

Evaluation économique des démarches de développement durable : l'Agenda 21 dans les communes françaises.

Quentin Dechezleprêtre

Cahier du CEMOTEV n°2016-01

Centre d'Etudes sur la Mondialisation, les Conflits, les Territoires et les Vulnérabilités

Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines

47 Boulevard Vauban

78047 Guyancourt Cedex

www.cemotev.uvsq.fr

Tel : 01 39 25 57 00 / Mail : cemotev@uvsq.fr



Evaluation économique des démarches de développement durable : l'Agenda 21 dans les communes françaises.

Quentin Dechezleprêtre

Cahier du CEMOTEV n° 2016-01

Le CEMOTEV (Centre d'Etudes sur la Mondialisation, les Conflits, les Territoires et les Vulnérabilités) est une équipe d'accueil habilitée par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (EA n°4457) en 2010.

L'équipe, actuellement dirigée par Jean Cartier-Bresson (Directeur), Vincent Geronimi et Frédéric Leriche (Directeurs Adjointes), se compose de 20 enseignants-chercheurs économistes et géographes, une ingénieure de recherche, un gestionnaire chargé de l'actualisation du site du laboratoire et une vingtaine de doctorants.

Les perspectives de recherche du CEMOTEV pour le quinquennal 2015/2019 s'inscrivent dans des orientations théoriques et méthodologiques ouvertes à la pluridisciplinarité (principalement économie et géographie), dans la façon d'aborder les différentes thématiques du développement et de l'environnement, en lien avec les acteurs (conflits), avec la dimension géographique (territoires) et le choix d'une approche dynamique (vulnérabilités / soutenabilité).

Les cinq thématiques de notre projet quinquennal se situent à l'intersection des approches par les vulnérabilités et des approches territoriales :

1. Enjeux de développement territorial liés aux ressources naturelles et environnementales
2. Patrimoine et soutenabilité. Tourisme et développement notamment face au défi climatique
3. Stratégies des firmes internationales, métropolisation et résiliences territoriales
4. Insularité, gouvernance et développement soutenable
5. Evaluations de la soutenabilité et de la vulnérabilité

Thématiques de recherche : mondialisation et gouvernance, soutenabilité, développement, vulnérabilités, conflits, évaluation, économie des territoires, valorisation et gestion des ressources naturelles et des actifs environnementaux, paiements pour services environnementaux, réseaux énergétiques, aires «protégées» et territoires, tourisme du local au global, patrimoine, insularités, changement climatique, migrations.

Pluridisciplinarité : Les thématiques sont abordées dans une perspective pluridisciplinaire et font appel à divers champs de la science économique et de la géographie : économie de l'environnement, économie du développement, économie du développement durable, économie internationale, économie industrielle.

Réseaux et projets au Nord et au Sud : les problématiques de la mondialisation, de la vulnérabilité, des conflits, du développement durable conduisent le CEMOTEV à mettre l'accent sur les nouvelles dynamiques des relations Nord-Sud. Les réseaux de recherche existants (en Afrique, en Amérique latine et en Asie) et la participation aux projets de recherche renforcent les logiques partenariales Nord-Sud.

Pour en savoir plus vous pouvez consulter le site internet

<http://cemotev.uvsq.fr>

Cette contribution a été réalisée dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE) entre le Centre d'études sur la mondialisation, les conflits, les territoires et les vulnérabilités (CEMOTEV), le Comité 21 (Comité français pour le développement durable) et l'auteur. Ce dernier remercie les participants du séminaire tenu le 17 décembre 2015 sur ce thème à l'Université de Versailles Saint-Quentin et plus particulièrement Armand TARANCO, pour sa relecture, ainsi que Vincent GERONIMI et Marc LEANDRI pour leurs précieux conseils et leur aide efficace.

Table des matières

Introduction	5
1. Enjeux définitionnels associés à une évaluation économique des démarches de développement durable	7
1.1. Evaluation, démarche, développement et soutenabilité : quelles interactions ?	7
1.2. La soutenabilité en économie	8
1.3. Particularités des démarches de soutenabilité dans l'analyse économique	9
2. Indicateurs usuels et typologie du développement durable : bref état de l'art	10
2.1. Définition et demande des indicateurs de développement durable	10
2.2. Des typologies hétérogènes... ..	11
2.3. Indicateurs de soutenabilités forte et faible : l'exemple de l'épargne véritable	13
3. Cadre analytique : repenser l'évaluation des démarches de développement durable	15
3.1. Une nécessaire requalification des démarches de développement durable	15
3.2. Apports et limites d'une logique néo-institutionnelle	16
3.3. Les perspectives de l'économie de la culture	17
4. Méthodologie : une étude économétrique pour estimer l'impact des Agendas 21 Locaux des communes Françaises	19
4.1. L'agenda 21 Local comme objet d'étude	19
A- Définition et principe de l'Agenda 21 Local	19
B- Evaluation de l'Agenda 21 : un rapide état de la littérature	19
C- L'Agenda 21 local dans un cadre méthodologique redéfini	20
4.2. Description des données	21
A- Principes sous-tendant la base de données	21
B- Constitution de la base de données	22
C- Différences entre les communes ayant adopté l'Agenda 21 Local et les autres	23
4.3. Impact de l'Agenda 21 Local sur la richesse totale (par tête) des communes françaises	25
A- Appariement sur le score de propension	25
B- Impact de l'adoption de l'Agenda 21 Local sur le revenu par tête des communes : l'estimateur en différence de différence	28
C- Discussion	30
Conclusion	31
Annexes	31
Références bibliographiques	35

Introduction

Afin de pouvoir se développer, les démarches de développement durable ont besoin de communication et de valeurs de référence qui leur permettent d'emporter l'adhésion. Elles n'échappent donc pas aux enjeux d'une évaluation en termes monétaires. Toutefois, parce qu'elles présentent une forme mouvante destinée à s'adapter à différents cas, ces démarches sont marquées par une très grande complexité qui freine leur évaluation. Elles constituent ainsi un défi majeur pour l'évaluation économique.

Les travaux ayant trait au développement durable se fondent généralement sur la définition fournie par le rapport Brundtland, qui a été dès lors qualifiée de « point de départ rituel » (Blanchet, 2012, p. 290) : « Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (UN – Brundtland report, 1987). Dans ce contexte, une lecture économique (Greffet *et al.*, 2009) permet d'associer le développement durable à un concept macroéconomique et à la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) d'apparaître comme sa déclinaison microéconomique. Inversement, les enjeux de l'activité économique des entreprises, élargis aux impératifs environnementaux et sociétaux, autorisent un parallèle avec l'action des collectivités pour former le concept de responsabilité sociétale des organisations (RSO). Sont ainsi regroupés sous l'appellation de « démarches de développement durable » des initiatives ou des processus ayant parfois des difficultés à se réunir sous un corps unique de doctrine.

Cette généralisation ne trouve pourtant que peu de résonance et la spécificité de la thématique des démarches de développement durable réside donc dans un déficit partiel de définition. Si le concept de référence, le développement durable, bénéficie d'une définition unitaire, sa déclinaison pratique, à savoir les démarches, ne jouit pas de définition stable. L'explication est connue et provient du fait que le développement durable est conjointement un outil analytique et un projet politique (Froger, 2006 et Smouts, 2005). Ses applications, manquant de clarté, sont principalement définies par des typologies. De la sorte, l'enjeu n'est pas d'explicitier ce manque mais de tenter de le dépasser, en théorie comme en pratique.

L'évaluation économique s'est intéressée de longue date à la thématique de la soutenabilité. Mais, dans ce domaine, les démarches de développement durable, en tant qu'objet d'études, restent peu renseignées. Le problème analytique rencontré ici est donc double. D'abord, sous quelles hypothèses l'évaluation économique peut-elle appréhender les démarches dans leur complexité, c'est-à-dire en considérant l'ensemble des valeurs matérielles et immatérielles, engendrées ou protégées par elles ? Et, sous ces conditions, quelles valeurs quantitatives leur attribuer ? L'approche adoptée ici suit différentes étapes, à la fois au niveau analytique et au niveau empirique. Un rapide état de l'art est nécessaire afin de se rapporter à un modèle économique servant de base à la réflexion, puis, au niveau pratique, une base de données doit être constituée et traitée économétriquement.

L'objectif principal de ce travail est donc de porter une réflexion sur le cadre d'analyse du développement durable pour l'adapter à la problématique des démarches. Ce cadre défini, il sera alors possible de procéder à une évaluation quantitative dont l'objet d'étude est dès à présent défini. Le choix est ici porté sur l'Agenda 21 Local au niveau des communes françaises, en raison du caractère archétypal de cette démarche au niveau territorial.

En 2014, la politique de promotion des Agendas 21 Locaux a été lourdement questionnée en France. La cause principale de cette remise en question a précisément été le manque d'évaluation, notamment en termes quantitatifs. En effet, la Cour des Comptes a pointé, dans le référé n° 70375 du 9 juillet 2014, « [...] l'absence fréquente d'indicateurs de

résultats et de toute évaluation financière, *ex ante* ou *ex post*, de leurs effets ». En pratique, la promotion et l'accompagnement des initiatives locales demeurent satisfaisants. L'interrogation concerne davantage les retombées des dépenses allouées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE, désormais Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer) aux politiques de promotion des Agendas 21. L'intérêt est donc explicitement porté sur les effets directs, mais certainement aussi induits, de ces politiques sur les territoires. Dans un contexte budgétaire contraint, la nécessité de justifier les dépenses publiques en faveur du développement durable est toujours plus grande, d'autant plus que l'ensemble des Agendas 21 Locaux ne s'inscrit pas directement dans la stratégie globale de développement durable. De surcroît, le niveau politique n'est pas le seul à être envisagé par ce référent. Au niveau de l'action, l'évaluation est également envisagée « [pour s'assurer] de la soutenabilité économique et financière des plans d'action envisagés ».

Souhaitant s'inscrire dans cette dynamique, la présente étude propose une estimation d'impact, par la méthode des différences de différences sur des données appariées, de la mise en place d'une démarche d'Agenda 21 Local au niveau des communes françaises. L'impact étudié concerne le revenu par tête pour deux raisons majeures. D'abord, pour tenter de combler le manque décrit par la Cour des Comptes en matière de soutenabilité financière. Ensuite, pour que la soutenabilité considérée ne soit pas seulement « financière », le revenu par tête est retenu parce qu'il peut participer à la construction d'un indicateur de richesse totale, ce qui rejoint les préoccupations du développement durable (Pearce et Atkinson, 1993 ; Hamilton, 2000). En raison du déficit d'intérêt des communes pour l'Agenda 21 Local et dans l'éventualité où cette perception serait juste, il y aurait lieu de s'attendre à un impact nul ou négatif de son adoption sur la richesse des communes.

Dans une première section, les enjeux définitionnels associés aux démarches de développement durable sont exposés afin de comprendre dans quelle mesure les termes usuels du débat peuvent être repris par une analyse économique. Une deuxième section est ensuite consacrée aux indicateurs couramment utilisés et a pour objectif de dresser un bref état de la littérature. Une troisième section propose par la suite un cadre analytique alternatif pour évaluer les démarches de développement durable. Enfin, dans une quatrième et dernière section, une méthodologie économétrique est mobilisée pour présenter une estimation de l'impact des Agendas 21 Locaux sur la richesse des communes françaises les ayant adoptés.

1. Enjeux définitionnels associés à une évaluation économique des démarches de développement durable.

1.1. *Evaluation, démarche, développement et soutenabilité : quelles interactions ?*

L'évaluation de la soutenabilité est, en pratique, une problématique récente (Bond *et al.*, 2012). A partir de la définition, concrète et précise mais néanmoins large, de l'évaluation : « Evaluer, c'est déterminer une grandeur et lui attribuer une valeur » (Chevassus-au-Louis, 2009, p. 130), il est possible d'appréhender la thématique des démarches de développement durable. Une revue de la littérature récente a permis de formuler une définition pratique de l'évaluation de la soutenabilité, ce qui répond à l'objectif d'évaluation d'initiatives ou de démarches. L'évaluation de la soutenabilité y est décrite comme tout processus ayant pour objectif :

« [De] contribuer à une meilleure compréhension de la signification de la soutenabilité et de son interprétation contextuelle (défi d'interprétation), [d'] intégrer les questions de développement durable dans la prise de décisions par l'identification et l'évaluation (passée et/ou future) des impacts sur la soutenabilité (défi de structuration de l'information), [et de] favoriser les objectifs de soutenabilité (défi d'influence) »

(Waas *et al.*, 2014).

Peu de place est laissée au concept de développement dans cette définition. L'hypothèse principale, établie au sein de la littérature anglo-saxonne, est celle d'un possible glissement sémantique entre *Sustainable Development* et *Sustainability* (Barkemeyer *et al.*, 2014). Pour simplifier, il est possible que l'acception majeure du concept de développement soit passée de la « croissance pro-pauvres » initiale (concept concomitant à la parution du rapport Brundtland, 1987) à la soutenabilité environnementale (dans la lignée du Sommet de Rio, 1992). Toutefois, la littérature spécialisée française ne dissocie pas aussi finement les concepts et demeure en ce sens plus opaque.

Outre l'approche par les trois piliers économique, environnemental et sociétal du développement durable, il est possible d'envisager la soutenabilité comme « la transmission de ressources suffisantes aux générations futures » (Ducos et Barreau, 2014). La soutenabilité est alors le lien entre le maintien d'une richesse bien comprise¹ et le développement durable, entendu au sens de processus d'accumulation et de gestion de patrimoine (Hamilton et Hepburn, 2014). Il s'agit alors de l'approche dite « par les capitaux ». Généralement, trois types de capitaux (physique ou produit, environnemental et humain) sont considérés (rapport Stiglitz-Fitoussi-Sen, 2009) mais un quatrième type de capital (nommé capital « institutionnel », « social » ou « culturel ») peut être envisagé (Arrow *et al.*, 2012). Tenir compte d'un capital culturel permet de considérer des actifs jusqu'alors négligés et de penser en termes de richesse totale (Vernières *et al.*, 2012) et non seulement économique.

La principale critique de l'approche par les capitaux est qu'elle repose sur une soutenabilité faible (Ducos et Barreau, 2014). Au sens faible, la soutenabilité suit la règle d'Hartwick (1977) qui énonce que les actifs environnementaux, sociaux et culturels peuvent être substitués par des actifs produits. Cette vision s'oppose au concept de soutenabilité forte, reposant sur la critique de Daly (1990), qui remet en question l'idée d'une parfaite substituabilité des actifs et suppose leur complémentarité sous certains seuils. La mise à jour de cette limite plaide donc en faveur de l'ouverture d'une piste de recherche visant à concilier approche par les capitaux et modélisation avec effets de seuil.

¹ La richesse d'un pays est définie comme un stock d'actifs pouvant générer du bien-être et des revenus futurs (Hamilton et Hepburn, 2014).

1.2. La soutenabilité en économie.

Entrée dans le champ des sciences économiques par le biais de l'économie des ressources naturelles, la soutenabilité est devenue un objet d'étude partagé par différents courants. Un panorama récent (Remig, 2015) permet d'identifier également l'économie écologique, ainsi qu'un courant nouveau synthétisant les deux précédents (Söderbaum, 2011) : « l'économie de la soutenabilité ».

L'économie des ressources naturelles a été fortement marquée par les travaux menés de 1974 à 1993 par R. Solow sur la soutenabilité (Norton, 1995). Solow inscrit la soutenabilité dans la théorie néoclassique, en affirmant qu'aucune ressource n'est irremplaçable et qu'elle possède un substitut. Dans cette lignée, le concept a évolué jusqu'à la définition suivante : une trajectoire est soutenable lorsque le bien-être social (c'est-à-dire la valeur actuelle du bien-être courant et futur) ne décroît pas (Hamilton et Hartwick, 2014). Si la vision économique de ce courant est marquée par une certaine orthodoxie, ce sont ces mêmes auteurs qui établissent que la règle d'Hartwick initiale doit être encadrée par une nouvelle condition restrictive dans la mesure où la substitution des actifs ne garantit une consommation inchangée qu'en deçà de certains seuils. Il est donc nécessaire de favoriser l'investissement en « capital de connaissances » afin d'augmenter le progrès technique et compléter ainsi les politiques d'investissement. En assumant l'hypothèse selon laquelle la richesse demeure un indicateur de bien-être (*ibid.*, citant Senik, 2014), cette approche implique de travailler avec les outils de l'économie orthodoxe mais sans nullement empêcher des inspirations plus hétérodoxes.

A l'opposé, l'économie écologique considère que la soutenabilité ne peut être atteinte par la seule allocation optimale des ressources. Très hétérodoxe, elle suppose l'abandon de la souveraineté du consommateur (Common et Perrings, 1992) pour parvenir à une réelle soutenabilité. L'argumentation est qu'il n'existe pas de relation évidente montrant que les préférences des consommateurs coïncident avec les exigences de la soutenabilité (Common, 2011). Dans ce sens, il ne peut y avoir d'internalisation des externalités qu'au sens d'une soutenabilité faible. Dans une telle optique, ce processus apparaît comme très limité. Ce point est renforcé par l'idée selon laquelle une externalité, même complètement internalisée, demeure différente du « zéro externalité ». Cette pensée se fonde sur une conception spécifique de la soutenabilité, dite « au sens de Holling », c'est-à-dire comme la résilience d'un système joint économie-environnement.

