

L'environnement comme vecteur d'attractivité durable : quels enseignements pour la gouvernance publique locale ?

Kaddour Bachar, professeur de Statistiques, ESSCA Ecole de Management

Lydia Kernevez, professeur d'Economie, ESSCA Ecole de Management

ESSCA Ecole de Management, 1 rue Lakanal, BP 40348 - 49003 Angers Cedex 01

Résumé

Ce texte étudie le lien entre développement durable et attractivité d'un territoire. Il pose la question suivante : ne faut-il pas considérer avant tout l'échelon territorial pour favoriser la mise en œuvre de pratiques respectueuses de l'environnement et favoriser ainsi l'attractivité durable du territoire ? La littérature montre que le territoire influence l'environnement qui façonne à son tour la dynamique spatiale. En effet, le choix de localisation des entreprises apparaît influencé par des facteurs environnementaux. Cependant les contributions académiques et les travaux menés au sein de la Nouvelle Economie Géographique, ne parviennent pas à dégager un effet global unanime du développement durable sur l'attractivité du territoire. Dans le but d'apporter quelques éléments de réponse empiriques, nous avons tenté de déterminer l'intensité et le sens de la relation entre des indicateurs d'attractivité (mesurés par le PIB/hab, le taux d'emploi et la taille de la population) et des indicateurs de développement durable territoriaux pour l'ensemble des régions françaises métropolitaines. Les résultats ne montrent pas de corrélation directe significative entre l'attractivité d'une région et la qualité « physique » de l'environnement. Cependant, les corrélations observées reposent davantage sur des variables de « gouvernance verte ».

Summary

This text explores the relationship between the concept of 'sustainable development and the attractivity of a geographical territory. It attempts to answer the central following question: shouldn't we primarily focus on a local geographical scale to implement any sustainable and friendly environmental practice and simultaneously promote the sustainable attractiveness of a territory? According to the literature, territorial features influence the accessibility and quality environmental resources which in turn also contribute to shape the spatial development. In that respect, location chosen by companies to implement their business activities appears to be partly driven by environmental factors. Academic contributions in the field of the New Economic Geography do not reach a clear consensus regarding how to integrate Sustainable Development concerns to assess properly the attractivity of a given territory. In order to provide some empirical insights, we attempted to measure the intensity of the link between statistical data reflecting territorial attractiveness (measured by GDP/capita , employment rate and the size of the population) and indicators of sustainable territorial development for the French metropolitan regions. The results show no significant direct correlation between the attractivity of a region and 'physical' environmental resource variables. However, we found evidence of some correlations based on "green governance" criteria.

Discipline : économie

Mots clés : Attractivité, développement durable, gouvernance publique, territoires,

L'environnement comme vecteur d'attractivité durable : quels enseignements pour la gouvernance publique locale ?

Introduction

Le lien entre développement durable¹ et attractivité d'un territoire donné est un thème d'étude relativement récent. Riche de controverses, il offre de multiples voies d'exploration. Le territoire a longtemps été appréhendé par les économistes comme un espace continu, exempt de contrainte. Les économistes classiques envisageaient le territoire comme un espace homogène, dans lequel les agents avaient la possibilité d'interagir sans entrave à la circulation des flux de biens et des informations. L'analyse territoriale vise à expliciter les liens entre les territoires, leur diversité, et l'activité économique. Elle est impulsée par les travaux de la « Nouvelle Economie Géographique », apparus au début des années 1990, qui intègrent la dimension spatiale de l'économie, dans un cadre de concurrence imparfaite. L'analyse territoriale a longtemps été appréhendée indépendamment de notion de durabilité de même que le développement durable, de son côté, a largement été étudié dans sa dimension globale, sans référence à une dimension territoriale. Or, il nous semble pertinent d'étudier le lien entre développement durable et attractivité d'un territoire pour plusieurs raisons :

- les négociations environnementales souvent inachevées à l'échelle internationale nous incitent à considérer une échelle territoriale plus limitée pour favoriser des pratiques compatibles avec le développement durable
- dans la mesure où elle influence la localisation des activités économiques, l'évaluation de la durabilité des territoires façonne le développement territorial
- le lien reflète les enjeux majeurs de développement économique local auxquels sont confrontées les collectivités territoriales

¹ défini dans le rapport Brundtland comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs »

Pour ces raisons, la présente contribution vise à étudier le processus de développement d'un territoire à travers sa composante environnementale. Elle cherche à mettre en évidence des vecteurs d'incitation à adopter des modes de production et de consommation plus respectueux de l'environnement qui soient également des facteurs d'attractivité du territoire. Nous entendons par facteurs environnementaux les indicateurs « classiques » de qualité environnementale au sens de dotations en ressources naturelles et critères physiques (qualité de l'eau, de l'air, état de la faune et de la flore...) et des indicateurs de production et de consommation dont il faut évaluer la durabilité. Cependant, un des apports de notre étude réside dans le fait que nous considérons également comme facteur environnemental des critères de gouvernance territoriale mesurant le degré d'engagement des autorités publiques locales pour la protection de l'environnement. La question principale à laquelle nous souhaitons apporter des éléments de réponse est la suivante : la prise en compte du développement durable peut-elle favoriser l'attractivité du territoire ? Quel peut être le rôle des acteurs publics, des collectivités territoriales notamment, pour favoriser un développement économique durable de leur territoire ? Nous pensons en effet que les actions des pouvoirs publics pour favoriser l'attractivité durable des territoires sont potentiellement influentes. Nous nous intéressons essentiellement à la dimension environnementale du développement durable.

Nous étudierons la relation entre développement durable et attractivité d'un territoire d'abord à la lumière de la littérature existante, avant de procéder à une démarche empirique centrée sur les régions françaises métropolitaines. Une première partie sera consacrée à l'étude de la littérature existante portant sur le lien entre développement durable et attractivité d'un territoire. Elle comporte une présentation de l'évolution du cadre d'analyse du développement durable qui met en exergue le passage d'une dimension globale à une dimension territorialisée. La notion d'attractivité du territoire est ensuite présentée. Le lien entre localisation des entreprises et environnement est discuté dans une troisième section.

Une deuxième partie a pour but de vérifier de façon empirique le sens et le degré de corrélation existant entre une sélection d'indicateurs environnementaux et indicateurs d'attractivité territoriale pour l'ensemble des régions françaises. Une fois la sélection des indicateurs effectuée et les régressions testées, les résultats empiriques sont commentés, avant un aperçu de la situation des Pays de la Loire. Les résultats attendus visent à estimer l'influence des indicateurs environnementaux sur la localisation des activités économiques. A priori, il semble difficile de déterminer un effet net global des facteurs environnementaux sur l'attractivité. Notre ambition est davantage de démontrer l'influence significative de *certain*s facteurs dans les modes de développement régionaux. Le deuxième objectif, dont les enseignements peuvent constituer de réels apports dans le cadre de la réforme territoriale en cours, consiste à mesurer l'influence des mesures publiques en faveur de l'environnement sur l'attractivité durable du territoire. A ce titre, ce projet nous semble contribuer à l'un des axes de travail prioritaires des collectivités qui travaillent avec le Commissariat Général au Développement Durable et la DATAR à l'élaboration d'une liste de référence d'indicateurs de développement durable homogènes et territorialisés dans le respect des objectifs des Agenda 21 et du Grenelle de l'environnement.

