *et al.* (2017). Les estimations de Aksoy *et al.* (2017) montrent également que parmi la France, l'Italie, l'Espagne et l'Allemagne qui ont des niveaux de terres arables au-delà des 10 millions d'hectares et qui sont d'un niveau de développement économique comparable, la France a le plus bas taux de terre arable impacté par l'urbanisation (0,25%). Malucelli *et al.* (2014) proposent une analyse exprimée en capacité des sols à assurer l'indépendance alimentaire des communes de l'Emilie-Romagne. S'appuyant sur des données un peu plus précises sur le sol et des modèles de rendements calés sur les rendements observés du recensement agricole de 2010, Malucelli *et al.* (2014) identifient pour chaque commune, leur capacité à assurer leur sécurité alimentaire et montre que seules 4 communes sur 154 ont accru ce potentiel.

Il est particulièrement gênant dans les travaux qui se concentrent uniquement sur les pertes de capacité productive mentionnés plus haut que l'évolution des productions observées et du stock de terres arables ne soient jamais prise en compte dans l'analyse. A l'échelle internationale, Schneider *et al.* (2009) montrent que seule l'Europe de l'Ouest a plus de 1 % des terres urbanisées, et on ne peut apprécier les impacts en termes de pertes irréversibles de terres arables sans les mettre en regard du stock global de terres arables, utilisés ou pas, et ce, particulièrement dans un contexte de déprise agricole en zone rurale où les abandons sont réversibles. Satterthwaite *et al.* (2010) rappellent par ailleurs que conjointement à l'extension des villes sur les terres arables environnantes, on observe une intensification des cultures sur les terres arables restantes qui compense généralement les pertes observées (Brin d'Amour *et al.*, 2017). En France, sur les 30 dernières années pendant lesquelles le phénomène d'artificialisation des terres agricoles a été soutenu, on n'observe pas de chute des volumes de production imputable à l'urbanisation et aucune étude scientifique n'affiche de résultats statistiques en ce sens : les pertes de capacité productive dont il est question plus haut sont bien évidemment des pertes potentielles et doivent s'analyser en termes de perte d'option dans un contexte de ressources non renouvelables, ce que ne fait pas cette littérature.

La qualité des terres agricoles fait aussi l'objet de préoccupations de la part des économistes au moins depuis le XVIII^e siècle, avec Turgot en particulier. Ricardo (1817) observe que la mise en culture de terres de qualités différentes produit des rentes sur les meilleures d'entre elles. Ces dernières permettent en effet, pour une production et des facteurs de production aux mêmes prix, de rapporter un profit supérieur. Cette observation est une illustration de l'imbrication forte qu'il existe entre la définition économique de la qualité des terres et les choix d'usage. La qualité d'une terre se définit pour un usage donné et correspond à ce qu'il reste au propriétaire (qualité privée) ou à la société (qualité sociale) des bénéficiaires (privés ou sociaux) une fois que l'ensemble des autres facteurs de production ont été rémunérés. Ainsi, une terre de bonne qualité pour la viticulture partage peu d'attributs naturels en commun avec une terre de bonne qualité pour les grandes cultures. Notons toutefois que cette définition économique permet de comparer les qualités entre usages puisqu'elles sont exprimées dans une unité commune, au moins conceptuellement. La définition économique de la qualité d'une terre ne dépend par ailleurs pas seulement des éléments naturels, la section suivante de ce chapitre de l'ESCO propose une revue détaillée des déterminants de la qualité économique des terres agricoles. La proximité aux zones artificialisées apparaît en outre comme un déterminant par des effets de débouché et de proximité aux services.