Enfin, l'articulation théorique de l'économie de la soutenabilité est construite pour faire le pont entre l'économie des ressources et l'économie écologique (Remig, 2015, Baumgärtner et Quaas, *a*, 2010). La soutenabilité est envisagée comme une question d'équité, donc différente de la seule efficacité économique, et est en lien avec les apports des deux courants précédents. La définition de l'économie de la soutenabilité, critiquée à de nombreuses reprises, a ainsi pu être précisée en mettant l'accent sur les fondements normatifs de l'idée de justice et de l'économie :

- « 1. La soutenabilité a pour objectif la justice dans le domaine des relations entre l'homme et la nature, compte-tenu du long-terme et de l'incertitude inhérente à l'avenir. Cela comprend : la justice entre les hommes de différentes générations (justice "intergénérationnelle"), la justice entre hommes de même génération, en particulier à la génération présente (justice "intra-générationnelle") et la justice entre les hommes et la nature ;
2. L'économie vise à toujours mieux satisfaire les besoins humains, en mettant l'accent sur l'efficacité dans l'utilisation des ressources rares, c'est-à-dire le non-gaspillage, pour atteindre cet objectif. » (Baumgärtner et Quaas, *b*, 2010).

En définitive, demeurent importants les termes du débat et la conception de la soutenabilité. En effet, un important débat porté au sein de la revue *Ecological Economics* par Baumgärtner et Quaas (a et b, 2010), van den Bergh (2010 et 2012), ainsi que Common (2011), a montré qu'il est possible d'envisager des approches alternatives par les productions jointes et non uniquement par les externalités, non pas seulement en termes de flux mais aussi en termes de stocks. Cela, dans un contexte où soutenabilités faible et forte gagnent en transparence quant à leurs hypothèses.

1.3. Particularités des démarches de soutenabilité dans l'analyse économique.

Passer du développement durable à la démarche (sa déclinaison) pose également question à l'évaluation économique. Avant tout, à cause d'un déficit de définition stable. Ensuite, en raison de la sensibilité des démarches à la normalisation (au sens de standardisation). Ces dernières sont intrinsèquement des objets hétérogènes. Enfin, selon la confusion qui peut être faite avec une activité économique traditionnelle ayant l'environnement pour objet.

Le terme générique de démarche recouvre des éléments qui vont de l'initiative privée à la politique publique. Vouloir les évaluer nécessite donc une bonne définition des limites de l'analyse. Ce qui complexifie l'évaluation, c'est qu'il n'existe pas de définition unitaire des démarches de développement durable. Et ce, alors même que le développement durable apparaît comme une notion stabilisée. Face à ce constat, les indicateurs peuvent être classés en deux catégories. La première regroupe les indicateurs qui cherchent à évaluer les objectifs de développement durable au sein des démarches, c'est-à-dire à expliciter les « demandes en développement durable » difficiles à connaître. La seconde catégorie est, quant à elle, relative aux indicateurs servant à s'assurer de l'intégration de ces demandes dans les démarches et les indicateurs eux-mêmes, c'est-à-dire aux moyens mis en œuvre (Rey-Valette *et al.*, 2009). Si l'évaluation économique concerne surtout les premiers, les seconds ne sont théoriquement pas très éloignés mais relèvent davantage d'une logique « administrative » d'évaluation de projet qui peut être dissociée. Selon Migaud (2013), l'évaluation est une discipline à part entière ne bénéficiant pas encore de définition consensuelle. Pourtant, les enjeux diffèrent : là où les sciences économiques cherchent à révéler une valeur, l'évaluation des politiques publiques vise surtout la globalité, l'objectivité et la transparence.

Pour reprendre l'opposition entre la dimension politique et celle de l'action, il est possible d'évoquer la forte sensibilité des démarches à la normalisation et à l'institutionnalisation. Si ramener les démarches de développement durable à une norme et leur donner un cadre institutionnel facilitent leur évaluation, cela peut également les vider de leur substance car elles ne peuvent être pleinement assimilées à des politiques publiques, le sens classique leur étant attribué étant d'un ordre trop « gestionnaire » (Angot, 2013). Dans une telle optique, il convient de comprendre jusqu'à quel point l'évaluation économique peut s'affranchir des normes et des référentiels. Cette réflexion fait par ailleurs écho à un débat académique relatif aux relations complexes qui régissent les rapports entre la quantification et l'évaluation des politiques publiques. Cela équivaut à choisir le niveau de l'évaluation : la décision politique ou l'action. La plupart des disciplines des sciences sociales et humaines sont en concurrence dans le champ de l'évaluation (Barbier et Matyjasik, 2010), ce qui autorise la comparaison. L'aspect technique peut ici servir à préciser l'opposition précédemment évoquée : en matière d'évaluation, la recherche se doit de « travailler sur », il s'agit alors de recherche appliquée, et non pas de « travailler à l'intérieur de », ce qui supposerait, pour entrer dans le champ de la recherche, une interprétation politique ou

sociologique mais très difficilement d'ordre économique. Au bilan, ce sont cependant les sciences économiques qui, dans la lignée des ingénieurs économistes à la française, ont fait le lien entre quantification et évaluation des politiques publiques.

Dernier niveau de complexité à expliciter, lorsqu'une activité économique repose directement sur la réduction de ses impacts sur l'environnement ou la société, ou lorsqu'elle a pour finalité la protection ou la restauration de l'environnement, elle peut être qualifiée d'économie « verte » (Greffet *et al.*, 2008). L'objectif de son activité économique est alors la production de biens et services verts. Cette conceptualisation peut être intéressante pour classer les nouvelles initiatives : économie circulaire, économie de la fonctionnalité... Cette manière d'organiser les concepts ne doit cependant pas être prise pour une définition économique des démarches de développement durable (quand bien même ces activités en constitueraient un sous-ensemble), ni être confondue avec l'évaluation économique préconisée ici. Une évaluation à caractère économique suit les formalisations et conserve les instruments cohérents avec une vocation première : celle de s'intéresser aux théories de la valeur et des prix.

2. Indicateurs usuels et typologie du développement durable : bref état de l'art.

2.1. Définition et demande des indicateurs de développement durable.

Après avoir entrecroisé l'ensemble des thématiques abordées par l'évaluation économique des démarches de soutenabilité, il importe de s'intéresser aux indicateurs d'ores et déjà disponibles pour cette problématique. Les définir et les qualifier permet de les classer puis de les hiérarchiser, et ainsi d'opérer un choix argumenté.

La définition d'un indicateur de développement durable peut varier selon les perspectives envisagées. En se fondant conjointement sur une approche systémique, c'est-à-dire relative à des ensembles d'éléments interconnectés ayant des finalités communes (Meadows, 2008), et sur la dimension technique d'un indicateur, il est possible d'en formuler une définition intégrée (Waas *et al.*, 2014), c'est-à-dire tenant compte de la soutenabilité. Le doublon définitionnel et étymologique d'un indicateur (*indicare*, signifiant en latin « pointer vers ») montre qu'un indicateur est nécessairement lié à une « valeur de référence ». S'agissant du développement durable, cette valeur peut être assimilée à la signification donnée au développement durable, c'est-à-dire principalement l'opposition entre soutenabilité faible ou forte, ou encore au seuil à partir duquel le développement est considéré comme étant durable. Il ressort de cette réflexion une définition intégrée, utilisable en pratique comme en théorie, où l'indicateur montre une distance à l'objectif : « un indicateur est la représentation opérationnelle d'un attribut (qualité, caractéristique, propriété) d'un système donné, par une variable quantitative ou qualitative (par exemple des nombres, des graphiques, un code couleurs, des symboles) (ou encore d'une fonction de variables), dont la valeur se rapporte à une valeur de référence » (Waas *et al.*, 2014).

Phase suivante, la construction d'un indicateur suit différentes étapes fondamentales dont la compréhension vient compléter la définition. Quatre d'entre elles, communes aux processus d'élaboration, peuvent être identifiées (Lazarsfeld, 1958 et Boulanger, 2004). Il est d'abord nécessaire de mobiliser toutes les dimensions du concept retenu et de tenir compte de leur niveau de complexité. Puis les dimensions doivent être traduites en variables composant l'indicateur. Ensuite, l'indicateur doit être traduit dans l'unité de mesure qui perdra le moins d'informations : il s'agit ici de l'étape de la mesure. Enfin, il est possible de passer de l'indicateur (alors dits « de base ») à un indice en pondérant et en agrégeant l'ensemble de

l'information. Il existe à cet égard différentes techniques de normalisation et d'agrégation mais leur choix est réellement dépendant du cas considéré. L'avantage majeur de porter un intérêt aux modes de construction d'un indicateur est, le cas échéant, de comprendre le caractère partiel de l'information afin de la compléter (Tyteca, 2002). Pour se faire, les étapes de construction peuvent également être mises en relation avec le niveau d'information de chaque étape de la transformation des données, et représentées graphiquement par la pyramide de l'information (Géniaux *et al.*, 2009). Dans sa forme la plus aboutie, ce graphique prend en compte la quantité d'information, son niveau de simplification, les objectifs visés et les indicateurs nécessaires, ainsi que les destinataires de l'information (Debruyne, 2014).

Après avoir développé la définition et le processus de construction, il reste encore à présenter les usages et la demande pour lesquels les indicateurs de développement durable sont établis. Un indicateur a pour vocation de répondre à trois enjeux : cognitif, technique et sociopolitique (Jany-Catrice, 2009). Pour l'une de ces trois dimensions au moins, un bon indicateur doit ainsi fournir une valeur facilement appréhendable par les parties prenantes. Et si l'information relevant d'un indice est plus simplement compréhensible car plus agrégée (Boulanger, 2004, Decamps et Vicard, 2010), les critères de reproductibilité et de transparence, plus développés pour les indicateurs, permettent de toujours vérifier leur scientificité et leur acceptabilité politique. Mais à quelle demande la fourniture de cette information répond-elle ? L'étude de l'offre et la demande d'indicateurs de développement durable (Rey-valette *et al.*, 2006) montre que ceux-ci changent de statut au cours de leur durée de vie. L'explication en est que la demande est fréquemment mal exprimée et est principalement créée par l'offre. De la demande à l'utilisation, la compréhension du rôle et des enjeux des indicateurs de développement durable peut donc changer. Un même indicateur peut ainsi être successivement utilisé à différentes fins scientifiques, techniques ou politiques.

Un lien fort unit la définition d'un indicateur de développement durable aux typologies identifiées par la littérature au point même que les deux ensembles sont parfois confondus. En effet, si les indicateurs ne sont pas agrégés et pondérés, ils peuvent être directement hiérarchisés pour donner lieu à des systèmes d'indicateurs (Decamps et Vicard, 2010). Or, ces hiérarchies sont *de facto* des typologies, et là réside la dimension opérationnelle de certaines d'entre elles.

2.2. Des typologies hétérogènes...

La littérature spécialisée n'identifie pas de manière consensuelle une typologie des indicateurs de développement durable. Cependant, si plusieurs classifications différentes peuvent être identifiées, la logique la plus fréquente demeure celle du développement durable qui consiste à partir des trois piliers puis d'amender la problématique en étudiant les approches alternatives et les différentes hypothèses. Cette hétérogénéité des hiérarchisations des indicateurs de développement durable fait écho à celle de leur architecture (Decamps et Vicard, 2010) et les typologies s'éclairent donc mutuellement.

S'il est intéressant de comprendre comment sont établies les typologies, c'est parce qu'il s'agit de l'étape précédant l'évaluation. Par ailleurs, s'il y a hiérarchie et donc jugement de valeurs, il peut déjà s'agir d'une évaluation. Plusieurs hypothèses fortes contraignent les indicateurs de développement durable et celles-ci sont principalement marquées par une réelle subjectivité. Dès lors, l'enjeu majeur devient la manière d'envisager la soutenabilité car elle doit être à la fois pertinente et légitime (Bovar *et al.*, 2008 ; Gasparatos et Scolobig, 2012). Mesurer la soutenabilité a donc des implications techniques, théoriques et éthiques pouvant servir à dresser une typologie. Qu'en est-il alors de la pratique ? A partir de seuls aspects généraux, communs aux différents essais de typologie, les travaux de référence suivants ont été identifiés (Booyesen, 2002 ; Singh *et al.*, 2012) : la classification de la *Global Reporting*

Initiative (GRI), celle de la Commission des Nations-Unies pour le Développement Durable (CDD), le cadre d'évaluation de la soutenabilité de l'*institution of Chemicals Engineers* (ICChemE), et la structure de Wuppertal (Labuschagne *et al.*, 2005 ; Ness *et al.*, 2007 ; Sing *et al.*, 2012, ...). La voie d'entrée principale est l'approche par les trois piliers du développement durable mais certaines typologies adoptent des critères alternatifs : l'opposition entre termes économiques et termes physiques (Vanoli, 2013), l'interdisciplinarité (Pissourios, 2013), la soutenabilité des ressources naturelles (Figge *et al.*, 2014), l'optique comptable (ici, le format « tableau de bord » présente l'avantage d'isoler les indicateurs ayant fait l'objet de productions régulières ; Blanchet, 2012) ...

Pour approfondir l'étude de ces typologies, il est possible d'analyser leur portée. A partir des exemples de la structure de Wuppertal et de la classification de la *Global Reporting Initiative* (GRI), sont envisageables des implications en retour (ou rétroactions) de ces typologies sur le développement durable. Bien qu'ancienne, la structure dite de Wuppertal (Spangenberg et Bonniot, 1998) propose deux déclinaisons très abouties. D'abord, cette classification repose de manière classique sur les piliers économique, social et environnemental du développement durable, mais une première déclinaison les assimile à des stocks de quatre capitaux (manufacturier, humain, naturel et social), ce qui constitue une approche toujours au cœur du débat scientifique (Hodgson, 2014). Quant à la seconde déclinaison, elle concerne les indicateurs de soutenabilité des entreprises et relève donc d'une approche microéconomique. Cette double extension est justifiée par le Chapitre 8 du Programme Action 21 qui traite de la soutenabilité institutionnelle (Labuschagne *et al.*, 2005). Le Programme Action 21 (ou Agenda 21) a donc influencé l'établissement de la structure de Wuppertal qui a elle-même favorisé les démarches de développement durable, notamment territoriales. De la même manière, la *Global Reporting Initiative* a créé une structure de classification qui a ultérieurement favorisé les démarches de responsabilité sociétale des entreprises (RSE) (Rey-Valette *et al.*, 2006). La seule différence est que les démarches territoriales relèvent plutôt de décisions publiques alors que les initiatives de RSE sont davantage volontaires et spontanées (Brodhag *et al.*, 2004 et Rey-Valette *et al.*, 2006).

Les grandes typologies ont ainsi été élaborées avec le souci d'une globalité marquée, de sorte qu'il reste à s'interroger sur les spécificités de leurs déclinaisons nationales et notamment sur les choix opérés par la France. Au niveau national, les cadres de classification sont souvent très proches de la structure proposée par la Commission de Développement Durable (CDD) des Nations Unies (Labuschagne *et al.*, 2005 ; UNCSD, 2001). De plus, au niveau territorial, les indicateurs de développement durable sont proches de ceux des Agenda 21 car les indicateurs de la CDD ont été définis pour l'Agenda 21 Local. Ainsi, selon Bovar *et al.* (2008), la production d'indicateurs en France² se caractérise par trois ensembles distincts : les « indicateurs phares » susceptibles de rendre compte des principales tendances de la thématique au niveau national, les « indicateurs composites » qui sont composés des premiers et approfondissent un questionnement, ainsi que les « indicateurs globaux » dont l'approche doit favoriser la comparaison internationale (typologie adoptée par Lazzeri, 2008). Le cas de la France est intéressant puisque les indicateurs, initialement classés par piliers l'ont ensuite été par enjeux stratégiques (Ayong Le Kama, 2004 ; Rey-Valette *et al.*, 2008). La double opposition ordinaire « système d'indicateurs *versus* indices » et « classement par piliers *versus* par enjeux » (Decamps et Vicard, 2010) favorise donc une grande liberté.

Il reste enfin à envisager la possibilité de faire évoluer la typologie en hiérarchie, ce qui promeut de possibles extensions. Si la classification a pour principal objectif la

² Pour illustrer la « descente » de l'information au niveau national, les travaux du groupe de travail ONU-OCDE-Eurostat, complétés par ceux de l'Institut français de l'environnement, peuvent être pris pour exemple. Ils sont à l'origine des principaux groupes mentionnés (Ifen, 2008).

hiérarchisation des indicateurs relativement aux contraintes de temps, de données et de budget, alors la typologie des indicateurs peut avantageusement être étendue à l'ensemble des instruments d'évaluation de la soutenabilité. Un tel rapprochement est rendu possible par le fait que les hypothèses sous-tendant chaque catégorie d'outils sont de natures identiques (Gasparatos et Scolobig, 2012). Une hiérarchisation globale, considérant l'ensemble des outils de développement durable, se trouve ainsi justifiée. Une classification des outils d'évaluation *ex post* (les indicateurs ou les indices), de prospective ou prenant en compte différentes temporalités a ainsi pu être dressée (Ness *et al.*, 2007). Relativement à la problématique adoptée, il convient simplement de choisir la typologie la plus pertinente au regard de l'économie et de la soutenabilité.