I. Territoire environnement : des liens controversés

Le lien entre développement durable et attractivité d'un territoire donné est un thème d'étude relativement récent. Riche de controverses, il offre de multiples voies d'exploration. La question de l'influence de l'environnement dans le développement territorial réunit deux sujets qui ont d'abord été étudiés de façon distincte dans la littérature : l'attractivité du territoire et le développement durable. L'analyse territoriale a longtemps été appréhendée indépendamment de la notion de durabilité de même que le développement durable, de son côté, a largement été envisagé dans sa dimension globale, sans référence à une dimension

territoriale. Le cadre d'analyse de ces deux notions converge vers une dimension territoriale à mesure que les collectivités adoptent des modes de gestion qui se doivent plus durables.

1.1 Pertinence de la dimension territoriale de l'attractivité durable

L'attractivité d'un territoire est traditionnellement appréhendée en termes de rendement attendu pour des investisseurs souhaitant financer des activités productives. Elle est évaluée le plus souvent à l'échelle d'une nation et mesurée par de indicateurs purement économiques de compétitivité et de productivité d'un pays. Citons par exemple, des indicateurs issus du *World Economic Forum* ou du rapport *World Competitiveness Yearbook* de L'IMD Lausanne.

Elle peut être définie par la « capacité des territoires à fournir, grâce à leurs ressources, des conditions d'implantation plus intéressantes que celles des territoires concurrents pour des projets mobiles » (Hatem, 2004). Cette définition ne comporte pas de référence directe et explicite au développement durable et à la qualité environnementale. Or il nous semble primordial d'intégrer la composante environnementale comme facteur d'attractivité pour un territoire donné.

De son côté, le cadre d'analyse du développement durable a largement évolué. Il est passé d'une dimension globale à une dimension territoriale. La dimension territoriale du développement durable a émergé concrètement lors de la conférence de Rio de 1992 avec les Agendas 21 mais reste un sujet d'étude relativement récent dans la littérature académique. (Nijkamp, van den Bergh et Soeteman, 1991 ; Lonergan, 1993 ; Hardy et Lloyd, 1994). Un territoire apparaît comme le produit des cinq caractéristiques suivantes (Le Berre, 1992):

- Il est caractérisé par sa localisation particulière à la surface de la terre et il jouit d'un relief, d'un climat, d'une fertilité particulière.
- Il est le résultat d'un processus d'appropriation et est limité.
- Tout groupe, pour se maintenir sur son territoire et assurer la satisfaction de ses besoins, le gère et le transforme ; il l'aménage et produit ainsi une organisation originale de l'espace.
- Les sociétés héritent des territoires organisés par les sociétés qui les ont précédées. Elles doivent à la fois s'adapter à cet héritage et le transformer en fonction de leurs propres objectifs et de leurs systèmes de valeurs.

- Chaque société peut se définir par ses pratiques territoriales, considérées comme l'ensemble des actions qui le relie à son espace et qui lui donnent sens.

La durabilité d'un territoire se manifeste à travers chacune de ces caractéristiques. La question du rôle des acteurs publics, des collectivités territoriales notamment, pour favoriser un développement économique durable de leur territoire via une gouvernance « verte » est un axe de réflexion en plein essor (Olszak, 2010).

Dans cette perspective, notre intention de recherche consiste à examiner la relation entre qualité environnementale d'un territoire et région et sa capacité à attirer durablement des agents économiques, acteurs du développement territorial. Cette question est motivée par le fait que la prise en compte croissante des préoccupations de développement durable a incité les collectivités locales à une gestion de plus en plus respectueuse de l'environnement. L'assainissement de l'eau potable, la collecte de déchets, les plans de déplacements urbains, la gestion des zones naturelles sensibles, la sauvegarde du patrimoine, le soutien aux technologies innovantes et aux économies d'économie d'énergie relèvent majoritairement de compétences locales. Il est clair que les politiques environnementales locales impactent la qualité du territoire et par là même son attractivité. Nous pensons que cette influence, si elle n'apparaît pas à priori majoritaire, se doit d'être examinée dans la mesure où elle comporte des incidences pour le potentiel de développement économique du territoire. L'intérêt que nous portons à l'écologie combiné à un souci de faisabilité d'analyse dans un cadre partiel, nous conduisent à considérer uniquement le volet environnemental du développement durable. Notre intention est avant tout d'examiner la pertinence de l'intégration dans l'analyse territoriale de l'environnement, parmi d'autres composantes, comme facteur potentiel d'attractivité durable. L'environnement influence la dynamique territoriale par la capacité des acteurs à préserver le capital naturel, à aménager l'espace et à gérer les contraintes naturelles d'un territoire en optimisant le fonctionnement de leurs activités primaires de production et de consommation.

L'objectif des décideurs publics locaux serait alors d'attirer durablement ou maintenir sur leur territoire des agents économiques en misant, parmi d'autres politiques territoriales, sur une offre de qualité environnementale élevée qui maximiser l'utilité sociale locale. Notre intention est de démontrer que les régions les plus durablement attractives sont en capacité

d'attirer des agents économiques « vertueux » dotés d'une certaine conscience environnementale et porteurs d'opportunités de développement territorial. Nous pensons par exemple à des entreprises évoluant dans des secteurs dotés de technologies plus innovantes, moins polluantes et/ou favorisant les emplois « verts ». Citons également des résidents désireux de vivre sur un territoire doté de ressources et d'un patrimoine naturel préservés. Il serait donc intéressant de démontrer les conditions d'existence d'une relation positive entre attractivité durable et qualité environnementale, à l'échelle de territoires locaux. En d'autres termes, nous pensons qu'il est possible de concilier développement économique à long terme et qualité environnementale. L'histoire des premières migrations dues au réchauffement climatique semble confirmer cette idée mais généraliser ce lien au-delà de l'évidence de ces événements extrêmes nous semble utile. Cet objectif nous semble d'autant plus important que la plupart des études examinant le lien entre attractivité et développement durable tendant à montrer une relation inverse entre ces deux notions (Musson, 2010). Une première étape pour examiner une convergence possible entre environnement et attractivité durable pose la question des déterminants de la localisation des entreprises.