En France, cette question de la qualité agricole des terres a fait l'objet de réflexions importantes dans les années 1980. Reboul (1989) étudie l'effet de la technologie et des pratiques culturales sur la qualité agricole et montre les limites d'une définition stable dans le temps, y compris pour un usage donné. Il cite en particulier la Champagne crayeuse (appelée autrefois la Champagne pouilleuse) qui devenait une des plus grandes régions agricoles de France grâce à la fertilisation minérale. Un autre exemple emblématique tient en l'article 73 de la loi d'orientation agricole de 1980 relatif à la carte des terres agricoles. Cet article prévoyait la consultation de la carte « à l'occasion de l'élaboration des documents d'urbanismes et des études précédant les opérations susceptibles d'entraîner une réduction grave de l'espace agricole ou d'affecter gravement l'économie agricole de la zone concernée ». Barthélémy (Barthélémy, 1985) propose une analyse critique de la définition de la qualité des terres agricole implicite à l'élaboration de telles cartes qui préfigure leur inopérabilité. La nécessité faisant cependant loi, des références à la qualité des terres agricoles se retrouvent plus récemment dans les outils législatifs tels que la désignation de zones agricoles protégées, créées par la loi de 1999 (L112-2 du code rural) modifiée par la loi du 12-7-2010, en fonction « de la qualité des productions ou de leur situation géographique », ou encore aux remembrements ou aux périmètres de protection et de mise en valeur des espaces agricoles et naturels périurbains. Les fondements des politiques de préservation des terres agricoles de bonne qualité (*prime farmland*) basé sur les indices de qualité des sols discutés plus haut font également l'objet de nombreuses critiques aux États-Unis (Bunce, 1998; Fischel, 1982 ; Nelson, 1990).

1.2. Artificialisation et autres dimensions de la qualité agricole des terres

Il est reconnu que l'artificialisation des terres agricoles produit des externalités négatives, une condition très souvent suffisante pour que les choix privés soient sous-optimaux, justifiant ainsi l'intervention publique. Une externalité négative de l'artificialisation des terres agricoles qui fait l'unanimité tient à la perte de la valeur sociale des paysages agricoles (Brueckner, 2001). Cette externalité ne dépend pas a priori de la qualité agricole des terres. Les terres agricoles qui présentent de fortes

aménités se trouvent en général à proximité des villes (à proximité de la demande en aménités) et sont, par la continuité de l'extension urbaine, celles qui sont artificialisées en premier. Cela n'en fait pas pour autant des terres de bonne qualité agricole qu'elle qu'en soit la définition retenue. D'autres externalités sont parfois invoquées telles que (i) la sécurité alimentaire, (ii) la vitalité économique locale, et (iii) ce que l'on appelle désormais les services écosystémiques tels que la régulation de la quantité et la qualité de l'eau (Gardner, 1977 ; Lynch et Duke, 2007). Les deux premiers bénéfices sociaux dépendent *a priori* de la qualité agricole des terres et semblent des arguments légitimes pour la prise en compte de la qualité agricole des terres dans les politiques d'aménagement du territoire. Ils sont néanmoins moins consensuels car ils opèrent une séparation assez artificielle entre l'agriculture et les autres secteurs de l'économie. Cela est en particulier frappant pour le point (ii) car la vitalité locale ne dépend pas uniquement des usages agricoles de la terre et ces usages produisent en général une plus faible vitalité économique par unité de terre (que l'on raisonne en termes d'emploi mais aussi de chiffre d'affaire ou de contribution fiscale). L'isolement implicite de l'agriculture des autres secteurs de l'économie est également valable dans le point (i), qui n'est par ailleurs valable qu'en retenant une définition locale de la sécurité alimentaire. En effet, dans la majorité des secteurs de l'économie, la production est valorisée au prix de marché qui est supposé correspondre à sa valeur privée. Que l'on soit en accord ou non avec cette supposition, nous devons remarquer avec Ricardo que cet avantage économique des terres de bonne qualité agricole est pris en compte par le marché.