2.3. Indicateurs de soutenabilités forte et faible : l'exemple de l'épargne véritable.

Les principales typologies des indicateurs de développement durable présentent naturellement les indicateurs les plus courants. Une typologie, spécialement en lien avec la mesure économique de la soutenabilité, est ici retenue (Musson, 2010) en raison de l'intérêt qu'elle porte à la mesurabilité en termes de conditions de stocks, telle que celle préconisée par le rapport Stiglitz (2009) qui distingue les soutenabilités faible et forte.

Parmi les indicateurs de soutenabilité au sens faible, sont ainsi couramment mentionnés l'épargne nette ajustée, le PIB, l'ISEW (*Index of Sustainable Economic Wealth*), l'Indicateur de Progrès Véritable, l'empreinte écologique, les Ressources Naturelles Disponibles et l'ESI (*Environmental Sustainability Index*). Si cette classification semble contre-intuitive, elle est pourtant fondée sur une différence scrupuleuse entre soutenabilités faible et forte. Par là même, elle souligne donc l'importance de cette distinction. La catégorie de la soutenabilité forte est, quant à elle, principalement caractérisée par des indicateurs de type « tableau de bord » (Musson, 2010 citant Nourry, 2008) et les indicateurs de bien-être (Indice de Développement Humain,...). Le principe des tableaux de bord est de mettre à disposition des indicateurs tout en laissant à l'utilisateur le choix de la pondération (Bovar *et al.*, 2008). Il est à noter que certains indicateurs tentent de concilier les deux approches de la soutenabilité. Il s'agit par exemple de l'ESI, l'ISEW ou encore l'IDH vert. En effet, de l'hypothèse de substituabilité parfaite à la seule complémentarité des capitaux, divers degrés de possibilités de substitution sont possibles, et en tenir compte répond à une recommandation du rapport Stiglitz.

L'épargne nette ajustée est l'indicateur de soutenabilité adopté par la Banque Mondiale à partir d'une réflexion menée sur l'épargne véritable. Il s'agit d'un indicateur de soutenabilité faible. Son exemple est à mentionner ici en raison de son aspect opérationnel. Il s'attache à calculer l'appréciation ou la dépréciation réelle (en pourcentage du PIB) de la richesse d'un pays (Hamilton, 2000 et Musson, 2010). Une définition succincte de l'épargne nette ajustée a ainsi pu être formulée : « L'épargne nette ajustée est un indicateur [...] inspiré de cette tradition qui cherche à mettre en évidence le surplus de ressources dont dispose l'économie à l'issue d'un cycle annuel de production et de consommation, une fois compensée la dépréciation du capital économique, humain et naturel » (Bovar *et al.*, 2008 ; p. 66). Chronologiquement, l'établissement de cet indicateur est parti d'une méthode de calcul de règle d'épargne (Z_t), en taux, étant égale à l'épargne brute (S/Y), moins la dépréciation du capital produit (δ_M/Y), moins les dommages aux actifs environnementaux, c'est-à-dire la dépréciation du capital naturel (δ_N/Y) et faisant donc apparaître explicitement une règle de soutenabilité faible (Pearce et Atkinson, 1993). Très rapidement, se sont ajoutées à la dépréciation du capital manufacturé par l'homme les dépenses d'éducation pour approcher l'investissement dans le capital humain (*op. cit.*, Bovar *et al.*). Hamilton et Clemens (1999)

ont ainsi formulé pour la première fois le concept d'épargne véritable. Le passage théorique de l'épargne véritable à l'indicateur est ensuite assuré par Bolt, Matete et Clemens (2002) et la formalisation de l'épargne nette ajustée, par Hamilton (2006). Dans le cadre précédemment décrit, la mesure est réalisée en pourcentage du Revenu National Disponible Brut : plus cet indice est élevé, « plus la capacité du pays à augmenter son patrimoine (entendu au sens large) est importante » (*op. cit.*, Bovar *et al.* ; p. 67). Les limites de ces indicateurs demandent à être développées. Il est néanmoins important de noter que cette méthodologie est mobilisable en pratique et qu'elle envisage, dès les articles fondateurs, l'apport d'un capital naturel critique qui se trouve être davantage du ressort d'une soutenabilité forte.

Les limites de l'épargne véritable sont très développées dans la littérature : hypothèse de substituabilité parfaite des capitaux, finitude du cadre comptable, notion de capital humain et absence de prise en compte du capital social (au sens de capital culturel ou institutionnel) en sont les principales (Jany-Catrice, 2009). Face à ces critiques, des ajustements ont été réalisés et des pistes d'amélioration existent encore. Avant tout, il a été fait mention plus haut des récentes avancées relatives aux conditions restrictives d'une soutenabilité forte et cet article plaide par ailleurs en faveur de l'intégration d'effets de seuil à ces modélisations. Ensuite, l'épargne nette ajustée, qui est un indicateur comptable, semble prendre la voie d'un élargissement dans la mesure où les capitaux naturel et humain relèvent d'éléments patrimoniaux³ à part entière (Gasnier et Le Laidier, 2008). Quant au calcul du capital humain, plusieurs méthodes de calcul sont envisageables : les méthodologies les plus simples font l'objet de nombreuses critiques (Barro et Lee, 2013) alors que les plus développées se heurtent au manque fréquent de données (par exemple, la méthode de Jorgenson et Fraumeni, 1989). Enfin, l'ajout d'une quatrième forme de capital, le capital culturel, peut venir compléter les valeurs prises en compte dans les évaluations (voir pour cela l'*Inclusive Wealth Report*, 2012). Des ajustements apparaissent en effet comme nécessaires pour tenir compte de certains résultats (Antonin *et al.*, 2011) : envisager une variation du coût social d'une tonne de carbone peut remettre en cause la soutenabilité de certains pays développés et, pour les pays moins riches, la plus forte substituabilité des capitaux qui y est rencontrée peut apparaître comme un leurre à long terme. Les apports proposés par Arrow *et al.* (2012) peuvent alors être mentionnés. Ils sont intéressants dans le sens où ils visent à amender le modèle avec deux nouvelles variables : la santé et le progrès technique. S'il a pu être considéré que leur travail relève d'une vision très optimiste du progrès technique, la logique, plus que les hypothèses, peut être ici retenue. C'est en tout cas ce même mouvement que la présente étude souhaite adopter.

³ Les éléments patrimoniaux peuvent se définir comme des ensembles d'actifs dont la gestion et la perpétuation sont organisées par la société (Barrère *et al.*, 2004). Néanmoins, si faire appel au lien entre capital et patrimoine permet d'étendre la problématique à un impératif de soutenabilité forte, cela implique par là même une sortie du cadre comptable.

3. Cadre analytique : repenser l'évaluation des démarches de développement durable.

3.1. Une nécessaire requalification des démarches de développement durable.

Pour les démarches prônant un développement soutenable, l'enjeu majeur de l'évaluation économique est de renseigner à la fois les valeurs générées mais aussi protégées par ces programmes, que celles-ci soient matérielles ou non. Il faut donc se doter d'un cadre analytique pertinent pour cette finalité et qui soit capable de dépasser les limites des indicateurs actuels.

Les démarches de développement ont un coût pour les entreprises ou les collectivités les mettant en place mais, ne s'échangeant pas sur un marché, elles n'ont pas de prix. Seule l'offre est ainsi connue et la demande est difficile à évaluer. Relativement à cette difficulté, il existe des techniques pour requalifier le non-marchand en marchand. Il s'agit des « analyses en termes de capital, d'externalité et de bien public » (Barthélémy *et al.*, 2003). Il existe différentes manières de procéder mais l'enchaînement logique peut être décrit comme suit : d'abord, il faut réfléchir aux conditions selon lesquelles les actifs hors de la sphère marchande sont assimilables à du capital. Ensuite, il convient d'identifier et d'internaliser ces externalités (leur nature d'externalité n'est pas évidente et doit être démontrée). Enfin, il est possible d'évaluer monétairement ces produits et services fournis gratuitement. Cette logique, dans laquelle est supposée une accumulation, une capitalisation, d'externalités érige le patrimoine en une « catégorie analytique spécifique » (Landel et Senil, 2009, p. 4) et il est défini comme une somme d'externalités positives exprimant des ressources patrimoniales (Billaudot, 2002).

Pour autant, les démarches de développement durable sont-elles des externalités ? Il y a externalité lorsque des bénéfices ou des coûts s'ajoutent aux bénéfices et aux coûts d'une activité donnée sans être reflétés dans les prix, tout en affectant des tiers. Elles sont donc assimilées à des défaillances de marché. Or, les démarches de développement durable sont décidées, élaborées et financées sciemment. Elles ne sont pas non plus des productions jointes dans la mesure où elles ne sont pas le corollaire d'une autre production, une sous-production. La RSE et le développement territorial ont un coût mais les acteurs économiques, et la société dans son ensemble, ne payent pas directement pour en bénéficier ; or, il s'agit là de la définition économique d'un savoir. Dès lors, l'enjeu de requalification des démarches de développement durable concernerait-il une redéfinition en termes de savoirs ? Pour tenter d'exploiter le cadre analytique du patrimoine et suivre le déroulé précédemment décrit, deux approches sont ici proposées : le cadrage néo-institutionnaliste et l'économie de la culture.

Toutefois, il est auparavant nécessaire d'explicitier les termes employés ainsi que leurs acceptions ici retenues. Le savoir est la connaissance en tant que stock (Boutillier, 2005), la connaissance étant elle-même le « fruit de processus intellectuels de compréhension, d'apprentissage et de comportement » (Boutillier, 2005 ; p. 163). D'un point de vue économique, la connaissance a un coût de production fixe élevé et un coût de reproduction nul ou quasi-nul (Machlup, 1984). Pour simplifier, on peut alors comprendre les démarches de développement durable comme des dynamiques dialectiques, les démarches se forment les unes relativement aux autres, et didactiques : les acteurs économiques voient des démarches, pensent qu'elles sont viables, les copient à leur tour, leurs démarches sont alors potentiellement jugées pertinentes, etc.

3.2. *Apports et limites d'une logique néo-institutionnelle.*

Un enjeu systématique des institutions mettant en place des démarches de développement durable est la production de données chiffrées pour en rendre compte. C'est cette « économie politique du chiffre » qui justifie la référence à ce courant. La théorie néo-institutionnelle peut-elle alors servir de fondement à un cadre analytique nouveau pour les démarches de développement durable ? Ce cadre est-il pertinent pour l'évaluation économique ?

En plus de l'argument d'économie politique prônant l'établissement et la fourniture de données chiffrées⁴, un argument plus analytique concernant les limites de l'objet d'étude plaide en faveur d'un appel à la théorie néo-institutionnelle. Les valeurs les plus immatérielles sont généralement les valeurs sociales et culturelles⁵ et il en va de même pour les démarches de développement durable. Or, l'approche néo-institutionnaliste est intéressante pour la définition très inclusive qu'elle donne de la culture. La culture est ici conçue comme un système de valeurs fondamentales communes qui aident à façonner le comportement des individus dans une société donnée (Granato *et al.*, 1996). Initiative territorialisée, l'Agenda 21 est très imprégné de valeurs culturelles et patrimoniales lorsqu'il y a capitalisation de la culture. Assurément, développer durablement un territoire concerne non seulement les dimensions sociale et environnementale (Muis, 2014) mais aussi l'identité (Moreau-Defarges, 2011) et les multiples dimensions culturelles (Bonnemaison, 1997 et Muis, 2011), allant jusqu'aux aspects émotionnel et affectif, qui lient l'individu à son territoire. Mais qu'en est-il de la RSE ? Si le lien entre culture nationale (par différence avec la culture d'entreprise, plus renseignée mais différente) et démarches de RSE est moins évident, il est pourtant établi, bien que la relation ne soit pas complètement consensuelle (Ringov et Zollo, 2007 ; Ho *et al.*, 2012 ; Peng *et al.*, 2014).

La théorie néo-institutionnelle peut servir de base à une transformation organisationnelle, ainsi qu'à l'amélioration d'une comptabilité sociale et environnementale (Ball et Craig, 2010). Le point de départ de ce raisonnement, l'institutionnalisme normatif⁶, est intéressant dans la mesure où il fournit un cadre analytique préalable laissant la possibilité aux sciences humaines et sociales de procéder ensuite à des évaluations. Les modèles normatifs n'ont cependant pas poussé assez loin la compréhension de l'action dans son effectivité. Le passage à la théorie néo-institutionnelle est réalisé dès lors que les intérêts et les habitudes des individus sont assimilables à leur culture, par le biais de processus préconscients. C'est précisément cette voie, selon Ball et Craig (2010), qu'il convient de suivre pour améliorer la comptabilité sociale et environnementale. Pour ces auteurs, l'approche néo-institutionnelle permet en effet de comprendre d'une part comment les individus valorisent leur culture, et d'autre part si leurs préférences sont appréhendables en dehors des cadres culturels et historiques des institutions. Il convient donc ici de comprendre que la théorie de l'action comprise par l'approche néo-institutionnelle est a priori susceptible de fournir des informations sur les institutions et structures sociales qui soient réutilisables dans des modélisations de développement durable.

Quelle résonance l'enjeu de requalification des démarches peut-il trouver avec la théorie néo-institutionnelle ? L'exemple de cheminement suivi pour l'Agenda 21 peut servir de base au raisonnement. Dans ses travaux, Doak (2001) s'attache à rapprocher les problèmes

⁴ Le chapitre 40 du programme Action 21 enjoint les pays participants à se doter d'indicateurs capables de fournir une information quantitative permettant la mesure d'un progrès durable, c'est-à-dire économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable (Bovar *et al.*, 2008 et Jany-Catrice, 2009).

⁵ Se référer pour cela aux composantes de la Valeur Economique Totale (VET) (Banos et Rulleau, 2014).

⁶ Vijge (2013) établit une typologie des différents pans du courant institutionnaliste.

pratiques soulevés par une démarche d'Agenda 21, des dimensions clés des sociétés contemporaines. Les dimensions sociales clés sont issues du courant néo-institutionnaliste et des travaux de Patsy Healey (1995 et 1996). La typologie de ces dimensions a notamment pour fondements philosophiques « l'agir communicationnel » de Jurgen Habermas et la théorie de la « structuration » d'Anthony Giddens. Partant de l'importance de l'action et de l'interprétation individuelle, passant par la construction du discours et des représentations communes, mais aussi par le caractère dynamique et conditionnel des relations sociales, ou encore par le rôle des connaissances, cette typologie décrit un large spectre des activités politiques, sociales et économiques des sociétés contemporaines. Ce prisme permet de comprendre comment l'Agenda 21 participe de la construction des processus politiques participatifs et quel est son impact sur les structures de la société et les relations culturelles ainsi engendrées. L'Agenda 21 représente donc un réseau relationnel important, potentiellement capable de restructurer tout à la fois les relations sociales et les interactions avec l'environnement. Doak affirme en ce sens que l'Agenda 21 est une croyance jouant un rôle significatif de facilitateur dans la restructuration des modes de prise de décision selon les principes du développement durable. Bien sûr, il convient ici de savoir jusqu'à quel point cette logique est généralisable aux autres démarches de soutenabilité, mais se dessine ici un élément de définition argumentée : les démarches de développement durable peuvent être considérées comme des « croyances », au sens de « représentations collectives ». Apparaissent ici à la fois la portée du cadre néo-institutionnel pour cette thématique mais aussi sa principale limite puisque les démarches, assimilées à des représentations collectives, deviennent très difficilement appréhendables par l'évaluation économique.

3.3. *Les perspectives de l'économie de la culture.*

Là où la théorie néo-institutionnelle risque de réduire l'économie à quia dès lors que les démarches de développement durable sont assimilées à des croyances, l'économie de la culture peut-elle être plus pertinente ? Mais pourquoi choisir a priori cette branche de l'économie ? Une abduction peut ici servir d'hypothèse : les valeurs immatérielles encore mal appréhendées par l'évaluation économique sont des valeurs culturelles.

L'économie de la culture doit être considérée ici comme un courant de pensée se situant à la croisée de l'économie et de l'anthropologie, et non comme l'économie des créations de l'audiovisuel et de la littérature, sens qualifié par la littérature d'ancien et étroit. Plus large, l'économie de la culture couvre un spectre allant de la propriété intellectuelle au développement culturellement soutenable (Blaug, 2001). Ce courant économique permet d'envisager l'existence d'un capital culturel doté d'actifs de nature spécifique. En se référant à l'*Inclusive Wealth Report* (UNU-IHDP & UNEP, 2012), il est possible de distinguer les actifs plus « classiques », du ressort de capitaux produit, naturel et humain, d'actifs plus inhabituels, servant à comprendre les possibles progrès d'une société et procèdent quant à eux d'un capital culturel, également appelé « capital social » ou encore « capital institutionnel ». Un cadre d'analyse à quatre capitaux est ainsi proposé, où les actifs culturels doivent être gérés au sein d'un portefeuille d'actifs plus classiques. Dans cette perspective, le capital doit être entendu au sens de Fisher (1906) comme une entité produisant un flux de revenu dans le temps. Throsby (2003 *b*) précise la nature du capital culturel puisqu'il différencie le capital culturel matériel et le capital culturel immatériel, ce qui recoupe une analyse en termes de valeur économique totale. Retenir l'économie de la culture comme cadre analytique favorise donc une réflexion fondée sur les instruments classiques de l'économie tout en permettant des positions plus hétérodoxes, comme par exemple : reconnaître l'existence d'actifs culturels spécifiques et réfléchir à une soutenabilité forte incluant ces mêmes éléments.