1.2 Attractivité durable du territoire et localisation des entreprises

La question de l'attractivité du territoire est largement traitée sous l'angle de sa capacité à attirer des entreprises. Ces dernières, vecteurs de développement territorial (création de richesses, emplois, ressources fiscales) sont à la recherche d'avantages à l'échelle régionale pour choisir le lieu de leur site de production et (Colletis et Pecqueur, 1993 ; Gilly et Wallet, 2001).

Les premiers travaux qui se sont intéressés à la question de l'environnement comme déterminant du choix de la location des entreprises mettent en avant l'importance des coûts de transport et expliquent que les entreprises s'installent là où elles minimisent les frais d'acheminement de la marchandise (Weber, 1909). Les firmes réalisent un arbitrage entre le coût des distances à parcourir et leur coût de production. Dans ce cadre, le marché demeure avant tout un marché de proximité, dans lequel les entreprises opèrent non loin des consommateurs. Plus tard, la Nouvelle Economie Géographique examine les déterminants de

l'attractivité d'un territoire en expliquant la localisation d'une entreprise par la confrontation entre forces de dispersion et forces d'agglomération. Les premières incitent les entreprises à s'éloigner des grands pôles d'activité, que ce soit par souci de s'implanter au plus près des consommateurs, de limiter la concurrence ou d'éviter les coûts de congestion et d'engorgement. A l'inverse, les forces d'agglomération induisent un processus de concentration spatiale des activités. Les coûts de transports restent une variable déterminante de ces forces. Des coûts de transport élevés limitent les échanges et cantonnent les entreprises sur un marché local. Au contraire, leur diminution encourage les entreprises à se disperser sur le territoire. Krugman (1991) a montré que la réduction des coûts de transport entre deux régions, entraînait l'émergence d'une structure dans laquelle un territoire central concentre toute l'attractivité aux dépens de la périphérie.

La question en prolongement de ce cadre et en lien avec notre objet d'étude est de savoir comment la prise en compte de l'environnement comme vecteur d'attractivité peut modifier cette dynamique spatiale. Elle pose le problème des incitations pour une entreprise à s'installer sur un territoire en fonction du degré de sévérité des exigences environnementales réglementaires. Cette question est largement débattue depuis les années 1980 dans un cadre international mettant en scène pays développés et pays émergents. La théorie classique stipule que la mise en place d'outils de régulation environnementale contraignants dans les pays développés peut amener les entreprises à s'installer dans des pays émergents, moins stricts en la matière (Baumol et Oates, 1988). Les mesures visant la protection de l'environnement induisent des coûts de production supplémentaires qui provoquent une fuite des activités. Les territoires attractifs apparaissent comme ceux qui privilégient la dimension purement économique aux dépens des enjeux environnementaux. Dans ce cadre, l'environnement est appréhendé comme un bien public/commun difficile à gérer. Porter et van der Linde réfutent cette vision et affirment au contraire qu'une politique environnementale ambitieuse est source

de gains de compétitivité dans la mesure où elle incite les entreprises à rationaliser la gestion de leurs ressources qu'à acquérir des outils de production innovants (Porter et van der Linde, 1995). Au lieu d'opposer environnement et attractivité du territoire, appréhendée par sa compétitivité, ces auteurs mettent en évidence une situation « gagnant/gagnant » dans laquelle l'environnement est un avantage comparatif.

Cardebat et Musson étudient la question de l'influence des caractéristiques économiques, sociales et environnementales sur les choix de la localisation des entreprises (Cardebat et Musson (2010). Ces choix y apparaissent contraints par les coûts de transports, eux-mêmes dépendants de considérations environnementales. Intégrer le développement durable dans le cadre conceptuel de la Nouvelle Economie Géographique revient à considérer que les coûts de transport augmentent de façon certaine (en raison de l'internalisation des effets externes négatifs du transport). Les auteurs montrent que cette augmentation induit une dispersion des activités économiques tandis que, dans le même temps, la tendance des consommateurs à se tourner vers des produits « verts », plus exclusifs, favorise au contraire un phénomène de polarisation.

La question de l'attractivité durable d'un territoire en tant que point d'ancrage local des activités économiques n'étant pas tranchée, il nous a paru intéressant d'apporter quelques éléments de réponse empiriques. La démarche adoptée ici reflète notre souhait de dépasser le rôle central traditionnellement attribué aux des coûts de transport pour considérer d'influence d'autres variables sur la localisation des activités économiques. Nous pensons que les choix de localisation des agents économiques sont directement influencés par les stratégies de développement durable menées dans les territoires et qu'il est possible d'optimiser ces stratégies. Nous envisageons ainsi l'environnement comme un facteur d'attraction potentiel et pas seulement comme un coût pour les acteurs économiques. Nous définissons un territoire

durablement attractif par sa capacité présente et future à attirer des acteurs économiques, de telle sorte qu'aucun(e) entreprise ou consommateur s'y trouvant ne soit incité à en sortir et que les acteurs extérieurs soient incités à y venir. Une offre de transports publics alternatifs par exemple combat la pollution de l'air tout en facilitant la mobilité des acteurs. Une stratégie poussée de collecte et de valorisation des déchets permet une rationalisation et une mutualisation des ressources productives. Des exigences environnementales assumées génèrent l'emploi d'experts dans les métiers de l'environnement, qu'ils soient axés vers la production, la technologie, la communication, le marketing, le management ou la finance « verte ». Promouvoir localement la protection de l'environnement peut constituer un critère différenciant pour attirer des résidents plutôt portés vers la consommation de produits écologiques et locaux ainsi que entreprises proactives en matière de responsabilité sociale et environnementale. Il ressort des travaux de Uzan et Loubès que le développement durable n'est pas considéré comme un objectif contraignant pas les chefs d'entreprises mais comme un facteur de compétitivité. Cependant, il y apparaît également que les entreprises souhaitent qu'un rôle moteur soit davantage joué par les collectivités pour initier une démarche de développement durable qui les implique concrètement (Uzan et Loubès, 2013).

Alors que la plupart des études portant sur l'attractivité de territoire sont menées à l'échelle d'un pays et tendent à ignorer la composante écologique, il nous semble pertinent d'utiliser un indicateur d'attractivité durable à l'échelle des régions.

II. Indicateurs d'attractivité durable du territoire et analyse des données

Notre ambition est de rendre compte de l'influence du développement durable sur l'attractivité des territoires, en endogénéisant les facteurs d'attractivité liés à l'environnement. Pour cela, nous rapprochons des indicateurs de développement durable territorial d'indicateurs représentatifs de l'attractivité du territoire afin de mettre en évidence des corrélations possibles. Nous souhaitons en particulier examiner l'influence des stratégies

environnementales locales sur l'organisation des activités économiques. Ce projet nous semble contribuer à l'un des axes de travail prioritaires des collectivités qui travaillent avec le Commissariat Général au Développement Durable et la DATAR à l'élaboration d'une liste de référence d'indicateurs de développement durable homogènes et territorialisés dans le respect des objectifs des Agenda 21 et du Grenelle de l'environnement.