Le caractère irréversible de l'artificialisation est un élément également mis en avant pour préserver les meilleures terres agricoles afin de subvenir aux besoins alimentaires futurs. L'analogie avec la théorie économique de l'usage des ressources non-renouvelables permet de faire apparaître la terre agricole comme un cas particulier. Lorsque la qualité de la ressource dépend de l'usage que l'on en fait, l'ordre d'exploitation ou d'artificialisation optimal doit suivre les avantages comparatifs (Chakravorty *et al.*, 2005). La qualité agricole d'une terre définit les avantages absolus pour l'agriculture, tout comme la proximité au centre-ville définit typiquement les avantages absolus pour l'usage résidentiel. Les choix optimaux d'artificialisation doivent s'articuler en termes d'avantage comparatifs entre les usages de la même ressource. On comprend alors que l'artificialisation peut avoir lieu sur les meilleures terres agricoles dans une structure optimale où l'artificialisation est irréversible, en particulier si les avantages absolus des différents usages sont corrélés positivement dans l'espace (Ay, 2011). La distribution des différentes qualités de terre ne constitue pas en soi une source d'inefficacité et de justification pour des politiques publiques ciblées. Lorsqu'il y a de grosses incertitudes sur les bénéfices sociaux futurs de la répartition spatiale des productions agricoles, cela plaide en revanche pour se référer à des valeurs de quasi-option des terres agricoles, qui sans permettre de justifier automatiquement un statut de protection, invitent à trouver des systèmes d'incitation visant à favoriser l'urbanisation hors des espaces où les experts s'entendent sur les qualités pédologiques des sols agricoles. Par exemple, privilégier les aménagements en coteaux ou dans les espaces forestiers de moindre intérêt plutôt qu'en plaine agricole lorsque c'est possible n'implique pas forcément des coûts d'aménagements significativement plus importants : laisser le libre jeu du marché ou des interactions entre propriétaires fonciers, aménageurs et planificateurs urbains conduit à privilégier systématiquement l'urbanisation des terres avec les plus faibles coûts d'aménagement, c'est-à-dire souvent les terres agricoles : les dispositifs d'élaboration des documents d'urbanisme doivent permettre de mettre en avant ces valeurs de quasi-options, même évaluées grossièrement, pour qu'elles ne soient pas systématiquement ignorées, et qu'un principe de précaution puisse se mettre en œuvre lorsque le contexte s'y prête. Si les indicateurs sur la qualité agronomique et les capacités productives des sols sont fondés pour fournir une hiérarchie sommaire de ces valeurs d'option, en plus des autres services que rendent les terres agricoles mentionnés plus haut, il est central de mener conjointement une analyse prospective de la remobilisation des terres agricoles abandonnées en zone plus éloignées car le stock en France y est très important et ces valeurs d'option doivent aussi refléter cette potentielle remobilisation dans le cas où la rareté des terres agricoles viendrait à s'exprimer sur certains territoires péri-urbains. Dans la même optique, bien que ça puisse paraître paradoxal, il est aussi important de se donner les moyens d'analyser les déterminants du phénomène de déprise et d'abandon agricole aussi bien en zone rurale que péri-urbaine dans une expertise qui se concentre sur l'artificialisation car il conditionne le stock de terre agricole pouvant être remobiliser (voir chapitre 5 de cette partie).

1.3. Conclusion

Une lecture attentive des estimations de Aksoy *et al.* (2017) permet de montrer que pour les pays avec une plus grande rareté des stocks de terres de bonne et moyenne qualité, les effets de l'artificialisation sont très contrastés. Parmi les pays avec moins de 15% de terres de très bonne qualité, i) on identifie des pays réussissant, par le jeu des marchés agricoles et fonciers et/ou des politiques d'aménagement, à privilégier les terres de qualité moindre pour l'urbanisation nouvelle. C'est par exemple le cas de Chypre, qui préserve intégralement ses terres de très bonne qualité et pour la Hongrie et le Kosovo qui ont des taux d'artificialisation relatifs beaucoup plus élevés pour les terres de moyenne et basse qualité ; ii) à l'inverse d'autres pays, comme le Portugal, la Lettonie et la Lituanie ne permettent pas aux arbitrages de se faire dans le sens de la préservation de ces terres de bonne qualité malgré leur relative rareté ; iii) voire, pour l'Espagne et la Bosnie-Herzégovine, on observe relativement plus d'artificialisation sur les terres de très bonne qualité. Naturellement, les contextes de marché, les dispositifs réglementaires et les politiques de planification urbaine de ces différents pays sont très hétérogènes et des études plus approfondies sont nécessaires pour identifier les facteurs comportementaux et les dispositifs réglementaires qui permettent de mieux révéler et prendre en compte la valeur d'option de la préservation des terres agricoles de meilleures qualités.

Les recherches doivent être poursuivies sur la structure dynamique de l'artificialisation, en particulier par son caractère irréversible, en lien avec les attentes environnementales. Les demandes futures sont non connues actuellement, et

l'artificialisation actuelle peut se révéler contraignante dans le futur sous l'hypothèse d'une extensification ou d'un verdissement de l'agriculture qui demanderait plus de surface pour une même production.

Enfin, notons que les valeurs d'option à étudier sont ici très dépendantes des objectifs à atteindre sur le plan de la sécurité alimentaire et sur les échelles à lesquelles la société (le législateur) souhaite que cette sécurité alimentaire soit mise en œuvre. Sans des objectifs suffisamment précis et clairs dans ce domaine, l'analyse de ces valeurs d'option n'a qu'un sens et une portée limitée.