L'entrée du capital culturel dans la théorie du capital peut être explicitée, ainsi que l'apport des valeurs culturelles au développement. Si l'analyse des valeurs culturelles est moins balisée que pour les valeurs environnementales et sociales, c'est par ce que cette préoccupation est plus récente. Selon Throsby (2003 *a* et *b*), s'il existe un capital culturel à part entière, ce n'est pas tant parce que les actifs culturels sont radicalement différents des actifs « ordinaires », mais davantage parce qu'ils génèrent des valeurs qui ont, quant à elles, une réelle spécificité. L'idée sous-jacente est que la valeur économique traditionnelle n'est pas nécessairement en mesure de capter la complexité des valeurs culturelles. Au sein du débat sur l'existence même des capitaux autres que physique et naturel, les apports de Throsby au concept de capital culturel sont clairement négligés (*cf.* Hodgson, 2014). Or, c'est principalement cet auteur qui parachève l'entrée de la culture en économie. Face à une argumentation qui se cantonne à la reconnaissance des arguments issus de la sociologie, il est ici soutenu qu'il existe un capital culturel susceptible d'entrer dans le champ des sciences économiques. De surcroît, les valeurs culturelles participent au développement économique mais aussi à la soutenabilité puisqu'elles influent, de manières directe et indirecte, sur les deux piliers (social et environnemental) complémentaires. Cette relation jouit d'une reconnaissance aussi bien académique (Romer, 1990 et Granato *et al.*, 1996) qu'institutionnelle (déclaration de Hangzhou⁷ de l'UNESCO en 2013).

Force est de constater que globalement, la culture est longtemps restée absente de l'analyse économique (Orléan, 2007). En conséquence, rouvrir le débat par le biais des démarches de développement durable permet d'aborder les principaux questionnements théoriques. En premier lieu, le lien entre économie et culture est concerné. En termes d'évaluation, il est avantageux de savoir si, comme l'a évoqué Throsby (2003 *a*), la valeur culturelle évolue dans les mêmes proportions que la valeur économique, ou, plus simplement, si leurs progressions suivent le même sens (Peacock, 1998). Ensuite, au niveau macroéconomique, la question de la richesse totale et de son résidu peut être abordée par cette problématique. Depuis le résidu de Solow, il est acté qu'une part non négligeable de la richesse échappe à l'explication économique. Dans la continuité des travaux d'Hamilton, la Banque Mondiale publie une estimation du capital immatériel pour de nombreux pays. Par exemple, sur la période 1995-2005, ce capital est estimé en moyenne à 441 169 \$₂₀₀₅/tête pour la France (World Bank, 2011). Couharde et Geronimi (2009) ont également montré que, pour la collectivité de Nouvelle-Calédonie, environ 70 % de la richesse est concernée. Différents travaux sur la richesse totale, principalement relatifs à l'indicateur de l'épargne véritable et de la méthodologie de la Banque Mondiale, s'intéressent à ce questionnement et calculent un capital intangible mesuré comme étant la différence entre la richesse totale et les stocks produits et naturels (Hamilton, 2006). C'est raisonnablement parmi ce capital intangible que figure la culture et, en ce sens, une tentative de désagrégation de cette valeur peut être tentée. Enfin, au niveau plus « méso » de la thématique des démarches de développement durable, la requalification en termes de savoirs les rend théoriquement susceptibles d'engendrer des rendements croissants (Romer, 1990). Dans la présente étude, cette piste de recherche, qui suppose une modélisation de croissance endogène fondée notamment sur la culture, n'est pas spécifiquement suivie mais sert de justification à l'emploi de variables *proxies* de la culture.

⁷ Cette déclaration reconnaît la contribution méliorative de la culture aux programmes favorisant un développement social, économiquement inclusif et soutenable quant à l'environnement (Aboudi *et al.*, 2014).

4. Méthodologie : une étude économétrique pour estimer l'impact des Agendas 21 Locaux des communes françaises.

4.1. L'Agenda 21 Local comme objet d'étude.

A- Définition et principe de l'Agenda 21 Local.

Depuis son instauration au Sommet de la Terre de Rio en 1992, l'Agenda 21 tend à s'imposer comme l'archétype de la démarche de développement durable, notamment en matière de développement territorial.

L'agenda 21 (également appelé Action 21) est une stratégie, un plan d'actions, dont l'Agenda 21 Local constitue l'outil concret (Gallais et Maurice-Demourieux, 2012). L'Agenda 21 suit en cela la vision à la fois descendante et ascendante des politiques instaurées par les Nations-Unies et qui cherchent à résorber les déséquilibres environnementaux globaux par des actions locales (Claval, 2006). Boutaud *et al.* (2009) proposent une typologie simplifiée permettant de dégager les principales tendances caractérisant l'Agenda 21 et montrent que la littérature spécialisée est consensuelle sur plusieurs points : il s'agit d'une démarche participative de développement durable (ce qui en constitue la finalité), qui prend la forme d'un plan d'actions et suit un principe d'amélioration continue. Ce travail permet une première définition. Le caractère non unitaire de cette définition ne remet pas nécessairement en question sa solidité. Et pour la préciser, il dès lors possible de s'orienter vers un cadre de référence, c'est-à-dire un référentiel rendant possible l'évaluation, ce qu'a notamment fait la France (Senna *et al.*, 2013), autorisant par là même une labellisation de la démarche.

La Genèse de l'Agenda 21 renseigne également sur la manière selon laquelle il est entré en cohérence avec les autres programmes de développement durable. Le travail d'harmonisation, qui a principalement été mené au début des années 2000, conjointement par le Secrétariat des Nations Unies et des représentants de la Banque Mondiale, du FMI et de l'OCDE, s'est surtout porté sur l'agencement des principes de la Déclaration pour le Millénaire (2000) et les Objectifs de Développement International, formant les huit Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Un manque de clarté est alors apparu : la Banque Mondiale a adopté ces huit objectifs comme cadre d'évaluation pour mesurer les progrès en termes de développement durable mais aussi comme moyen d'accélérer la mise en place de l'Agenda 21 (World Bank, 2002). La difficulté réside donc avant tout dans le fait que ces huit objectifs constituaient *de facto* un moyen de mettre en place l'Agenda 21 sans en constituer l'outil concret à strictement parler, puisque cette tâche est dévolue à l'Agenda 21 Local. En effet, ce dernier répond à l'injonction du chapitre 28 de l'Agenda 21 de former des démarches de développement durable à l'échelle locale. Le travail entrepris ici a donc notamment pour vocation d'évaluer l'Agenda 21 Local sans être assujéti aux liens parfois trop étroits de ce programme avec les OMD (transformés en Objectifs de Développement Durable (ODD) en 2015) ou encore avec les indicateurs de la Commission de Développement Durable (CDD) (DESA, 2007).

B- Evaluation de l'Agenda 21 : un rapide état de la littérature.

Le chapitre 40 de l'Agenda 21 enjoint les pays participants à se doter d'indicateurs capables de fournir une information quantitative permettant la mesure d'un progrès durable,

c'est-à-dire économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable (Bovar et al., 2008 et Jany-Catrice, 2009).

La tenue de statistiques est la première nécessité dans un objectif d'évaluation ou de comparaison internationale. Cette mission, ainsi que la promotion de l'Agenda 21, a longtemps trouvé une résonnance institutionnelle puisque ce rôle a été assuré depuis ses débuts par le Conseil international pour les initiatives écologiques locales (ICLEI – *International Council for Local Environmental Initiatives*). Créé en 1990 sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'ICLEI est chargé de promouvoir à l'international les démarches de développement durable au niveau local. Et depuis lors, cet organisme a procédé à des tentatives de comptage des Agenda 21 par pays et, à un niveau plus large, des pays citant l'agenda 21 dans leur stratégie nationale de développement durable (ICLEI, 2002). Or, à l'occasion de la Conférence de Rio+20, l'ICLEI a publié un bilan d'où sont absentes toutes formes de statistiques. L'Agenda 21 semble se heurter à une double difficulté : l'hétérogénéité des démarches et la grande différence de contextes locaux (Lafferty, 2001 et Emelianoff, 2005). Plus encore, Rok et Kuhn (2012) font état d'une sémantique incertaine entourant l'Agenda 21, celui-ci ayant certainement été assujéti à un effet de mode qui s'essoufflerait désormais. A ce titre, la France apparaît comme privilégiée puisque le comptage des Agenda 21 Locaux est assuré par le Comité 21 par l'intermédiaire du site « agenda21france.fr ».

Outre la production de micro-données dans le cadre d'évaluations *ad hoc* de projets par les collectivités, les tentatives d'évaluations demeurent éparses. Il est pourtant à noter une intéressante tentative d'adaptation de l'analyse coût-bénéfice (ACB) à l'Agenda 21 Local. Knoepfel *et al.* (2006) cherchent à concilier l'approche microéconomique de l'ACB et une méthodologie à quatre capitaux (manufacturé, naturel, humain et social) pour planifier et optimiser les démarches d'Agenda 21 Local dans les communes suisses, ainsi qu'en assurer le suivi et communiquer les résultats. Il s'agit d'une évaluation qualitative dont les résultats sont présentés sous forme de graphiques en radar. Il est cependant intéressant de constater que le cadre méthodologique pensé pour cette évaluation qualitative d'ordre « micro » est similaire à celui de la présente étude qui se positionne davantage dans le quantitatif monétaire et la macroéconomie.

C- L'Agenda 21 Local dans un cadre méthodologique redéfini.

Relativement au cadre méthodologique adopté qui le préconise, il est possible de justifier une requalification de l'Agenda 21 Local en « savoir ». L'analyse en termes de croyances de Doak (2001) plaide en ce sens. Le passage de la croyance au savoir est explicité par Orléan (2007). D'une croyance simple, il est possible de passer à une croyance ou représentation collective lorsque celle-ci est partagée par un ensemble d'individus. La logique peut alors être prolongée en fonction du degré de croyance et de son étendue parmi les acteurs concernés pour aboutir, à l'extrême, au savoir collectif lorsque les plus hauts niveaux sont atteints. Quelle résonnance cette logique donne-t-elle à l'Agenda 21 ?

Decoster (2014) note que la valeur ajoutée des Agenda 21 Locaux réside dans leur nature de partenariats intersectoriels territorialisés, dans leur capacité à « hybrider » les savoirs ainsi qu'à permettre la reconnaissance réciproque des acteurs. Ainsi, les savoirs de tous entreraient en résonnance dans une « altérité partenariale ». De la sorte, une intelligence collective territoriale pourrait se former, harmonisant l'ensemble des savoirs présents (*id.*), qui jusqu'alors se joutaient ou se superposaient. L'Agenda 21 Local bien mené, c'est-à-dire ne se réduisant pas à une préoccupation unique, apparaît en ce sens comme une approche transversale susceptible de réduire les fractures de compétences.

Les valeurs protégées ou engendrées par l'Agenda 21 Local apparaissent donc comme relatives aux relations des hommes aux objets mais également des individus entre eux et donc pleinement du ressort de l'analyse économique. De surcroît, pour capter la complexité d'une démarche fondée sur les différents principes du développement durable, une réflexion tenant compte de quatre capitaux apparaît comme la plus adéquate, l'approche par les capitaux se proposant finalement d'être une réponse à la définition par les piliers du développement durable qui limite les possibilités d'évaluation. Cela, afin d'appréhender la part immatérielle des valeurs devant être considérées. Se positionner au niveau macroéconomique, en adoptant un modèle à quatre capitaux faisant apparaître la culture se justifie donc pleinement, d'autant plus qu'un tel cadre a déjà été adopté au niveau microéconomique pour l'étude l'Agenda 21 Local par Knoepfel *et al.* (2006).

4.2. Description des données.

A- Principes sous-tendant la constitution de la base de données.

Trois principaux critères de sélection sous-tendent le choix des données. Celles-ci doivent avant tout être disponibles à l'échelle territoriale et avoir pour résolution le niveau communal. Le choix de la commune, c'est-à-dire de la résolution la plus fine du découpage administratif français, entre en cohérence avec la définition même de l'Agenda 21 Local dont la souplesse est justement admise pour s'adapter aux spécificités et aux contingences les plus locales. Si cette étude se concentre sur une estimation d'impact de l'Agenda 21 Local, la base de données a, quant à elle, vocation à servir à de multiples méthodes et il s'agit donc de recueillir un ensemble, le plus large possible, de données de panel. De la sorte, les données ont principalement été collectées auprès de trois organismes : le Comité 21, l'INSEE et la Direction générale des Finances publiques (DGFIP).

La constitution de la base de données cherche ensuite à rendre possible, au niveau empirique, la formulation d'une réponse à la question suivante : comment évaluer économiquement les démarches de développement durable en mobilisant la théorie des quatre capitaux (manufacturier, naturel, humain et culturel) (Ekins *et al.*, 2008) ? La méthodologie choisie étant celle de la « richesse totale » de la Banque Mondiale (World Bank 2006 et 2011), il s'agit de renseigner les dimensions clés de l'épargne véritable, c'est-à-dire collecter une diversité suffisante des données pour calculer d'une part un capital total et, d'autre part, des capitaux économique, naturel, humain et culturel. Cela, en « ancrant » de surcroît la notion de capital dans un territoire.

Afin d'asseoir la démarche adoptée ici, il est enfin possible de faire référence à la notion de capital territorial. Cette notion n'est pas reprise ici dans son intégralité mais sert à ancrer la théorie des quatre capitaux dans le territoire. Le concept de capital territorial a été introduit par l'OCDE en 2001 (Perucca, 2014) et a été défini par Camagni (2008) comme étant « le système d'actifs territoriaux de natures économique, culturelle, sociale ou environnementale, qui assure le développement économique des lieux ». Pour s'assurer que les variables retenues dans la base de données le sont à propos, il est donc possible de vérifier qu'elles sont assimilables à des variables exogènes du capital territorial (Camagni et Capello, 2013). Théoriquement, si de multiples inspirations sont à l'origine de ce concept, celles-ci entrent majoritairement en résonance avec le cadre analytique dont l'étude s'est dotée. Certes, la démarche de Camagni (2008) a trait à la microéconomie, notamment en faisant référence à une hypothèse de rationalité limitée, alors que l'étude présente fait référence à la macroéconomie. De plus, là où la présente étude s'est refusée à choisir la théorie économique institutionnaliste, la logique de Camagni a préféré faire référence à la théorie des contrats ainsi qu'à la notion de bien public pour classer les composantes du capital territorial.

Cependant, au niveau méthodologique (Camagni, Caragliu et Perucca, 2011), cette logique peut servir de modèle en tant qu'elle suggère des pistes pour la création d'indicateurs dans un milieu contraint par le manque des données. Elle montre également la manière dont les capitaux peuvent être intelligemment renseignés par la recherche de *proxies* lorsque les données manquent, le capital le plus difficile à approcher demeurant le capital économique du secteur privé (Perucca, 2014). En définitive, l'ensemble des variables retenues, citées précédemment, est donc vérifié selon un critère de cohérence avec les pratiques ultérieures d'évaluation de l'Agenda 21 Local (Knoepfel *et al.*, 2006) et par sa capacité à donner une résonance à une théorie macroéconomique du capital inscrite dans un territoire (Camagni et Capello, 2013). Cela ouvre par ailleurs des perspectives connexes intéressantes, telles que la possibilité de retenir les valeurs immatérielles, et notamment la variable culturelle, pour expliquer la richesse résiduelle créée (Capello, Caragliu & Nijkamp, 2009).

B- Constitution de la base de données.

Au niveau communal, les données sont collectées dans un triple objectif : se doter d'une variable qualitative relative à l'Agenda 21 Local, constituer un panel (variables de flux) et permettre différentes utilisations dont la création d'indicateurs (variables de stock) renseignant l'équation suivante (approche par les capitaux de la richesse totale, parfois notée TW, pour *Total Wealth*) :

$$K_T = K_E + K_N + K_I$$

avec, K_T = capital total ; K_E = capital produit ; K_N = capital naturel et K_I = capital immatériel (somme des capitaux humain et culturel).

Pour chacune des 36 682 communes françaises (nombre retenu à la fin de l'année 2014) sont d'abord retenues dans la base que nous avons constituée :

- **Les chiffres clés et données fiscales** : un panel est constitué à partir de l'année 2002 lorsque les données sont disponibles. Ces données concernent chacune des dimensions évoquées : économique (revenu par tête, données de fonctionnement des communes et données fiscales,...), environnementale (surface de terres agricoles, surface artificialisée, nombre de forêts protégées et des variables qualitatives pour les communes dites « de montagne » ou « du littoral »), humaine (années de scolarité et d'études moyennes par commune) et culturelle (nombre de musées et de monuments historiques). Les sources étant principalement l'INSEE et la Direction générale des Finances publiques (DGFIP).

Ensuite, une variable qualitative concernant l'Agenda 21 Local, dont l'impact doit être estimé, est retenue :

- **L'Agenda 21 Local des communes françaises** : est représenté par une variable qualitative prenant la valeur 0 si la commune ne l'a jamais adopté (35 928 communes sont concernées) et 1 si elle a déclaré avoir mis en place un Agenda 21 Local (754 communes). Cette variable qualitative doit servir à discriminer les communes en fonction du choix, ou non, d'une démarche d'Agenda 21 Local. La source est ici le site agenda21france.fr du Comité 21 et le relevé est effectué le 31/12/2014.