2.1 La définition et sélection des indicateurs d'attractivité et de développement durable

Plusieurs indicateurs d'attractivité des territoires existent. Ils sont généralement définis dans l'optique de donner une mesure des risques et opportunités liés à un investissement potentiel. Nous considérons ici que l'attractivité du territoire est reflétée par des variables de contexte économique et sociale, à savoir le PIB/habitant, le taux d'emploi et la population.

Les indicateurs du développement durable existants sont souvent partiels dans la mesure où ils se concentrent généralement sur l'une des dimensions du développement durable : le PIB vert, l'IDH, l'empreinte écologique, l'épargne nette ajustée. De plus, ils n'ont pour la plupart pas été pensés à l'échelle territoriale. En 2010, la stratégie nationale de développement durable, inspirée de la stratégie européenne, définit des indicateurs clé correspondant à neuf défis. Les Agendas 21, outils de mise en œuvre du développement durable à l'échelle territoriale, sont évalués sur la base d'indicateurs de développement durable territoriaux dérivés des indicateurs nationaux.

Partant d'une collecte de statistiques pour les régions métropolitaines françaises, nous cherchons à évaluer la relation entre ces indicateurs environnementaux territoriaux et des indicateurs d'attractivité à partir de méthodes de régression. La pertinence de l'unité territoriale que constitue la région, issue d'un découpage administratif, est à discuter. Notre

traitement est aussi guidé par la disponibilité des données statistiques en matière d'indicateurs territoriaux de développement durable. Les catégories d'indicateurs environnementaux sélectionnés sont définies par rapport aux 9 défis de la stratégie Nationale de Développement durable.

Défi 1 : Consommation et production durables

Défi 2 : Société de la connaissance

Défi 3 : Gouvernance

Défi 4 : Changement climatique et énergie

Défi 5 : Transport et mobilité durables

Défi 6 : Conservation et gestion durable de la biodiversité et des ressources

Défi 7 : Santé publique, prévention et gestion des risques

Défi 8 : Démographie, immigration, inclusion sociale

Défi 9 : Défis internationaux en matière de développement durable et de pauvreté

Nous retenons plus spécifiquement des indicateurs de développement durable correspondant aux défis relatifs à la protection et valorisation de l'environnement. Ces indicateurs sont reportés dans le tableau suivant (cf. tableau n°1):

L'année la plus récente pour laquelle les données recherchées sont disponibles est 2009 (sauf 2011 pour la variable PROX3) sur la base de données Eider du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/t/eider-1.html>).

Comme annoncé plus haut, les indicateurs que nous sélectionnons pour refléter l'attractivité des régions françaises sont la population (POP), l'emploi total (EMP) ainsi que le PIB par habitant (PIB).

Les indicateurs de développement durable territoriaux choisis pour rendre compte de l'environnement comprennent des critères traditionnels mesurant la quantité et qualité du

stock de capital naturel (OIS6, NITRA6, CO24, BRUIT5), des indicateurs de durabilité des productions et des consommations durables (DMA1, AGRI1, DEP4, EAU1, CONW4) et des indicateurs permettant d'évaluer la gouvernance écologique (DECH1, PROX3, ORD3, MARCH5, VOIT5, NATU6). Ces derniers reflètent le degré d'engagement des autorités locales en faveur de l'environnement. Ils concernent la fiscalité locale pour la collecte des ordures ménagères [ORD3], l'étendue de la couverture des agendas 21 [PROX3], la diversification des modes de transports des particuliers [VOIT5] et des marchandises [MARCH5] ou encore la préservation de la biodiversité [NATU6]. La confrontation de ces indicateurs par des tests régressifs a pour but de distinguer l'influence majeure de certains de ces déterminants. Il est intéressant notamment pour éclairer le choix de la localisation des entreprises sur un territoire donné de tenter de dépasser la dimension relative aux seuls coûts de transport. En particulier, nous considérons l'influence de stratégies territoriales à travers des indicateurs de gouvernance « verte ». Nous pensons que dans ce cadre d'analyse élargi que *a*) la qualité environnementale peut constituer un facteur d'attractivité du territoire et *b*) les stratégies autorités locales peuvent contribuer à renforcer l'attractivité durable d'un territoire.

Enfin, nous postulons que le développement durable impacte à la fois les conditions d'offre (coûts de production et de distribution) et de demande (préférences des consommateurs).

2.2 Analyse des données et interprétation des résultats

L'étude de la matrice des corrélations des variables explicatives (DEF1 à DEF6) indique l'existence d'une situation de multicollinéarité. La régression multiple classique n'est donc pas adaptée. La régression PLS (Partial Least Squares) est la méthode que nous avons retenue pour contourner ce problème majeur.

Cette méthode peut être considérée comme une généralisation de la régression multiple et de la régression sur composantes principales. En effet, elle consiste à remplacer l'ensemble des variables explicatives initiales (noté X) par des variables moins nombreuses, appelées « facteurs extraits » ou « composantes PLS », notées T, construits l'un après l'autre de façon itérative et non corrélées, tout en faisant référence à la variable à expliquer (variable dépendante, notée Y) en maximisant leurs corrélations successives avec la variable à expliquer (tout en respectant la contrainte d'orthogonalité - non corrélation - avec les facteurs déjà construits).

Dans les aides à l'interprétation des résultats de cette méthode (cf. Tableau « Emploi » suivant), nous utilisons la quantité VIP (Variable Importance for Prediction) qui permet de classer les variables initiales en fonction de leur pouvoir explicatif de la variable à expliquer Y (par exemple EMPLOI). Les variables ayant un fort VIP (plus grand que 1) sont les plus importantes dans la construction de Y. La somme des carrés des VIP étant égale au nombre de variables initiales, on calcule la contribution d'une variable explicative, dans la construction de la variable à expliquer, en rapportant le carré du VIP au nombre total de variables explicatives.

Ce rapport est noté PER (Pouvoir Explicatif Relatif) et est exprimé en pourcentage.

La part de variance de X expliquée par un « facteur extrait » est notée $R^2(X,T)$.

La part de variance de Y expliquée par un « facteur extrait » est notée $R^2(Y,T)$.

Dans la régression PLS de « EMPLOI » (cf. Tableau 2) les premières composantes retenues représentent 46% de la variabilité du « mélange » des variables explicatives (cf. $R^2(X,T)$ cumulés). La part de variance de Y (EMPLOI) expliquée par ces premières composantes est égale à 58% (cf. $R^2(Y,T)$ cumulés).

Dans la colonne « PER » : le pouvoir explicatif de la variable DECH1 (Taux de valorisation des déchets) dans la « construction » de Y (EMPLOI) représente 13% (cf. Colonne « PER » du tableau 2). Etc.