Enfin, les indicateurs des capitaux total, économique, naturel, humain et culturel sont construits selon les principes suivants⁸ :

⁸ La méthodologie peut être source d'endogénéité dans les tests économétriques pour trois raisons principales : le biais dû au fait qu'une variable explicative peut simultanément être influencée par la variable à expliquer, le biais dû des variables omises et les erreurs de mesure. Arezki *et al.* (2009) écartent le principe d'endogénéité pour le capital culturel, montrant que le patrimoine est une variable exogène de la richesse. Cependant, Griliches (1977), Schultz (2003) et Gronau (2010) retiennent ce principe pour les deux manières évoquées ici de mesurer le capital humain. Selon Gylfason et Zoega (2001), il en va de même pour le capital naturel mais le risque

- **Le capital total (ou richesse totale) :** défini comme la somme actualisée des flux de consommation sur 25 ans (Hamilton, 2006). L'indicateur de richesse totale est ici approché par des données sur le revenu en raison du manque de données sur la consommation dans les communes françaises. Précisément, un revenu communal moyen est calculé sur une période de trois ans (de 2009 à 2011), est corrigé de l'inflation puis, afin d'approcher la consommation, il lui est retranché la propension moyenne à épargner. Enfin, une valeur actuelle est calculée à l'horizon d'une génération (25 ans) pour établir, pour chaque commune, un indicateur du stock de richesse totale.
- **Le capital physique (économique) :** à défaut de mieux, le capital économique est approché par les flux d'investissement public des communes (ramené au nombre d'habitants). Idéalement, un indicateur de stock devrait pouvoir être construit, en actualisant la somme des investissements publics et privés, mais les données sur l'investissement privé demeurent difficiles à recueillir (Perruca, 2014) et ne sont pas présentes ici.
- **Le capital naturel :** ne disposant que de peu de données quantitatives homogènes sur le capital naturel au niveau des communes, celui-ci est principalement approché par le taux d'artificialisation des terres de chaque commune. Si la préférence est donnée à cette variable quantitative, c'est parce qu'elle synthétise l'information relative à l'utilisation des terres.
- **Le capital humain :** est calculé selon deux procédés différents, d'abord selon les recommandations d'Hamilton et Liu (2014) de la manière suivante : un revenu ajusté (d'un taux de croissance du revenu de 2,18%⁹) est calculé pour la population active occupée de chaque commune (année de référence : 2011). Une valeur actuelle est ensuite calculée sur un horizon de 25 ans avec un taux d'actualisation de 4,58%¹⁰. Dans la lignée de Barro et Lee (2013), une estimation alternative est proposée en termes d'années de scolarités.
- **Le capital culturel :** il n'existe aucune manière consensuelle de calculer le capital culturel, il est ici approché par le nombre d'édifices protégés au titre des monuments historiques de la base Mérimée (relevé établi au 31/12/2014). Comme pour le capital naturel, l'ensemble des données (le nombre de musées par communes, notamment) n'est pas mobilisé ici et les données privilégiées sont celles de la base Mérimée afin de poser la condition restrictive assumée d'approcher le capital culturel par le patrimoine historique bâti.

C- Différences entre les communes ayant adopté l'Agenda 21 Local et les autres.

Au 31 décembre 2014, 754 communes sur 36 682 ont déclaré avoir adopté un Agenda 21 Local sur le site agenda21france.org, géré par le Comité 21. Pour chaque variable de stock et pour la période allant de 2006 à 2012, les statistiques descriptives de groupes (c'est-à-dire pour les communes n'ayant pas d'Agenda 21 Local, notées 0, et celles l'ayant adopté, notées 1) sont présentées dans le tableau ci-dessous.

d'endogénéité est à nuancer en raison de l'influence que peuvent avoir les ressources naturelles sur l'héritage institutionnel. Enfin, Uehara *et al.* (2013) évoquent aussi ce problème pour le capital physique ou produit.

⁹ Voir pour cela Liu (2011).

¹⁰ Hamilton et Liu (2014) précisent qu'en raison d'un manque de preuves théoriques ou empiriques, les travaux de l'OCDE ayant pour objet l'estimation du capital humain emploient un taux uniforme de 4,58 % pour tous les pays afin d'actualiser les revenus futurs. Le même taux est donc adopté ici.

Tableau 1. Statistiques descriptives des communes avec et sans Agenda 21 Local.

Variable	Proxy du...	Agenda 21 L.	N	Moyenne	Ecart-type
TW_pc	Capital Total	0	35 928	210 880, 84	63 568, 18
		1	754	236 389, 74	68 550, 36
KH_pc	Capital Humain	0	35 928	110 867, 72	43 505, 59
		1	754	120 970, 07	37 941, 07
Mérimeé	Capital Culturel	0	35 928	6, 18	29, 99
		1	754	36, 31	151, 41
Terr_art	Capital Naturel	0	35 916	5, 92	31, 28
		1	753	33, 20	11, 79
Inv_pc	Capital Produit	0	35 928	466, 94	700, 36
		1	754	502, 78	467, 78

Source : calculs de l'auteur à partir des données du Comité 21 et de l'INSEE.

Plusieurs tests sont menés dans cette étude sur un échantillon de très grande taille et dont la population statistique est proche de la population mère. Les possibles conséquences de la grande taille de l'échantillon sur les tests d'hypothèse entrepris ici sont d'une part une plus grande tendance au rejet de l'hypothèse fondamentale mais d'autre part et en contrepartie, une plus grande précision de l'estimation.

Un test de comparaison de moyennes (test t de Student d'échantillons indépendants) est effectué et présenté dans le tableau ci-après. Deux hypothèses fortes sous-tendent ce test, une hypothèse de normalité, dont il est possible de s'affranchir ici en raison de la taille des données (théorème central limite dans le cadre de grands échantillons) et une hypothèse d'égalité des variances. Le test de Levene est mis en œuvre pour vérifier cette dernière hypothèse. La lecture des résultats montre qu'au seuil de 1%, l'égalité des variances est rejetée pour toutes les variables sauf pour le capital humain par tête. Pour l'ensemble des autres variables, les tests sont effectués avec une correction de Welch qui valide un test t en présence de variances inégales (un degré de liberté corrigé est utilisé pour évaluer la significativité de la statistique t).

Tableau 2. Indicateurs de la richesse totale : tests de comparaison de moyennes (communes avec et sans Agenda 21 Local).

Variable	Test de Levene (égalité des variances)		Hypothèse d'égalité des variances	Test t (égalité des moyennes)						
	F	p-value		t	ddl	p-value	Différence moyenne	Différence écart-type	Int. conf. 95%	
									Inf.	Sup.
TW_pc	8,91	0,003	Rejetée	10,13	780,49	0,000	25 508,90	2 518,88	20564,32	30 453,49
KH_pc	2,30	0,130	Non rejetée	6,33	36 680	0,000	10 102,35	1 596,98	6 972,23	13 232,48
Mérimée	1 036,01	0,000	Rejetée	5,46	754,24	0,000	30,12	5,52	19,29	40,95
Terr_art	2 983,05	0,000	Rejetée	23,89	756,48	0,000	27,28	1,14	25,04	29,52
Inv_pc	17,20	0,000	Rejetée	2,06	825,67	0,0401	35,84	17,43	1,62	70,06

Source : calculs de l'auteur à partir des données du Comité 21 et de l'INSEE.

L'étude des données montre que les communes ayant mis en place un Agenda 21 Local ont en moyenne un surplus de 25 508,90 € de richesse totale par habitant, différence statistiquement significative au seuil de 1%. Elles bénéficient donc d'une richesse totale supérieure aux communes qui n'ont pas adopté d'Agenda 21 Local et, de surcroît, ce résultat

se retrouve au niveau de la quasi-totalité des variables retenues ici pour approcher les différentes dimensions de la richesse totale. Au niveau du capital physique, l'investissement par tête, utilisé comme approximation, est en moyenne plus élevé de 35,84 € dans les communes ayant adopté l'Agenda 21 Local. Ici, la différence de moyenne est statistiquement significative au seuil de 5%. Ensuite, le capital immatériel est approché par l'analyse de deux variables de stocks (pour les capitaux humain et culturel). Le capital humain par tête est en moyenne de 120 970,07 € pour les communes avec Agenda 21 Local contre 110 867,72 € pour les communes ne l'ayant pas adopté et la différence de 10 102,35 € est statistiquement significative au seuil de 1%. Le nombre de monuments classés ou protégés au titre des bâtiments historiques (base Mérimée) servant à approcher le capital culturel, présente quant à lui, pour les deux populations statistiques, une différence de moyenne d'environ 30 « bâtiments historiques » en plus dans les communes ayant adopté un Agenda 21 Local. Cette différence de moyenne est également significative au seuil de 1%. Enfin, l'étude de la variable relative au taux de terres artificialisées, c'est-à-dire le *proxy* du capital naturel, montre qu'il s'agit du seul indicateur pour lequel les communes ayant mis en place un Agenda 21 Local sont moins vertueuses que celles qui ne l'ont pas adopté avec, en valeur absolue, une différence de moyennes de 27,28 %, toujours statistiquement significative au seuil de 1%.

De tels résultats soulèvent la question de la causalité. La mise en place d'un Agenda 21 Local explique-t-elle ce niveau de richesse par habitant supérieur ou, au contraire, l'Agenda 21 Local est-il mis en place par des communes initialement plus riches ? Afin de répondre à cette question, il est nécessaire de mobiliser une approche supplémentaire tenant compte de la causalité, ici : la méthode économétrique des différences de différences sur des données appariées.

4.3. Impact de l'Agenda 21 Local sur la richesse totale (par tête) des communes françaises.

A- Appariement sur le score de propension.

Après avoir comparé les résultats moyens des communes ayant adopté l'Agenda 21 Local avec ceux des communes ne l'ayant pas mis en place, il est logique de chercher à corriger la différence des moyennes sur la base des caractéristiques exogènes à cette adoption pour finalement calculer l'impact de cette même adoption. La méthode a été initiée par Rubin (1974) et ses hypothèses ont été étudiées relativement au champ de l'économie par Imbens (2004). Sa mise en œuvre économétrique a notamment été développée par Becker et Ichino (2002) qui réalisent un appariement des données avant de procéder à une estimation d'impact (Imbens et Wooldridge, 2007, explicitent le passage aux différences de différences).

Afin de réaliser un appariement sur le score de propension, un modèle probit est réalisé. L'Agenda 21 Local y est la variable à modéliser, elle prend la valeur $Y_i = 1$ lorsque la commune a adopté un Agenda 21 Local, $Y_i = 0$ sinon.

Sans donner de sens de causalité, les tests précédents ont montré une corrélation entre l'adoption d'un Agenda 21 Local par une commune avec son niveau de richesse. En accord avec un cadre analytique identifiant quatre capitaux, un modèle probit est testé avec les variables explicatives suivantes (le nombre de commune considéré ici, et donc d'observations pour chaque variable, est de 35 265 sur un total de 36 682. Les communes non retenues sont principalement des communes de moins de 50 habitants pour lesquelles les informations sont manquantes ou incomplètes) :

- Le revenu par tête, pour les années 2006, 2007 et 2011 ;
- Le taux d'activité de la population âgée de 15 à 64 ans, établi pour l'année 2011 ;

- Le capital humain par tête (dont le calcul est décrit plus haut) ;
- Le taux de terres artificialisées de chaque commune de chaque commune en 2006 ;
- Les monuments historiques de la « base Mérimée », précédemment évoquée ;
- Trois variables d'interaction construites afin d'explicitier la relation entre les variables utilisées pour approcher les capitaux naturel, culturel et humain, avec le revenu par tête pour l'année 2006 ;
- Une variable d'interaction entre le revenu par tête pour l'année 2006 et celui de l'année 2011.

La variable à expliquer étant dichotomique, le modèle ne peut pas être linéaire. Une variable latente Y_i^* est introduite, et peut s'interpréter comme le surcroît de dotation en capitaux auquel les communes peuvent s'attendre si elles adoptent un Agenda 21 Local. Le supplément de dotation en capitaux est supposé positif et être fonction croissante des variables explicatives. Le modèle peut alors s'écrire :

$$Y_i^* = X_i \cdot b + \varepsilon_i$$

Y_i^* est inobservable.

Pour pouvoir mettre en œuvre un modèle probit, on introduit un indicateur des valeurs prises par Y_i^* :

$$Y_i = 1_{\{Y_i^* > 0\}}$$

Dans ce modèle, la fonction de répartition des résidus est celle d'une loi normale centrée réduite.

Les estimations du modèle probit (présentées en Annexe 1) ne permettent pas d'interpréter directement l'ordre de grandeur des coefficients. Cependant, l'interprétation des signes permet de remarquer que, significativement, tout accroissement du taux d'artificialisation des terres et de revenu par tête (pour 2007 et 2011) augmente la probabilité prédite d'adoption d'un Agenda 21 Local par une commune. Il en va de même pour la variable d'interaction du revenu avec le capital humain. En complément, il est à noter que l'interprétation des effets marginaux des variables explicatives (Annexe 2) va également en ce sens. Cette interprétation n'est pas ici créatrice de beaucoup d'informations si ce n'est que, montrant la sensibilité de la probabilité d'adoption de l'Agenda 21 Local par une commune, par rapport à des variations au sein des variables explicatives, les effets marginaux confirment une relation négative de la probabilité d'adoption avec le taux d'activité et le capital humain. Ensuite, relativement à la question de la spécification du modèle probit adopté ici, deux éléments sont à vérifier. D'abord, la qualité du modèle est vérifiée à la fois en maximisant le rapport de log-vraisemblance dans les différents tests effectués et, ce rapport ne pouvant servir seul d'indice d'ajustement en raison de sa sensibilité à la taille de l'échantillon, en ayant recours au pseudo R^2 (ici égal à 0,0808) qui tend vers 0 et montre que la vraisemblance du modèle non contraint tend vers celle du modèle contraint. De plus, un test d'Hosmer-Lemeshow est mis en place, sa p -value de 0,2903 confirme que le modèle est correctement ajusté.

N'ayant a priori pas d'impératif impliquant de choisir un modèle probit plutôt qu'un modèle logit, ce dernier modèle, reprenant les mêmes variables, est mis en place parallèlement au premier (Annexe 4). Seule la fonction de répartition des résidus change et est ici une fonction logistique. L'avantage de cette comparaison est avant tout de savoir si les conclusions peuvent être identiques avec la loi logistique qui tend à attribuer une plus forte probabilité aux événements extrêmes que la loi normale. Mais de surcroît, l'interprétation des coefficients associés aux variables explicatives est plus directe. Au seuil de 5%, les

coefficients sont significativement différents de 0 pour l'ensemble des variables sauf trois, celle issue de la base Mérimée ainsi que deux variables d'interaction (l'une devant tenir compte de la relation entre le revenu par tête 2006 avec le proxy du capital naturel et l'autre, avec celui du capital culturel). L'interprétation des *log-odds*, ou logarithmes des rapports de cotes, montre que le rapport de cotes est supérieur à 1 pour le taux d'artificialisation des terres, le revenu par tête en 2007 et en 2011 ainsi que pour la variable d'interaction entre le revenu et le capital humain. Donc, si ces variables augmentent d'une unité, la chance augmente pour une commune d'adopter un Agenda 21 Local. Enfin, concernant l'ajustement du modèle, un test de Pearson est mis en place. Si ce dernier, dont la *p-value* est nulle, infirme le bon ajustement du modèle, son applicabilité est ici sujette à caution car le nombre de combinaisons des observations des variables prédictives est égal au nombre d'observations. Pour cela, un modèle d'Hosmer-Lemeshow vient en complément et confirme le bon ajustement (*p-value* = 0,0849). En définitive, les résultats du modèle logit s'approchent de ceux du modèle probit, trouvés précédemment. Si ces résultats semblent proches, ils ne sont cependant pas suffisants pour discriminer les modèles probit et logit. Il conviendrait pour cela de se référer aux critères informationnels¹¹ préconisés par Chen et Tsurumi (2010) qui utilisent des expériences de Monte-Carlo pour apporter des recommandations afin de favoriser l'un ou l'autre de ces deux modèles. Dans l'attente de ce complément, le modèle probit qui a ordinairement la préférence des économistes est retenu pour la suite de l'étude.

Afin d'apparier les données, il est ensuite possible d'exprimer un score de propension. Le score de propension se définit comme la probabilité pour une unité d'être affectée par un traitement particulier étant donné un ensemble de variables observables (Rosenbaum et Rubin, 1983) :

$$e(x) = P(Z = 1|X = x)$$

où la fonction $e(x)$ est le score de propension ; ($Z=1$) l'assignement au traitement et (X) le vecteur multidimensionnel des caractéristiques initiales.

Cette relation est sous-tendue par les hypothèses d'indépendance conditionnelle suivantes (Stuart et Rubin, 2007 ; Stuart *et al.*, 2014, ...), l'écriture orthogonale (Dawid, 1979) $A \perp B|C$ représente une indépendance conditionnelle des variables A et B étant donné l'événement C (Emura *et al.*, 2008) :

- La première hypothèse dite « d'équilibrage de prétraitement » stipule que l'affectation au traitement (Z) et les variables observées (X) sont conditionnellement indépendantes étant donné le score de propension : $Z \perp X|e(x)$. Cette condition satisfaite, les observations avec le même score de propension doivent avoir la même répartition de caractéristiques observables et inobservables indépendamment de l'état de traitement (Becker et Ichino, 2002) ;
- La seconde hypothèse est divisée en deux composantes. Premièrement, l'assignation au traitement est non-confondu étant données les variables X (*unconfoundedness*). Il ne doit y avoir qu'une seule version possible de traitement, uniquement dépendante des variables observables : $Y(0), Y(1) \perp Z|X$. Deuxièmement, il ne doit pas y avoir de « débordement », c'est-à-dire que le traitement affecté ou non à une unité ne doit pas avoir d'incidence les résultats des autres unités : $Y(0), Y(1) \perp e(x)$. Cette deuxième condition permet aux unités non traitées d'être pertinemment utilisées au sein d'un groupe de contrôle.

¹¹ Les critères d'information permettent dans une certaine mesure de comparer des modèles statistiques. Parmi ces critères, on peut citer l'AIC (Akaike Information Criterion) et le BIC (Bayesian Information Criterion). Le modèle statistique retenu correspond à celui présentant la valeur la plus faible du critère considéré pour effectuer la comparaison.

Ici (voir pour cela l'Annexe 5), l'estimation donne en moyenne : $ps = 0,0210533$, sur l'intervalle $[8,39.10^{-9}; 0,9999864]$. La probabilité, pour une commune française, d'adopter un Agenda 21 Local est donc d'environ 2%.

Grâce au score de propension, les données sont appariées par la méthode de « jumelage au plus proche voisin » (*nearest neighbor matching*) qui permet d'associer à chaque commune ayant adopté l'Agenda 21 Local la commune n'en ayant pas adopté la plus similaire. Il s'agit d'un algorithme glouton (établissant unité par unité un choix optimum local) qui sélectionne, pour chaque unité de traitement, l'unité de contrôle qui minimise leur distance (Rubin, 1973) :

$$C(i) = \min_j \|p_i - p_j\|$$

où $C(i)$ est un ensemble d'unités de « contrôle » appariées à l'unité « traitée » i avec une estimation du score de propension p_i (les Y_j étant l'ensemble des variables dites de « contrôle »). Le score de propension étant estimé en double précision, $C(i)$ est vraisemblablement un singleton (*op. cit.*, Becker et Ichino) et donc, à chaque commune ayant mis en place un Agenda 21 Local correspond une seule commune ne l'ayant pas adopté. L'emploi de cet appariement sur le score de propension est justifié statistiquement par les tests de Student (Annexe 6) montrant qu'il est presque toujours impossible de rejeter l'hypothèse nulle qui égalise les moyennes des variables, avec et sans appariement. De plus, le biais est considéré comme réduit dans la totalité des cas.

B- Impact de l'adoption de l'Agenda 21 Local sur le revenu par tête des communes : l'estimateur en différence de différence.

La méthode des différences de différences est une technique économétrique d'évaluation fournissant une estimation d'impact d'une politique publique ou d'un traitement. Elle a été couplée à la méthodologie précédemment décrite (notamment par l'intermédiaire de l'estimation dite des « effets moyens de traitement », Imbens, 2004) et a déjà servi à l'évaluation économique d'une politique de développement durable : le crédit d'impôts développement durable (Mauroux, 2012 et Daussin-Bénichou & Mauroux, 2014). Egalement appelée double différence, cette méthode compare l'évolution dans le temps (entre une date de lancement et une date de suivi) d'une variable à expliquer entre deux groupes, l'un ayant adopté une politique ou suivi un traitement et l'autre non. Elle utilise donc quatre points de repères (un indicateur pour chacun des deux groupes à la date t et la même chose en $t+1$). Ici, il s'agit de comparer l'évolution temporelle du revenu par tête entre les communes ayant adopté l'Agenda 21 Local et celles ne l'ayant pas choisi entre 2006 et 2011 (la durée classique d'un Agenda 21 étant de cinq ans). L'équation de régression peut s'écrire (Imbens et Wooldridge, 2007) :

$$y = \beta_0 + \beta_1 dB + \beta_2 d2 + \delta_1 dB \cdot d2 + u$$

où : y , la variable à expliquer, est le revenu par tête ; dB est une variable muette devant capter les possibles différences initiales entre le groupe des communes ayant adopté l'agenda 21 Local et le groupe sans ; $d2$ est une variable muette (relative au temps) devant capter les facteurs globaux susceptibles d'apporter des changements à la variable y même en l'absence de changement de politique (c'est-à-dire d'adoption ou non d'Agenda 21 Local par une commune) et δ_1 est l'effet de l'adoption de l'Agenda 21 Local à la date de suivi, c'est-à-dire l'impact.

Après appariement sur le score de propension, l'estimateur est considéré comme ayant un biais réduit et l'effet de la politique menée peut donc s'écrire (*op. cit.*, Imbens et Wooldridge) :

$$\hat{\delta}_1 = (\bar{y}_{B,2} - \bar{y}_{B,1}) - (\bar{y}_{A,2} - \bar{y}_{A,1})$$

où, A et B représentent respectivement l'état de non-application et d'application de la politique d'Agenda 21 Local ; 1 et 2 représentent respectivement la première et la seconde période.

L'impact peut d'abord être estimé par régression, suivant la méthode des moindres carrés ordinaires, à partir du modèle linéaire standard précédemment décrit (Annexe 7). L'estimation donne un impact positif mais il n'est cependant pas possible de proposer d'ores et déjà des résultats puisque la variable d'interaction ($dB.d2$) n'est pas statistiquement significative. Impossible également de conclure sur le possible rôle de modératrice des variables muettes (dB) et ($d2$) pour les effets régissant leur relation avec la variable du revenu par tête.

Mais l'impact peut aussi être estimé par une autre méthode comme l'effet moyen du traitement sur les unités traitées. En d'autres termes, il est possible de faire le lien entre les différences de différences et le modèle de Rubin. En effet, le modèle causal contrefactuel de Rubin suppose que chaque unité a deux résultats possibles : $Y_i(0)$ étant la réponse de l'unité i non affectée au traitement et $Y_i(1)$ la réponse de l'unité i assignée au groupe de traitement, la cause, ou l'impact imputable au traitement, étant la différence $\Delta_i = Y_i(1) - Y_i(0)$ (Emura *et al.*, 2008). L'effet moyen du traitement sur les unités traitées est alors :

$$\begin{aligned}\tau^{ATT} &= E\{\Delta_i | G = 1, T = 1\} = E\{Y_i(1) - Y_i(0) | G = 1, T = 1\} \\ &= E\{Y_i(1) | G = 1, T = 1\} - E\{Y_i(0) | G = 1, T = 1\}\end{aligned}$$

où G , le groupe prend les valeurs 0 ou 1 selon que l'unité est traitée ou non et T , le temps, prend les valeurs 0 et 1 selon que la période considérée est la période initiale ou la période de suivi.

Athey et Imbens (2006), sans en développer la démonstration mais en en discutant les hypothèses, établissent une généralisation du modèle standard des différences de différence dont la conséquence est que l'impact apparaît comme la différence entre le résultat attendu pour chaque unité en présence du traitement et le résultat escompté en absence de traitement, ce qui permet de considérer l'impact (δ_i) comme équivalant aux effets moyens de traitement sur les traités (τ^{ATT}).

Dans la présente contribution, l'estimation donne : $\hat{\delta}_1 = 131,096389$ (Annexe 9). Cela peut s'interpréter de la manière suivante : le revenu par tête est augmenté de 131 € dans le cadre de l'adoption d'un Agenda 21 Local par une commune. L'approche dite par les « effets moyens de traitement » présentée en Annexe 8 permet de surcroît de vérifier que l'estimateur n'est pas biaisé. En effet, Heckman, Ichimura, Smith et Todd (1998) ont montré qu'il pouvait demeurer un biais de sélection sur les inobservables après appariement sur le score de propension et que ce biais résiduel pouvait être de même grandeur que l'effet du programme (Fougère, 2010). Ils ont par ailleurs formulé l'hypothèse que, conditionnellement aux caractéristiques observables, les biais de sélection sur inobservables sont en moyennes constants à chaque période du programme (Mauroux, 2012). De la sorte, si l'estimateur d'impact en double différence avait été biaisé, l'effet moyen de l'adoption de l'Agenda 21 Local sur le revenu par tête des communes l'ayant adopté en 2011 (-18 €) aurait été d'une grandeur tendant vers l'impact lui-même (131 €), ce qui n'est pas le cas. De plus, il n'aurait pas été possible de retrouver la mesure de l'impact en soustrayant l'effet moyen de l'adoption de l'Agenda 21 Local sur les communes l'ayant adopté en 2006 au même effet pour 2011 (-18 - (-149) = 131). Pour ces raisons, il est possible de conclure que l'estimateur d'impact est non biaisé.

C- Discussion.

La méthodologie développée dans cette contribution permet de proposer plusieurs résultats empiriques en miroir des choix opérés pour y parvenir. En effet, s'il existe de multiples méthodes d'évaluation, une estimation en double différences se justifie pleinement. D'abord, les tests de comparaison de moyennes, qui établissent une corrélation statistiquement significative entre l'Agenda 21 Local et les différentes composantes de la richesse totale, plaident en faveur d'une interrogation sur le sens de causalité de cette relation. Il est donc entièrement logique d'avoir recours à des travaux faisant référence à l'inférence causale dont l'objet est de savoir si les variables exogènes peuvent être considérées comme la cause de la variable à expliquer. C'est ce qui est fait ici : l'appariement et l'estimation des effets de traitement moyens, couplés à une estimation en différence de différence en font une méthode économétrique d'évaluation répondant aux impératifs de la causalité (Holland, 1986). La démarche adoptée montre bien de manière significative que l'adoption d'un Agenda 21 Local accroît en moyenne le revenu par tête de 131 € des communes bénéficiaires.

La méthodologie est non seulement en adéquation avec le questionnement mais aussi avec les données et les interrogations connexes à la problématique. La base de données utilisée a été construite pour cette contribution, son point positif majeur est sa quasi-exhaustivité, la taille de l'échantillon étant presque égale à la population statistique, notamment quant à l'adoption de l'Agenda 21 Local par les communes françaises. Cette démarche de développement durable n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation à la fois continue et planifiée depuis son instauration et puisqu'il existe des seuils dans sa classification (0 si une commune ne l'a pas choisi, 1 si elle l'a adopté, voire 2 si l'Agenda a fait l'objet d'une reconnaissance ministérielle avant son arrêt fin 2015) ainsi que des communes n'ayant pas mis en place d'Agenda 21 Local semblables à celles qui l'ont adopté, alors la thématique (l'Agenda 21 Local) ainsi que les données qui la caractérisent sont très adaptées à la méthode des doubles différences (Gertler *et al.*, 2011). De surcroît, ce choix méthodologique, en montrant une première causalité, permet de préparer un travail sur les raisons, le *pourquoi*, de la réussite ou de l'échec de l'Agenda 21 Local. Il constitue en cela une première étape vers l'établissement de recommandations pour la gestion de l'Agenda 21 Local par un territoire.

Ces résultats rejoignent enfin la question de la relation entre la mise en place de démarches ayant pour objectif une meilleure soutenabilité et la croissance économique. S'il est ici trouvé un impact positif de l'adoption de l'Agenda 21 Local sur le revenu par tête, de tels résultats ne sont pas courants et vont à l'encontre de la théorie selon laquelle la soutenabilité réduit systématiquement la croissance économique, constat contre lequel il peut d'ailleurs être plaidé que la soutenabilité a un coût qui ne présume en rien des impacts sur l'ensemble des actifs matériels et immatériels. D'autres travaux empiriques vont dans le sens de cette contribution, Portney (2013), par exemple, trouve une relation positive ou nulle entre la mise en place de démarches de soutenabilité et la croissance économique des grandes villes des Etats-Unis. Si dans certains cas, les démarches ayant la soutenabilité pour vocation engendrent une part de la croissance économique, il ne doit pas être conclu pour autant que l'accompagnement en devient inutile. En effet, il convient ici de rappeler que la Cour des Comptes a souligné le bon accompagnement de l'Agenda 21 Local en France malgré son manque d'évaluation et il n'est donc pas interdit de penser que son impact positif sur le revenu par tête des communes en est, au moins en partie, une forme de conséquence.

Conclusion

L'Agenda 21 Local, sévèrement questionné quant à sa soutenabilité financière et souffrant peut-être d'une baisse d'intérêt de la part des collectivités locales, demeure un objet mal renseigné par la littérature spécialisée. En cela, peu de recommandations peuvent actuellement être faites pour éclairer l'action publique. La présente étude se positionne donc en réponse à ces questionnements légitimes et propose un cadre d'analyse prenant en compte l'ensemble des impératifs d'un développement soutenable, ainsi qu'une estimation d'impact de l'Agenda 21 Local sur la richesse totale des communes françaises.

L'analyse quantitative des données collectées pour l'étude montre qu'il existe un lien statistiquement significatif entre l'adoption d'un Agenda 21 Local et la dotation des communes en capitaux économique, naturel, humain et culturel, mais également en termes de capital total. D'autre part, un estimateur en différences de différences, calculé entre les années 2006 et 2011 (la durée classique d'une démarche d'Agenda 21 Local est de cinq ans), montre qu'en dehors des effets non observés constants dans le temps, l'impact de l'Agenda 21 Local sur le revenu par habitant est positif.

Ce travail a vocation à être complété par une analyse en termes de flux plus poussée. La logique suivie pour la richesse totale (variable de stock) et le revenu par habitant (à la fois utilisé comme variable clé pour la construction de cet indicateur ainsi que comme *proxy* pour une analyse en termes de flux), pourra être reproduite pour chaque forme de capital identifié par le modèle de référence, à quatre capitaux. De la sorte, l'impact de l'Agenda 21 Local pourra être défini pour chaque forme de capital économique, naturel, humain et culturel des communes. Enfin, un dernier prolongement est envisagé, celui de construire un indicateur permettant une modélisation reproductible dans le temps et autorisant des recommandations pour la supervision de l'Agenda 21 au niveau local.

Annexes

Annexe 1 : Estimations du modèle probit.

```
Iteration 0: log likelihood = -3626.0675
Iteration 1: log likelihood = -3364.2069
Iteration 2: log likelihood = -3333.2554
Iteration 3: log likelihood = -3333.0424
Iteration 4: log likelihood = -3333.0423
```

Probit regression

```
Number of obs   =    35265
LR chi2(10)     =    586.05
Prob > chi2     =    0.0000
Pseudo R2      =    0.0808
```

Log likelihood = -3333.0423

A21L	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
KH_pc	-7.84e-06	1.49e-06	-5.28	0.000	-.0000108	-4.93e-06
Taux_d_activit	-.0402611	.0096174	-4.19	0.000	-.0591109	-.0214113
Mcrime	.0016883	.0015367	1.10	0.272	-.0013235	.0047001
TerrArt	.0010965	.0002155	5.09	0.000	.0006741	.0015188
R_net_parhab_2006	-.0001363	.0000651	-2.10	0.036	-.0002639	-8.83e-06
R_net_parhab_2007	.0000288	8.26e-06	3.49	0.000	.0000126	.000045
R_net_parhab_2011	.0000955	.0000152	6.29	0.000	.0000657	.0001253
Interact_R_NK	-1.86e-08	1.73e-08	-1.08	0.282	-5.25e-08	1.53e-08
Interact_R_CK	2.08e-08	1.26e-07	0.17	0.868	-2.25e-07	2.67e-07
Interact_R_HK	2.77e-06	8.59e-07	3.22	0.001	1.08e-06	4.45e-06
Interact_R2	-2.08e-09	5.09e-10	-4.09	0.000	-3.08e-09	-1.08e-09
_cons	-.4631555	.6949158	-0.67	0.505	-1.825165	.8988544

Annexe 2 : Effets marginaux.

Average marginal effects
 Model VCE : OIM
 Expression : Pr(A21L), predict()
 dy/dx w.r.t. : KH_pc Taux_d_activit Mrime TerrArt R_net_parhab_2006 R_net_parhab_2007
 R_net_parhab_2011 Interact_R_NK Interact_R_CK Interact_R_HK Interact_R2

		Delta-method				
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
KH_pc	-3.70e-07	7.09e-08	-5.22	0.000	-5.09e-07	-2.31e-07
Taux_d_activit	-.0019024	.0004573	-4.16	0.000	-.0027987	-.0010062
Mrime	.0000798	.0000726	1.10	0.272	-.0000626	.0002221
TerrArt	.0000518	.0000103	5.04	0.000	.0000316	.000072
R_net_parhab_2006	-6.44e-06	3.08e-06	-2.09	0.036	-.0000125	-4.08e-07
R_net_parhab_2007	1.36e-06	3.92e-07	3.47	0.001	5.93e-07	2.13e-06
R_net_parhab_2011	4.51e-06	7.29e-07	6.19	0.000	3.09e-06	5.94e-06
Interact_R_NK	-8.80e-10	8.17e-10	-1.08	0.282	-2.48e-09	7.23e-10
Interact_R_CK	9.83e-10	5.93e-09	0.17	0.868	-1.06e-08	1.26e-08
Interact_R_HK	1.31e-07	4.08e-08	3.21	0.001	5.09e-08	2.11e-07
Interact_R2	-9.84e-11	2.42e-11	-4.06	0.000	-1.46e-10	-5.09e-11

Annexe 3 : Test de Hosmer-Lemeshow, d'ajustement du modèle aux données.

Probit model for A21L, goodness-of-fit test
 (Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
 number of observations = 35265
 number of groups = 10
 Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 9.65
 Prob > chi2 = 0.2903

Annexe 4 : Estimations du modèle logit et tests d'ajustement.