Les tableaux Régression PLS sur les variables « PIB/hab » et « Population » figurent en annexe. Les hypothèses, issues de la revue de la littérature, auxquelles nous souhaitons apporter des éléments de réponse pour tester la relation réciproque entre environnement et attractivité des territoires sont les suivantes :

- Une région attractive a tendance à impacter négativement la qualité environnementale.
- Une forte compétitivité est bénéfique à la qualité environnementale.
- Les entreprises ont tendance à se localiser dans les régions dans lesquelles la réglementation environnementale est moins sévère.
- La localisation des consommateurs dépend de la qualité de l'environnement

Nous allons à présent rappeler brièvement les motivations qui sous-tendent les hypothèses et interpréter certains résultats de régression (cf. Tableau 1 et Tableaux 2 et 3 de l'annexe 2).

H1 : Une région attractive a tendance à impacter négativement la qualité environnementale.

Cette hypothèse teste la partie ascendante de la courbe dite « environnementale de Kuznets » qui établit une relation en « U inversé » entre croissance économique et dégradation de l'environnement (Grossman, Krueger, 1991). Appliqué à notre problématique, cette hypothèse impliquerait que les externalités négatives générées par le développement territorial croissent, au moins jusqu'à à un certain seuil (et auraient ensuite tendance à diminuer selon la partie décroissante de la courbe environnementale de Kuznets). Cette hypothèse pose la question d'un mode de développement qui soit harmonieux et durable. Dans quelle mesure faut-il qu'une région favorise l'ensemble des secteurs d'activités ou en privilégier certains moins dommageables à l'environnement, au risque de perdre certaines opportunités économiques ? Les données collectées, correspondant aux indicateurs

territoriaux environnementaux, ne permettent pas d'établir une relation précise entre la localisation d'activités plus ou moins polluantes et la qualité environnementale. En effet, aucune corrélation directe n'apparaît significative entre la richesse produite et les indicateurs territoriaux de la biodiversité, ou de la qualité de l'air ou de l'eau. Les tests mettent plus globalement en évidence le fait que les externalités négatives générées par le développement territorial, l'urbanisation et la périurbanisation se manifestent d'abord par les nuisances liées au trafic routier. Le PIB par habitant apparaît corrélé avec la proportion de la population exposée aux nuisances sonores de la circulation. Il est également corrélé avec la variété des modes de déplacements domicile-travail. Ce lien s'explique par le fait que les régions doté d'un PIB élevé sont composées de zones à forte densité de population denses dans les lesquelles l'urbanisation et la périurbanisation ont créé des phénomènes d'engorgement nécessitant la mise en place de transports collectifs et alternatifs de masse.

H2 : Une forte compétitivité est bénéfique à la qualité environnementale.

Une dimension de l'attractivité d'un territoire peut s'interpréter au sens de la notion de compétitivité, telle que formulée par Michael Porter (1995). Dans ce sens, nous postulons qu'un certain dynamisme du marché du travail, à travers un taux d'emploi élevé, est le reflet de la compétitivité d'une région. Là encore, Il ne ressort pas des tests empiriques, un lien de directe et significatif entre le taux d'emploi par région et des indicateurs de quantité et qualité du stock de capital naturel (OIS6, NITRA6, CO24, BRUIT5). Cependant, on observe une corrélation significative entre le taux d'emploi et les catégories suivantes :

- indicateurs de collecte et valorisation des déchets [DECH1, DMA1, ORD3]
- indicateurs de transports et consommation durables [VOIT5, AGR11]
- indicateur directe de gouvernance [PROX3]
- indicateur de biodiversité [NATU6]

Autrement dit, les régions dans lesquelles le taux d'emploi est le plus élevé tendent à collecter et à valoriser davantage leur déchets. Les résidents sont aussi moins nombreux à

utiliser exclusivement leur voiture particulière pour effectuer leur trajet domicile-travail sans doute par un accès facilité à des transports collectifs. Les actions engagées dans le cadre de l'Agenda 21 tendent à concerner plus de résidents. Ces régions sont également davantage concernées par la gestion des zones écologiques reconnues Natura 2000, espaces naturels à préserver.

H3 : Les entreprises ont tendance à se localiser dans les régions dans lesquelles la réglementation environnementale est moins sévère.

Cette hypothèse teste l'assertion classique selon laquelle les entreprises tendent à s'installer ou à transférer leurs activités dans des territoires qui les contraignent moins sur le plan environnemental. Rappelons que le degré de sévérité de la gouvernance locale « verte » est appréhendé au travers de plusieurs leviers : les déchets [DECH1, ORD3], les agendas 21[PROX3], la diversité des modes de transports collectifs et alternatifs [MARCH5, VOIT5] et la préservation de zones Natura2000 dont la biodiversité est menacée [NATU6]. Les résultats des tests montrent une réfutation partielle de l'hypothèse n°3. En effet, si l'on considère que le PIB/hab est une mesure de l'activité des entreprises, la corrélation déjà observée entre cet indicateur, [VOIT5] et [MARCH5], qui reflètent une diversification accrue des modes de transports collectifs, traduit la localisation des activités dans des zones plutôt urbaines ou périurbaines qui se sont dotées d'infrastructures de transports collectifs conséquentes. Ces régions, relativement peuplées, bénéficient de plus fortes redevances et taxe perçues au titre de la collecte des ordures ménagères (30%) et tendent à valoriser davantage leurs déchets. Notons également, d'après le tableau qui comporte l'ensemble des données en annexe, que la majorité des régions dont le PIB/hab est supérieur à la moyenne française sont également celles dont la population est la plus couverte par un agenda de de proximité.

H4 : la localisation des consommateurs dépend de la qualité de l'environnement

Cette hypothèse vise à évaluer la préférence des résidents pour certains atouts environnementaux spécifiques à une région. Les tests révèlent que la population est d'autant plus nombreuse sur un territoire que les transports disponibles sont diversifiés tant pour les déplacements domicile travail que pour le transport de marchandises. Il y a également plus d'habitants dans les régions dont la couverture de leur agenda 21 est étendue. Les tests ne mettent pas en évidence de lien direct entre la taille de la population et indicateurs de consommation et production durable ou de biodiversité. Néanmoins, l'interprétation de plusieurs coefficients de corrélation entre des indicateurs environnementaux eux-mêmes nous amènent à penser que certaines pratiques durables se combinent harmonieusement avec la préservation de la biodiversité et reflètent un cercle vertueux environnemental qui caractérise certaines régions. De façon générale, la corrélation positive observée entre l'étendue des cultures biologiques [AGRI1], la production d'énergie renouvelable [DEP4], la surface Natura 2000 des espaces protégés [NATU6] et l'indice d'abondance des oiseaux communs [OIS6] peuvent illustrer un telle chaîne.