Iteration 0: log likelihood = -3626.0675
 Iteration 1: log likelihood = -3412.7888
 Iteration 2: log likelihood = -3343.6481
 Iteration 3: log likelihood = -3335.4941
 Iteration 4: log likelihood = -3334.9936
 Iteration 5: log likelihood = -3334.9909
 Iteration 6: log likelihood = -3334.9909

Logistic regression
 Number of obs = 35265
 LR chi2(10) = 582.15
 Prob > chi2 = 0.0000
 Pseudo R2 = 0.0803

A21L	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
KH_pc	-.0000186	3.38e-06	-5.49	0.000	-.0000252	-.000012
Taux_d_activit	-.0916678	.0206875	-4.43	0.000	-.1322146	-.051121
Mrime	.0018823	.0028445	0.66	0.508	-.0036928	.0074574
TerrArt	.0028477	.0004566	6.24	0.000	.0019528	.0037425
R_net_parhab_2006	-.0002979	.0001378	-2.16	0.031	-.0005681	-.0000277
R_net_parhab_2007	.0000066	.0000155	4.25	0.000	.0000356	.0000965
R_net_parhab_2011	.0002321	.0000345	6.74	0.000	.0001646	.0002996
Interact_R_NK	-6.67e-08	3.58e-08	-1.86	0.062	-1.37e-07	3.40e-09
Interact_R_CK	2.87e-07	2.40e-07	1.19	0.233	-1.84e-07	7.57e-07
Interact_R_HK	6.31e-06	1.81e-06	3.48	0.001	2.76e-06	9.86e-06
Interact_R2	-5.40e-09	1.16e-09	-4.64	0.000	-7.68e-09	-3.12e-09
_cons	-.481418	1.499707	-0.32	0.748	-3.420789	2.457953

Logistic model for A21L, goodness-of-fit test
 number of observations = 35265
 number of covariate patterns = 35265
 Pearson chi2(35253) = 232627.49
 Prob > chi2 = 0.0000

Logistic model for A21L, goodness-of-fit test
 (Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
 number of observations = 35265
 number of groups = 10

Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 13.88
 Prob > chi2 = 0.0849

Annexe 5 : Score de propension (estimé à partir du modèle probit).

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ps	35265	.0210533	.0232282	8.39e-09	.9999864

Annexe 6 : Tests t pour l'égalité des moyennes des variables, appariées et non-appariées.

Variable		Mean		%bias	%reduct bias	t-test		V(T)/ V(C)
		Unmatched Matched	Treated Control			t	p> t	
KH_pc	U	1.2e+05	1.1e+05	19.2		5.08	0.000	0.91
	M	1.2e+05	1.2e+05	0.9	95.6	0.17	0.866	0.99
Taux_d_activit	U	72.825	73.903	-21.1		-5.27	0.000	0.69*
	M	72.825	72.542	5.6	73.7	1.03	0.303	0.60*
Mrime	U	34.107	6.3553	27.9		20.73	0.000	20.15*
	M	34.107	19.399	14.8	47.0	2.18	0.029	1.24*
TerrArt	U	351.54	180.2	67.7		20.18	0.000	1.45*
	M	351.54	363.04	-4.5	93.3	-0.80	0.426	0.94
R_net_parhab_2006	U	12344	11012	42.4		12.96	0.000	1.58*
	M	12344	12494	-4.8	88.8	-0.61	0.542	0.37*
R_net_parhab_2007	U	12930	11628	39.6		12.26	0.000	1.65*
	M	12930	13069	-4.2	89.3	-0.68	0.495	0.77*
R_net_parhab_2011	U	14149	12783	34.4		9.22	0.000	0.96
	M	14149	14168	-0.5	98.7	-0.09	0.929	0.94
Interact_R_NK	U	4.4e+06	2.1e+06	68.4		22.09	0.000	1.90*
	M	4.4e+06	4.6e+06	-4.1	94.0	-0.68	0.494	0.95
Interact_R_CK	U	4.2e+05	71989	30.7		22.07	0.000	18.31*
	M	4.2e+05	2.4e+05	15.4	49.8	2.20	0.028	1.07
Interact_R_HK	U	9.0e+05	8.2e+05	35.1		10.65	0.000	1.54*
	M	9.0e+05	9.1e+05	-3.7	89.4	-0.48	0.634	0.36*
Interact_R2	U	1.9e+08	1.5e+08	35.3		11.84	0.000	2.14*
	M	1.9e+08	1.9e+08	-3.1	91.2	-0.43	0.667	0.54*

* if variance ratio outside [0.87; 1.15] for U and [0.87; 1.15] for M

Sample	Ps R2	LR chi2	p>chi2	MeanBias	MedBias	B	R	%Var
Unmatched	0.081	586.05	0.000	38.3	35.1	83.9*	1.93	82
Matched	0.006	11.60	0.313	5.6	4.2	17.4	0.71	55

* if B>25%, R outside [0.5; 2]

Annexe 7 : Régression en différence de différence.

Source	SS	df	MS	Number of obs = 105819		
Model	5.4408e+10	3	1.8136e+10	F(3,105815) = 1681.82		
Residual	1.1411e+12	105815	10783555.4	Prob > F = 0.0000		
Total	1.1955e+12	105818	11297414.7	R-squared = 0.0455		
				Adj R-squared = 0.0455		
				Root MSE = 3283.8		
R_net_parh~	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1.Time	1462.853	21.64574	67.58	0.000	1420.428	1505.279
1.A21L	1333.369	85.70424	15.56	0.000	1165.39	1501.348
Time#A21L						
1 1	49.56548	148.4441	0.33	0.738	-241.3829	340.5139
_cons	11318.93	12.49717	905.72	0.000	11294.44	11343.43

Annexe 8 : Effets moyens de l'adoption d'un Agenda 21 Local sur le revenu par tête des communes.

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
R_net_parha~2011	Unmatched	14149.4664	12783.1061	1366.36025	148.17129	9.22
	ATT	14149.4664	14167.894	-18.4275971	208.510116	-0.09
	ATU	12783.1061	12725.2592	-57.8468808	.	.
	ATE			-57.0096472	.	.
R_net_parha~2007	Unmatched	12930.0405	11627.7577	1302.28285	106.237514	12.26
	ATT	12930.0405	13068.8666	-138.826101	206.941011	-0.67
	ATU	11627.7577	11574.4116	-53.3461209	.	.
	ATE			-55.1616463	.	.
R_net_parha~2006	Unmatched	12344.265	11012.3422	1331.92287	102.75267	12.96
	ATT	12344.265	12493.789	-149.523988	254.457911	-0.59
	ATU	11012.3422	10958.163	-54.179134	.	.
	ATE			-56.2041814	.	.

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

	psmatch2:	
psmatch2:	Common	
Treatment	support	
assignment	On support	Total
Untreated	34,516	34,516
Treated	749	749
Total	35,265	35,265

Annexe 9 : Estimateur en doubles différences.

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
Difference	Unmatched	1805.20135	1770.76396	34.437387	115.83768	0.30
	ATT	1805.20135	1674.10496	131.096389	182.723437	0.72
R_net_parha~2011	Unmatched	14149.4664	12783.1061	1366.36025	148.17129	9.22
	ATT	14149.4664	14167.894	-18.4275971	208.510116	-0.09
R_net_parha~2007	Unmatched	12930.0405	11627.7577	1302.28285	106.237514	12.26
	ATT	12930.0405	13068.8666	-138.826101	206.941011	-0.67
R_net_parha~2006	Unmatched	12344.265	11012.3422	1331.92287	102.75267	12.96
	ATT	12344.265	12493.789	-149.523988	254.457911	-0.59

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

	psmatch2:	
psmatch2:	Common	
Treatment	support	
assignment	On support	Total
Untreated	34,516	34,516
Treated	749	749
Total	35,265	35,265

Références bibliographiques

- Aboudi B., Almeida F. (d'), Ferrer Olivella S., Gad D., Galla A., Guibert A., Mbuyamba L., Merkel C., Watson K., Weber R., 2014. *La culture comme objectif dans l'agenda de développement post-2015*, IFACCA, Culture 21, FICDC, Culture Action Europe, 10 p.
- Angot S., 2013. « Plan climat-énergie territoriaux et Agendas 21. Des outils institutionnels au service de la transition ? » *Mouvements, La Découverte*, 2013/3 n° 75, pp. 125-134.
- Antonin C., Melino T., Timbeau X., 2011. « L'épargne nette ré-ajustée », *Débats et politiques*, revue de l'OFCE, n° 120, pp. 259-286.
- Arezki R., Cherif R., Piotrowski J., 2009. "Tourism Specialization and Economic Development: Evidence from the UNESCO World Heritage List", *IMF Working Paper*, 25 p.
- Arrow K.J., Dasgupta P., Goulder L.H., Mumford K.J., Oleson K., 2012. "Sustainability and the measurement of wealth", *Environment and Development Economics*, Vol. 17, Issue 03, pp. 317-353.
- Athey S., Imbens G. W., 2006. "Identification and inference in non-linear difference-in-differences models", *Econometrica*, Vol. 74, No. 2, pp. 431-497.
- Ayong Le Kama A., Lagarenne C., Le Lourd P. (rapporteurs), 2004. « Indicateurs nationaux du développement durable : lesquels retenir ? » *La documentation française*, 238 p.
- Ball A., Craig R., 2010. "Using neo-institution to advance social and environmental accounting", *Critical Perspectives on Accounting 21*, pp. 283-293.
- Banos V., Rulleau B., 2014. « Regards croisés sur l'évaluation économique du patrimoine naturel : de la ressource d'autorité à la petite fabrique des valeurs ? » *Annales de géographie*, 2014/5 n° 699, pp. 1193-1214.
- Barbier J-C., Matyjasik N., 2010. « Evaluation des politiques publiques et quantification en France : des relations ambiguës et contradictoires entre disciplines », *Revue Française de Socio-Economie*, 2010/1 n° 5, pp. 123-140.
- Barkemeyer R., Holt D., Preuss L., Tsang S., 2014. "What Happened to the 'Development' in Sustainable Development? Business Guidelines Two Decades After Brundtland," *Sustainable Development*, No. 22, pp. 15-32.
- Barrère C., Barthélemy D., Nieddu M., Vivien F-D., 2004. Editorial. « (Re)penser la catégorie économique de patrimoine ? » *Géographie Economie Société 2004/3*, Vol. 6, pp. 237-242.
- Barro R.L., Lee J.W., 2013. 'A new data set of educational attainment in the world,' 1950-2010, *Journal of Development Economics*, No. 104, pp. 184-198.
- Barthélemy D., Nieddu M., Vivien F-D., 2003. « Le patrimoine : accumulation d'externalités positives ou régulation de la relation marchande ? Les enseignements des travaux récents sur l'agriculture et l'environnement », *Forum de la Régulation 2003*, 28 p.

- Baumgärtner S., Quaas M.F., 2010 a. "What is sustainability economics?" *Working Paper Series in Economics*, No. 138, University of Lüneburg, 17 p.
- Baumgärtner S., Quaas M.F., 2010 b. Sustainability economics – "General versus specific, and conceptual versus practical", *Ecological Economics*, No. 69, pp. 2056-2059.
- Becker S.O., Ichino A., 2002. "Estimation of average treatment effects based on propensity scores", *The Stata Journal*, Number 4, pp. 358-377.
- Bergh J.C.J.M. (van den), 2010. "Externality or sustainability economics? *Ecological Economics*," No. 69, pp. 2047-2052.
- Bergh J.C.J.M. (van den), 2012. "What is wrong with "externality"?" *Ecological Economics*, No. 74, pp. 1-2.
- Billaudot B., 2002. « Patrimoines productifs, secteur et territoire », *Géographie Economie Société*, Vol. 4, n 4, pp. 253-303.
- Blanchet D., 2012. « La mesure de la soutenabilité, Les antécédents, les propositions et les principales suites du rapport Stiglitz-Sen-Fitoussi », *Revue de l'OFCE*, 2012/1 n° 120, pp. 287-310.
- Blaug M., 2001. "Where are we now on cultural economics?" *Journal of Economic Surveys*, Vol. 15, No. 2, pp. 123-143.
- Bolt K., Matete M., Clemens M., 2002. "Manual for Calculating Adjusted Net Savings", *Environment Department, World Bank*, 23 p
- Bond A., Morrison-Saunders A., Pope J., 2012. "Sustainability assessment: the state of arts", *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 30, No. 1, pp. 53-62.
- Bonnemaison J., Cambrezy L., Quinty-Bourgeois L., (dir.) 1997. « La nation et le territoire. Le territoire, lien ou frontière ? » *Géographie et culture*, L'Harmattan, 271 p.
- Booyesen F., 2002. "An overview and evaluation of composite indices of development," *Social Indicators Research*, No. 59, pp. 115-151.
- Boulanger P-M., 2004. « Les indicateurs de développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique », *Les séminaires de l'Iddri n°12*, 24 p.
- Boutillier S., Uzunidis D., (dir.) 2005. « Travailler au XXIème siècle : Nouveaux modes d'organisation du travail », *Economie Société Région, Collection de l'Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique (IWEPS)*, 321 p.
- Bovar O., Demotes-Menard M., Dormoy C., Gasnier L., Marcus V., Panier I., Tregouët B., 2008. « Les indicateurs de développement durable », *L'Economie française : comptes et dossiers*, Paris, Insee, pp. 51-71.
- Brodhag C., Gondran N., Delchet K., 2004. « Du concept à la mise en œuvre du développement durable : théorie et pratique autour du guide » SD 21000, *Vertigo – La revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 5, n° 2, 11 p.

- Camagni R., 2008. "Regional Competitiveness: Towards a Concept of Territorial Capital", in: Roberta CAPPELO *et al.*, *Modelling Regional Scenarios for the Enlarged Europe: European Competitiveness and Global strategies*, pp. 33-48.
- Camagni R., Caragliu A., Perucca G., 2011. 'Territorial capital. Relational and human capital', *Draft Version-June 2011*, Politecnico di Milano, 36 p.
- Camagni R., Capello R., 2013. "Regional Competitiveness and Territorial Capital: A Conceptual Approach and Empirical Evidence from the European Union", *Regional Studies*, 47:9, pp. 1383-1402.
- Capello R., Caragliu A., Nijkamp P., 2009. "Territorial Capital and Regional Growth: Increasing Returns in Cognitive Knowledge Use", *Tinbergen Institute Discussion Paper*, TI 2009-059/3, 24 p.
- Chen G., Tsurumi H., 2010. "Probit and Logit Model Selection", *Communications in Statistics – Theory and Methods*, Vol. 40, No. 1, pp. 159-175.
- Chevassus-Au-Louis B., Salles J-M., Pujol J-L., *et al.*, 2009. « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique ». *Centre d'Analyse Stratégique (CAS)*, 378 p.
- Common M., 2011. "The relationship between externality, and its correction, and sustainability", *Ecological Economics*, No. 70, p. 453.
- Common M., Perrings C., 1992. "Towards an ecological economics of sustainability", *Ecological Economics*, No. 6, pp. 7-34.
- Couharde C., Geronimi V., Brelaud C., Maître-d'Hôtel E., Radja K., Schembri P., Taranco A., 2009. « Mesure de la « richesse totale » et soutenabilité du développement de la Nouvelle-Calédonie », *Document de travail n°82*, Paris, AFD, 77 p.
- Cour des Comptes – Migaud D., 2014. « La politique de promotion des Agendas 21 Locaux », *Référé n° 70375 du 9 juillet 2014*, 6 p.
- Daussin-Benichou J-M., Mauroux A., 2014. "Turning the heat up. How sensitive are households to fiscal incentives on energy efficiency investments?" *Document de travail INSEE G2014/06*, 67 p.
- Dawid A. P., 1979. "Conditional Independence in Statistical Theory", *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, Vol. 41, No. 1, pp. 1-31.
- Debruyne M., 2014. « La relation » Qualité Totale ? Développement dans le management de l'entreprise socialement responsable » *La Revue des Sciences de Gestion*, 2014/3 n° 267-268, pp. 27-42.
- Decamps M., Vicard F., 2010. « Mesurer le développement durable : jeux d'indicateurs et enjeux locaux », *Revue d'Economie Régionale & Urbaine*, 2010/4 octobre, pp. 749-771.
- Doak J., 2001. "Local Agenda 21 and Planning Practice: Structural Transformation or Window Dressing?" *Working Papers in Land Management & Development 11/01*. University of Reading. 8 p.