2.3 La situation des Pays de la Loire

Considérons comme attractives les régions dont les trois indicateurs PIB/hab, taux d'emploi et la population sont supérieurs à la moyenne des régions métropolitaines françaises. Selon cette définition et d'après les données collectées, la classification fait apparaître comme régions les plus attractives l'Ile de France, Rhône-Alpes, les Pays de la Loire, le Midi Pyrénées et l'Aquitaine. A l'inverse, les régions dont les trois indicateurs d'attractivité sont inférieurs à la moyenne sont la Corse, la Picardie, la Lorraine et Languedoc-Roussillon. Ainsi qualifiée d'attractive, la région Pays de Loire, est dotée d'un PIB par habitant moyen de 26481 euros (pour une moyenne de 26322). Son taux d'emploi est le plus élevé après celui

d'Ile de France (plus de 66% pour une moyenne de 63% et une valeur minimale de 57% dans le Nord Pas de Calais et Languedoc Roussillon). Elle est également la 5^{ème} région la plus peuplée de France, avec 3, 5 million d'habitants. Dans quelle mesure cette attractivité est-elle préjudiciable ou bénéfique à l'environnement ? Peut-on parler d'attractivité durable pour les Pays de la Loire ?

Après la région Midi-Pyrénées, les Pays de la Loire sont la deuxième région de France à consacrer le plus de surface à l'agriculture certifiée biologique. C'est également la région avec le plus fort taux de croissance du tonnage de déchets ménagers collectés entre 2007 et 2009 avec un taux de valorisation des déchets légèrement supérieure à la moyenne (64% pour une moyenne de 62%) mais loin des taux supérieurs à 80% affichés par les pionniers (Franche Comté, Ile de France et Alsace). Ses prélèvements d'eau superficielle et eaux souterraines sont importants, comparés à la plupart des autres régions françaises. Cette situation est sans doute liée à la place de l'activité agricole comme tendrait également à le montrer la concentration des eaux en nitrates. La part de la population de Loire-Atlantique couverte par un agenda 21 de proximité est de 44% (pour une moyenne française de 39%). A noter que cette proportion dépasse les 50% pour 8 régions françaises et atteint 65% pour l'Aquitaine. Le montant des taxes perçues par les communes ou leurs groupements pour la collecte des ordures ménagères est au-dessus de la moyenne nationale, de plus de 300 millions d'euros, liée à la taille de la population et à fort taux de croissance du tonnage des déchets collectés. Caractérisée par un taux de croissance de la consommation finale totale d'énergie très largement supérieur à la moyenne et une production d'énergie renouvelable relativement limitée. La quantité totale de Dioxyde de carbone (CO₂) rejetée par les principaux émetteurs industriels des Pays de la Loire est très significative (4^{ème} région de France). Concernant les transports, la part des quantités de marchandises transportées à l'intérieur de la région par rail et voies navigables est modérée (1,3% pour une moyenne nationale de 3% et un maximum de 12% en Ile de France). Ce constat de moindre durabilité des transports est confirmée par la part des déplacements

domicile-travail non effectués exclusivement en voiture particulière de 22% pour une moyenne nationale de 24% et un record de près de 60% en Ile de France. Paradoxalement, la population semble relativement moins exposée à un bruit élevé du trafic routier. En revanche la décroissance de l'indice d'abondance des espèces d'oiseaux commun témoigne d'une dégradation de la biodiversité.

Conclusion

La littérature existante portant sur le lien entre développement durable et attractivité d'un territoire montre que le territoire influence l'environnement qui façonne à son tour la dynamique spatiale. En créant les Agendas 21, le Sommet de la Terre à Rio a posé la question du développement durable, à l'échelle des territoires. Dès les années 1980, les travaux académiques mettent en évidence l'avantage pour les entreprises à s'installer dans des pays où ils ne sont le moins contraints par une réglementation environnementale. Le caractère profitable de l'environnement considéré comme source d'avantages comparatifs et d'opportunités pour les entreprises a été popularisé ultérieurement [Porter M. et van der Linde C. (1995)]. La question des déterminants de la localisation des entreprises sur un territoire donné est traitée dans le cadre théorique de la Nouvelle Economie Géographique et accorde une influence centrale aux coûts de transport. L'intégration des préoccupations environnementales dans un tel cadre se traduit par une augmentation des coûts de transports, source d'une régionalisation des échanges, combinée à une préférence des consommateurs pour des produits « verts » qui favorise à l'inverse la polarisation des activités [Cardebat J-M. et Musson A. (2010)]. L'effet net de la prise en compte du développement durable sur la dynamique spatiale reste donc incertain. Dans le but d'apporter des éléments de réponse empiriques à la question non tranchée du lien entre environnement et attractivité d'un territoire, nous avons tenté de déterminer l'intensité et le sens de la relation entre des indicateurs d'attractivité et des indicateurs de développement durable territoriaux pour l'ensemble des régions françaises métropolitaines. Les tests de régressions effectués sur les données collectées nous amène à retenir la méthode de la régression PLS (Partial Least Squares). Les résultats ne montrent pas de corrélation directe significative entre les indicateurs d'attractivité (mesurés par le PIB/hab, le taux d'emploi et la taille de la population) et les indicateurs territoriaux reflétant l'état physique de l'environnement la

qualité de l'air ou de l'eau. Les corrélations observées reposent davantage sur les modes de transports utilisés, la gestion des déchets et la couverture des Agendas 21. Il apparaît que les régions les plus attractives sont caractérisées par des grandes zones denses dans lesquelles l'urbanisation et la périurbanisation ont créé des phénomènes d'engorgement nécessitant la mise en place de transports publics collectifs et alternatifs de masse. La densité de la population a également forcé les collectivités à une gestion des déchets plus poussée tant pour la collecte que pour la valorisation. Enfin, c'est également dans les zones à plus forte densité que la couverture des Agenda 21 est la plus étendue. Nous pouvons imaginer que les externalités négatives engendré par le développement de ces régions les a incitées à des modes de gestion plus durables notamment dans l'aménagement des infrastructures de transports et la gestion des déchets. La région Pays de Loire apparaît comme une région attractive mais il reste difficile de mettre en évidence une attractivité durable à l'aide des données collectées.

Ce travail constitue pour nous une première étape dans l'étude de la relation entre environnement et attractivité des régions. Afin d'améliorer le traitement des données et la significativité des résultats il nous semble important d'affiner à l'échelon territorial et d'enrichir la collecte des indicateurs via la constitution d'un tableau de bord plus opérationnel et moins calqué sur les indicateurs dits « de développement durable territoriaux » définis dans le cadre de la stratégie nationale. Retravailler également sur l'articulation entre les volets économique, social et environnemental est aussi envisagé pour appréhender l'endogénéisation des indicateurs et expliciter les multiples interactions en présence. Il nous semble par exemple pertinent de distinguer les déterminants du choix de localisation des entreprises en fonction des secteurs et domaines d'activité, de leur pouvoir de nuisance sur l'environnement et leur intensité en capital technique et humain.

Bibliographie

- Baumol W et Oates W. (1988), *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press, Cambridge, 301p.
- Cardebat J-M. et Musson A., « Que change le développement durable à la localisation des activités ? », *Innovations*, 2010, n° 33, pp. 181-201.
- Cardebat J-M. et Uzunidis D. (éd) (2012), *Le Territoire Vert : Entreprises, institutions, innovations*, L'Harmattan, Paris, 246p.
- Durand A. (1998), « International Management », *Research Review*, 25, 3, 221-245.
- Nijkamp P., van den Bergh J. and Soeteman F. (1990), « Regional Sustainable Development and Natural Resource Use », *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, 153-188.
- Grossman G. et Krueger A. (1991), « Economic Growth and the environment », *Quarterly Journal of Economics*, 110, 2, 353-377.
- Hardy S. et Lloyd G. (1994), « An Impossible Dream ? Sustainable Regional Economic and Environmental Development », *Regional Studies*, 1994, 28, 8, 773-780.
- Krugman P. (1991), « Increasing returns and economic geography », *Journal of Political Economy*, 99, 483-499.
- Le Berre M., « Territoires », in *Encyclopédie de Géographie*, Economica, pp. 617-638.
- Lonergan S., « Sustainable Development », Special Theme, *Canadian Journal of Regional Science, Revue Canadienne des Sciences Régionales*, 1993, 16, 3, 335-534.
- Musson A. (2010), « Revue de littérature sur les indicateurs d'attractivité et de développement durable : Vers un indicateur d'attractivité durable », *Géographie, économie, société*, 2, 12, p. 181-223.
- Olzack E. (2010), « Développement durable et attractivité des territoires dans l'Union Européenne, opposition ou convergence ? », *Géographie, économie, société*, 12, 3, pp.279-305.
- Porter M. et van der Linde C. (1995), « Toward a new conception of the Environment Competitiveness Relationship », *Journal of Economic Perspectives*, 9, 4, p. 97-118
- Uzan O., Loubès A., (2013), Introduction au Cahier spécial «RSE, DD, GRH et Territoire. Vers de nouveaux modèles de gestion partenariale et territorialisée ?», *Management & Avenir*, 59, p. 98-120.
- Weber A. (1909), *Theory of the Location of Industries* (translated in 1929), Chicago: The University of Chicago Press, 256p.
- World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future (The Brundtland report)*, Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.

Annexes

Tableau 1 : Sélection des indicateurs d'attractivité et de développement durable

Attractivité	PIB	PIB par habitant en valeur en 2009 (en euros/hab)
	EMP	Taux d'emploi de la population en 2009 en %
	POP	Estimation de la population en 2009
Défi 1	AGRI1	Total des surfaces consacrées à l'agriculture certifiée biologique (non compris conversion) en ha en 2009
	DMA1	Taux de croissance du tonnage de DMA collectés entre 2007 et 2009
	DECH1	Taux de valorisation des déchets (valorisation matière + organique + énergétique) sur total DMA collecté en 2009 en %
	EAU1	Volume total des prélèvements d'eau superficielle et eaux souterraines (en milliers de m3) en 2009
Défi 3	PROX3	Part de la population recouverte par un agenda 21 de proximité en % (données disponibles pour 2011)
	ORD3	Montant des taxes perçues par les communes ou leurs groupements pour la collecte des ordures ménagères en milliers d'euros en 2009)
Défi 4	CONW4	Taux de croissance de la consommation finale totale d'énergie en Ktep exprimée en 2007-2009 en %
	DEP4	Production d'énergie renouvelable en 2009 en Ktep
	CO24	Quantité totale de Dioxyde de carbone (CO2) rejetée par les principaux émetteurs industriels en 2009 (tonnes)
Défi 5	MARCH5	Part des quantités de marchandises transportées à l'intérieur de la région par rail et voies navigables (en % en 2009)
	VOIT5	Part des déplacements domicile-travail non effectués exclusivement en voiture particulière en % en 2009
	BRUIT5	Population exposée au bruit du trafic routier- Lden de 75 et plus dB(A) - Nombre
Défi 6	OIS6	Variation de l'indice entre 2001 et 2009 pour l'ensemble des espèces d'oiseaux communs en %
	NITRA6	Concentration moyenne des points de prélèvement (en nitrates mg/l)
	NATU6	Superficie des Natura 2000 en eaux maritimes ou continentales ou surface terrestre en ha

Tableau 2 : Régression PLS sur « Emploi »

EMPLOI			
Variable explicative	Coefficients de régression PLS	VIP	PER
Constante	60,6944		
AGRI1	0,0001	1,05261	7%
DMA1	-0,2739	1,27679	11%
DECH1	0,0208	1,41538	13%
EAU1	0,0000	1,10029	8%
PROX3	-0,0795	1,01328	7%
ORD3	0,0000	1,00777	7%
CONW4	-0,0270	0,648989	3%
DEPW4	0,0011	0,845052	5%
CO24	0,0000	0,342473	1%
MARCH5	-0,1133	0,881657	5%
VOIT5	0,1234	1,36431	12%
BRUIT5	0,0000	0,839842	5%
OIS6	-0,0626	0,684151	3%
NITRA6	0,0380	1,01434	7%
NATU6	0,0000	0,955006	6%
R²(X,T) cumulés = 46%			
R²(Y,T) cumulés = 58%			

Tableau n°3 : Données collectées pour les régions de France métropolitaine

Source : base de données Eider du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/t/eider-1.html>) et calculs des auteurs