- Ducos G., Barreau B., 2014. « Quels indicateurs pour mesurer la qualité de la croissance ? » *La Note d'Analyse sept. 2014*, France Stratégie, 12 p.
- Ekins P., Dresner S., Dahlström K., 2008. 'The Four-Capital Method of Sustainable Development Evaluation', *European Environment*, Vol. 18, pp. 63-80.
- Emura T., Wang J., Katsuyama H., 2008. "Assessing the Assumption of Strongly Ignorable Treatment Assignment Under Assumed Causal Models", *Technical Report of Mathematical Sciences*, Chiba University Japan, Vol. 24, 25 p.
- Figge F., Hahn T., Barkemeyer R., 2014. "The If, How and Where of assessing sustainable resource use", *Ecological Economics*, No. 105, pp. 274-283.
- Fisher I., 1906. "Nature of Capital and Income", *New-York: Macmillan*, 427 p.
- Fougère D., 2010. « Les méthodes économétriques d'évaluation », *Revue française des affaires sociales*, 2010/1 (n°1-2), pp. 105-128.
- Froger G., 2006. « Mondialisation et développement durable : enjeux et ambiguïtés », in : G. FROGER *et al.* (dir.) *La mondialisation contre le développement durable? Ecopolis*, Vol. 6, Editions Peter Lang, pp. 11-18.
- Gasnier L., Le Laidier S., 2008. « Où en est la statistique publique en matière de développement durable ? » *12^{ème} Colloque de l'Association de comptabilité nationale des 4-6 juin 2008*, 10 p.
- Gasparatos A., Scolobig A., 2012. "Choosing the most appropriate sustainability assessment tool," *Ecological Economics*, No. 80, 7 p.
- Géniaux G., Bellon S., Deverre C., Powell B., 2009. 'Sustainable Development Indicator Frameworks and Initiatives', *Seamless Project (Technical report)*, 150 p.
- Gertler P.J., Martinez S., Premand P., Rawlings L.B., Vermeersch C.M.J., 2011. "Impact Evaluation in Practice", *The World Bank*, 266 p.
- Granato J., Inglehart R., Leblanc D., 1996. "The effect of Cultural Values on Economic Development: Theory, Hypotheses, and Some Empirical Tests", *American Journal of Political Sciences*, Vol. 40, No. 3, pp. 607-631.
- Greffet P., Mauroux A., Ralle P., Randriambololona C., 2009. « Définir et quantifier l'économie verte », *Dossier, L'Economie française*, 19 p.
- Griliches Z., 1977. "Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems" *Econometrica*, Vol. 45, No. 1, pp. 1-22.
- Gronau R., 2010. Zvi Griliches' "Contribution to the Theory of Human Capital," in Mairesse J., Trajtenberg M. (eds.), *Contributions in Memory of Zvi Griliches*, NBER, pp. 275-297.
- Gylfason T., Zoega G., 2001. "Natural Resources and Economic Growth: The Role of Investment", *Working Paper 2001-02, Economic Policy Research Unit*, University of Copenhagen, 43 p.

- Hamilton K., Clemens M., 1999. "Genuine Savings Rates in Developing Countries", *The World Bank Economic Review*, Vol. 13, No. 2, pp. 333-356.
- Hamilton K., 2000. "Genuine Savings as Sustainability Indicator", *Environment Department Papers*, No. 77, Environmental Economics Series, The World Bank, 24 p.
- Hamilton K., 2006. "Where is the Wealth of Nations? Measuring capital for the 21st Century", *The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank*, Washington, 208 p.
- Hamilton K., Hartwick J., 2014. "Wealth and sustainability, Oxford Review of Economic Policy", Vol. 30, No. 1, pp. 170-187.
- Hamilton K., Hepburn C., 2014. "Wealth", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 30, No. 1, pp. 1-20.
- Hamilton K., Liu G., 2014. "Human capital, tangible wealth, and the intangible capital residual", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 30, No. 1, pp. 70-91.
- Healey P., Cameron S., Davoudi S., Graham S., Mandanipour A., (eds.) 1995. "Managing Cities: The New Urban Context", *John Wiley and Sons*, Chichester, New-York, 322 p.
- Healey P., 1996. "Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies", *MacMillan Press*, London, 339 p.
- Heckman J., Ichimura H., Smith J., Todd P., 1998. "Characterizing Selection Bias Using Experimental Data", *Econometrica*, Vol. 66 No. 5, pp. 1017-1098.
- Ho F.N., Wang H-M.D., Vitell S.J., 2011. "A Global Analysis of Corporate Global Performance: The Effects of Cultural and Geographic Environments", *Journal of Business ethics*, Vol. 107, Issue 4, pp. 423-433.
- Hodgson G.M., 2014. "What is Capital? Economists and sociologists have changed its meaning – Should it be changed back?" *Draft of 21 January 2014*, University of Hertfordshire, Hatfield, 27 p.
- Holland P.W., 1986. "Statistics and Causal Inference", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 81, No. 396, pp. 945-960.
- IFEN – Institut français de l'environnement, 2008. « Les indicateurs globaux de développement durable. Synthèse des travaux réalisés pour le séminaire du Conseil scientifique de l'Ifen du 25 juin 2007 et compte rendu », *Les dossiers / Ifen*, n° 11, 45 p.
- Imbens G.W., 2004. "Nonparametric estimation of average treatment effects under heterogeneity: a review", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 86, No. 1, pp. 4-29.
- Imbens G. W., Wooldridge J., 2007. "What's New in Econometrics? Difference-in-Differences Estimation", *Lecture Notes 10, NBER Summer Institute 2007*, 19 p.
- Jany-Catrice F., 2009. « Les indicateurs de développement durable » Compte rendu de dossier (Insee, 2008), *Natures Sciences Sociétés*, 2009/4 (Vol. 17), EDP Sciences, pp. 432-434.

- Jorgenson D., Fraumeni B. M., 1989. 'The Accumulation of Human and Nonhuman Capital', 1948-84, in: Lipsey R. E., Tice H. S. (eds), *The Measurement of Saving, Investment, and Wealth*, University of Chicago Press, pp. 227-286.
- Knoepfel P., Münster M., Corbière-Nicollier T., Lehmann P., 2006. « WinWin22 – un outil de planification et d'évaluation de projets d'Agenda 21 », *Working paper de l'IDHEAP* 9/2006, 73 p.
- Labuschagne C., Brent A.C., Erck R.P.G. (van), 2005. "Assessing the sustainability performances of industries", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 13, Issue 4, pp. 373-385.
- Landel P-A., Senil N., 2009. « Patrimoine et territoire, les nouvelles ressources du développement », *Développement durable et territoires*, Dossier 12 – 2009, 15 p.
- Laurans Y., Bouni C., Courtecuisse A., Dubien I., Johannes B., 2001. « L'évaluation économique de la théorie à la pratique : l'expérience des SDAGE en France », *Natures Sciences Sociétés*, n° 9, pp. 17-28.
- Lazarsfeld P.F., 1958. "Evidence and Inference in Social Research", *Daedalus*, Vol. 87, No. 4, pp. 99-109.
- Liu G., 2011. "Measuring the Stock of Human Capital for Comparative Analysis: an Application of the Lifetime Income Approach to Selected Countries", *OECD Statistics Working Paper No. 6*, 50 p.
- Machlup F., 1984. "Knowledge: Its Creation, Distribution, and Economic Significance", Volume III: The Economics of information and human capital, *Princeton University Press*, 672 p.
- Marbot C., Roy D., 2011. « Evaluation de la transformation de la réduction d'impôt en crédit d'impôt pour l'emploi de salariés à domicile en 2007 », *Document de travail INSEE* G2011/12, 40 p.
- Mauroux A., 2012. « Le crédit d'impôt dédié au développement durable : une évaluation économétrique », *Document de travail INSEE* G2012/11, 53 p.
- Meadows D.H., 2008. "Thinking in systems", *Edited by Diana Wright, Sustainability Institute*, Chelsea Green Publishing, 240 p.
- Migaud D., 2013. « Les cinq défis de l'évaluation », *Revue française d'administration publique*, 2013/4 n 148, pp. 849-858.
- Moreau-Defarges P., 2011. « La gouvernance », 4^{ème} édition, *PUF*, Paris, 128 p.
- Muis A-S., 2011. « Application territoriale du développement durable, de la stratégie à l'action », *collection Pratiques locales*, Berger-Levrault, Paris, 175 p.
- Muis A-S., 2014. « Territoire, identité et gouvernance : quelle équation pour un développement durable ? » *Cybergeog : European Journal of Geography*, Espace, Société, Territoire, document 669, 10 p.
- Musson A., 2010. « Revue de littérature sur les indicateurs d'attractivité et de développement durable : vers un indicateur d'attractivité durable », *Géographie, économie, société*, 2010/2 Vol. 12, pp. 181-223.

- Ness B., Urbel-Piirsalu E., Anderberg S., Olsson L., 2007. "Categorising tools for sustainability assessment", *Ecological Economics*, No. 60, pp. 498-508.
- Norton B.G., 1995. "Evaluating ecosystem states: Two competing paradigms", *Ecological Economics*, No. 14, pp. 113-127.
- Nourry M., 2008. "Measuring sustainable development: Some empirical evidence for France from eight alternative indicators", *Ecological Economics*, No. 67, pp. 441-456.
- Orléan A., 2007. « Les croyances et représentations collectives en économie », in : Walliser B. (dir.), *Economie cognitive, collection « Cogniprismes »*, Editions Ophrys et Maison des Sciences de l'Homme, 14 p.
- Peacock A.T., 1998. "The economist and heritage policy: a review of the issues" in: PEACOCK A.T. (ed.), *Does The Past Have a Future? The Political Economy of Heritage*, *Institute of Economic Affairs*, London, pp. 1-26.
- Pearce D.W., Atkinson G.D., 1993. "Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability", *Ecological Economics*, No. 8, pp. 103-108.
- Peng Y-S., Dashdeleg A-U., Chih H.L., 2014. "National culture and firm's CSR Engagement: A Cross-Nation Study", *Journal of Marketing and Management*, Vol. 5, Issue 1, pp. 38-49.
- Perret B., 2009. « Evaluer le développement durable », *Transversalités*, 2009/1 N° 109, pp. 55-71.
- Perucca G., 2014. "The role of territorial capital in local economic growth: evidence from Italy", *European Planning Studies*, Taylor & Francis Journals, Vol. 22 (3), pp. 537-562.
- Pissourios I.A., 2013. "An interdisciplinary study on indicators: A comparative review of quality-of-life, macroeconomic, environmental, welfare and sustainability indicators", *Ecological Indicators*, Vol. 43, pp. 420-427.
- Portney K. E., 2013. "Local Sustainability Policies and Programs As Economic Development: Is the New Economic Development Sustainable Development? *Cityscape*": *A Journal of Policy Development and Research*, Volume 15, Number 1, pp. 45-62.
- Remig M.C., 2015. "Unraveling the veil of fuzziness: A thick description of sustainability economics", *Ecological Economics*, No. 109, pp. 194-202.
- Rey-Valette H., Laloë F., Le Fur J., Roussel S., 2006. « Usages des Indicateurs de Développement Durable : entre Offre et demande d'indicateurs », *Colloque IRD-UVSQ*, 15 p.
- Rey-Valette H., Clément O., Lazard J., 2008. « Les usages des indicateurs de développement durable » Compte rendu de colloque (Montpellier, 3-4 avril 2006), *Natures Sciences Sociétés*, 2008/1 Vol. 16, pp. 73-75.
- Rey-Valette H., Clément O., Avelange I., 2009. « Retour réflexif sur l'évaluation du développement durable : l'expérience d'une école de chercheurs » Compte rendu d'école chercheurs (Sainte-Foy-lès-Lyon, 19-21 mars 2008), *Natures Sciences Sociétés*, 2009/2 Vol. 17, pp. 176-184.

- Ringov D., Zollo M., 2007. "Corporate responsibility from a socio-institutional perspective. The impact of national culture on corporate social performance", *Corporate Governance*, Vol. 7 No. 4, pp. 476-485.
- Romer P.M. 1990. "Are Nonconvexities Important for Understanding Growth", *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred and Second Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 97-103.
- Rosenbaum P.R., Rubin D.B., 1983. "The central role of propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, Vol. 70, No. 1, pp. 41-55.
- Rubin D.B., 1973. "Matching to Remove Bias in Observational Studies", *Biometrics*, Vol. 29, No. 1, pp. 159-183.
- Rubin D.B., 1974. "Estimating Causal Effects of Treatments" in randomized and Nonrandomized Studies, *Journal of Educational Psychology*, Vol. 66, No. 5, pp. 688-701.
- Schultz T.P., 2003. "Human Capital, Schooling and Health Returns", *Center Discussion Paper No. 853*, Economic Growth Center (EGC), Yale University, 24 p.
- Senik C., 2014. "Wealth and Happiness", *Oxford Review of Economic Policy*, 30 (1), pp. 92-108.
- Singh R.K., Murty H.R., Gupta S.K., Dikshit A.K., 2012. "An overview of sustainability assessment methodologies", *Ecological Indicators*, No. 15, pp. 281-299.
- Smouts M-C., 2005. « Le développement durable : les termes du débat », *collection « Compact Civis »*, Armand Colin, Paris, 289 p.
- Söderbaum P., 2011. "Sustainability economics as a contested concept", *Ecological Economics*, No. 70, pp. 1019-1020.
- Spangenberg J.H., Bonniot O., 1998. "Sustainability Indicators – A Compass on the Road Towards Sustainability", *Wuppertal Paper*, No. 81, 34 p.
- Stiglitz J.E., Sen A., Fitoussi J-P., 2009. « Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social », *Insee, OFCE et OCDE*, 324 p.
- Stuart E.A., Rubin D.B., 2007. "Matching methods for causal inference: Designing observational studies", *Draft version*. To appear in *Best Practices in Quantitative Methods*, 29 p.
- Stuart E. A., Huskamp H. A., Duckworth K., Simmons J., Song Z., Chernew M., Barry C. L., 2014. "Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change", *Health Services and Outcomes Research Methodology*, Vol. 14, No. 4, pp. 166-182.
- Throsby D., 2003 a. "Determining the Value of Cultural Goods: How Much (or How Little) Does Contingent Valuation Tell Us", *Journal of Cultural Economics*, vol. 27, n° 3-4, pp. 275-285.
- Throsby D., 2003 b. "Cultural Capital, in: TOWSE R. (ed.), *A handbook of cultural economics*," Cheltenham, Edward Elgar, pp. 166-169.

- Tyteca D., 2002. « Problématique des indicateurs environnementaux et de développement durable », *Communication au congrès SIM (Société de l'Industrie Minérale) du 8-11 octobre 2002*, 15 p.
- Uehara T., Nagase Y., Wakeland W., 2013. "Integrating Economics and Systems Dynamics Approaches for Modeling an Ecological-Economic System," *31st International System Dynamics Society Conference*, 17 p.
- United Nations – Brundtland Report, 1987. "Our Common Future", *Report of the World Commission on Environment and Development*, New-York, 247 p.
- UNU-IHDG & UNEP, 2012. "Inclusive Wealth Report 2012. Measuring progress toward sustainability", *Cambridge*, 368 p.
- Vanoli A., 2013. Comptabilité nationale, statistiques et indicateurs du développement durable », in : Vivien F-D. (dir.), *L'évaluation de la durabilité, Indisciplines*, Editions Quæ, pp. 239-265.
- Vernières M., Patin V., Mengin C., Géronimi V., Dalmas L., Noël J-F., Tsang King Sang J., 2012. « Methods for the economic valuation of urban heritage: a sustainability-based approach », *A savoir*, n°13, Paris, AFD - Agence française de développement, 216 p.
- Vijge M.J., 2013. "The promise of new institutionalism: explaining the absence of a World or United Nations Environment Organisation", *Int. Environ. Agreements 13-2013*, pp. 153-176.
- Waas T., Hoge J., Block T., Wright T., Benitez-Capistros F., Verbruggen A., 2014. "Sustainability Assessment and Indicators: Tools in a Decision-Making Strategy for Sustainable Development", *Sustainability*, No. 6, pp. 5512-5534.
- World Bank, 2011. "The Changing Wealth of Nations. Measuring Sustainable Development in the New Millennium", *The World bank*, 242 p.

Résumé

L'objectif de ce document de travail est de mobiliser la théorie économique pour évaluer les démarches de développement durable. Outre cet aspect analytique, la réflexion menée est mise en pratique avec un objet d'étude : l'Agenda 21 Local. En France, le suivi et l'évaluation quantitative des démarches locales d'Agenda 21 ont été lourdement questionnés par la Cour des Comptes (Référé n°70375 du 9 juillet 2014). Cette étude propose donc des pistes d'amélioration pour l'évaluation économique des valeurs protégées ou générées par les démarches de développement durable ainsi qu'une estimation de l'impact de l'Agenda 21 Local sur le revenu par habitant des communes françaises. Des tests de comparaison de moyennes entre les communes ayant mis en place un Agenda 21 Local et celles ne l'ayant pas adopté sont effectués et un estimateur d'impact en différence de différence est calculé. L'analyse des données montre une différence de moyennes statistiquement significative entre les deux groupes de communes et un impact positif de l'Agenda 21 Local sur le revenu par habitant. Les résultats établissent l'existence d'une relation statistiquement significative entre la richesse totale et l'adoption de l'Agenda 21 Local.

Mots-clés : Agenda 21 Local, évaluation économique, richesse totale, estimation d'impact.

Economic valuation of sustainable development initiatives: the Agenda 21 in French local territories.

Abstract

This paper explores how to mobilize economic theory in the evaluation of sustainable development initiatives. This analytical framework is then applied on a case study: the Local Agenda 21. The French Court of Auditors (Summary Judgment No. 70375 of July 9, 2014) has questioned the monitoring and quantitative evaluation of Local Agenda 21 initiatives. This study formulates recommendations in order to improve the valuation of both protected and generated values and provides an impact assessment of Local Agenda 21 on the income per capita within French municipalities. It is based on a comparative quantitative evaluation between municipalities that have implemented a Local Agenda 21 on the one hand and those who have not on the other hand. The analysis of the recovered data shows a statistically significant mean difference between the two groups of municipalities and a positive impact of the Local Agenda 21 on the income per capita. This paper proves the existence of a relation between total wealth and the adoption of a Local Agenda 21. The topic will be further explored in a more detailed paper on the meaning of this causality.

Keywords: Local Agenda 21, economic valuation, total wealth, impact estimate