	Variables à expliquer			Défi 1				Défi 3		Défi 4			Défi 5			Défi 6		
	PIB par habitant en valeur en 2009 (en euros/ha)	Taux d'emploi de la population en 2009 en %	Estimation de la population en 2009	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15
				Total des surfaces consacrées à l'agriculture certifiée biologique (non compris conversion) en ha en 2009 (données également disponibles pour 2010 et 2011)	Taux de croissance du tonnage de DMA collectés entre 2007 et 2009	Taux de valorisation des déchets « organique » énergétique sur total DMA collecté en 2009 en %	Volume total des prélèvements d'eau superficielle et eaux souterraines (en milliers de m3) en 2009	Part de la population recouverte par un agenda 21 de proximité en % (données disponibles pour 2011)	Montant des taxes perçues par les communes ou leurs groupements pour la collecte des ordures ménagères (en milliers d'euros en 2009)	Taux de croissance de la consommation finale totale d'énergie en Ktep exprimée en 2007-2009 en %	Production d'énergie renouvelable en 2009 en Ktep	Quantité totale de Dioxyde de carbone (CO2) rejetée par les principaux émetteurs industriels en 2009 (tonnes)	Part des quantités de marchandises transportées à l'intérieur de la région par rail et voies navigables (en % en 2009)	Part des déplacements domicile-travail non effectués exclusivement en voiture particulière en % en 2009	Population exposée au bruit du trafic routier-Lden de 75 et plus dB(A) Nombre	Variation de l'indice entre 2001 et 2009 pour l'ensemble des espèces d'oiseaux communs en %	Concentration moyenne des points de prélèvement (en nitrates mg/l)	Superficie des Natura 2000 en eaux maritimes ou continentales ou surface terrestre en ha
ALSACE	27322	65,4940382	1 843 053	10970	-2,362795808	87,4227	2614408,77	22,06607526	165124,41	7,513877875	895	3649039,10	7,08962659	26,2342	1100	-1,8	12	145736
AQUITAINE	26710	63,52341726	3 206 137	25789	1,48418007	60,0266	4947164,97	65,13710712	308900,92	0,97543326	1146	9931799,33	3,53812356	20,7385	4202	-9,4	10	478682
AUVERGNE	24680	63,85352183	1 343 964	25531	-3,75736294	41,5955	173484,71	24,91304999	118837,67	-0,903426791	442	1792698,25	0,341347563	22,9243	1263	7,7	6	383650
BASSE-NORMANDIE	27377	63,70700168	1 470 880	24426	-1,23406282	50,5915	133359,58	43,93083974	121140,94	-4,013194063	274	822639,75	0,013570896	20,8830	1679	7,3	22	135660
BOURGOGNE	25516	64,16916118	1 642 440	26344	-0,463176221	53,9501	221081,68	21,05642175	12829,94	-2,752081406	279	1608459,88	1,424443338	23,4631	2866,881	-2,5	15	399390
BRETAGNE	25739	64,72622145	3 179 054	35421	1,700491961	73,7857	267629,4	57,61762783	240579,67	2,156721783	484	1094517,52	0,006639161	20,3347	1978	-13,8	29	98001
CENTRE	25571	65,31281722	2 538 590	18941	-2,82951249	64,6853	1131125,72	35,02880406	227590,44	3,595834689	459	2378282,13	0,014000157	23,0374	4485	-4,3	20	724202
CHAMPAGNE-ARDENNE	26768	62,29007792	1 337 963	6703	0,125759686	63,8228	428887,29	24,63557668	103302,83	-1,201130476	476	3407960,81	0,930097309	23,8494	748	10,5	18	523786
CORSE	23810	59,74291498	305 674	5288	4,305992159	16,8386	99725,4	28,95593433	36602,4	10,50782334	221	707518,34	ND	20,3392	452	ND	2	137519
FRANCHE-COMTE	24042	64,78678976	1 169 209	21234	-2,263522174	61,5870	173422,8	26,831156	87213,58	-3,328996198	365	1589985,14	0,224445739	21,6262	807,624	5,6	8	253361
HAUTE-NORMANDIE	26599	62,79852597	1 832 942	3288	-3,099246252	76,3892	460730,69	50,56979175	142459,6	-6,193021062	402	1855627,31	10,1767908	22,0542	2435	-7,6	25	42396
ILE-DE-FRANCE	46984	67,01029204	11 728 240	4319	-1,78967424	84,7343	1615054,37	50,36734521	1348598,6	-2,77232368	343	11535710,28	12,04749338	57,0701	29990	4,4	25	100731
LANGUEDOC-ROUSSILLON	22884	57,56466353	2 610 890	40962	-0,473472341	66,5959	1339792	53,41262699	335164,94	2,972136223	478	13078934,04	0,099276285	21,7285	2432	-10,2	6	956626
LIMOUSIN	23637	63,8388648	741 785	14845	0,744857441	71,5073	88168,88	51,116128	64868,36	-10,68103871	487	8832981,99	0,956348001	19,8137	3896	-10,8	5	108449
LORRAINE	23653	62,11408154	2 350 112	17974	0,01692757	47,5655	1356622,68	33,83196362	190362,1	-3,834844401	456	13031445,19	9,176638294	21,0487	37652	-3,8	11	169592
MIDI-PYRENEES	26628	64,25391224	2 862 707	60581	1,200788743	56,3095	986542,37	51,6446177	266863,47	-6,071545783	1364	2996742594	2,996742594	22,2917	1535	-3,5	12	393414
NORD-PAS-DE-CALAIS	24025	57,2707131	4 033 197	3687	-0,172771263	75,4939	413429,65	52,18964137	287840,4	-6,735465574	330	23844517,42	6,534420438	23,2102	10100	16,5	22	34028
PAYS-DE-LA-LOIRE	26481	66,24710907	3 539 048	59191	-4,206803714	64,5276	1796581,67	44,31907856	300183,51	5,324166237	374	8141253,60	1,300443605	22,0540	837	-10,3	20	277679
PICARDIE	22894	61,86110891	1 911 157	4623	-2,439200776	52,5792	252927,48	19,93021514	112439,66	4,156146825	368	2799171,58	1,028291343	23,5821	16047	8,6	20	94886
POTIQU-CHARENTES	24046	63,57149721	1 780 576	20393	-4,826268274	61,0374	470923,79	39,61446203	160210,64	3,481894415	324	242006,34	3,638891013	18,7506	2177	8,6	23	35542
PYRENEES-ALPES-COTE-D'AZUR	27855	69,555979	4 889 053	45315	10,350145	46,0086	157309,2	35,01223922	634448,08	-4,52289866	1377	14620813,00	2,208238715	28,0806	64545	-2,0	5	1006197
RHONE-ALPES	29420	65,86941602	8 174 040	46999	3,945277684	63,9009	1287841,95	46,3042335	913668,44	-7,850312832	2840	9280764,63	2,208238715	26,2127	18757	14,7	7	497101

Tableaux 5 et 6 : Régressions PLS sur « PIB » et « POPULATION »

PIB			
Variable explicative	Coefficients de régression PLS	VIP	PER
Constante	15042,2000		
AGRI1	-0,0099	0,2081	0%
DMA1	-50,1907	0,2522	0%
DECH1	27,8317	0,8852	5%
EAU1	0,0001	0,5783	2%
PROX3	0,5484	0,5728	2%
ORD3	0,0068	2,1238	30%
CONW4	51,2373	0,5786	2%
DEPW4	0,0448	0,4330	1%
CO24	0,0000	0,2528	0%
MARCH5	183,9780	1,3194	12%
VOIT5	281,7110	2,3110	36%
BRUIT5	0,0082	0,9230	6%
OIS6	2,9946	0,0479	0%
NITRA6	55,7601	0,6134	3%
NATU6	-0,0008	0,1958	0%

$R^2(X,T)$ cumulés = 45%

$R^2(Y,T)$ cumulés = 89%

POPULATION			
Variable explicative	Coefficients de régression PLS	VIP	PER
Constante	-3705660,0000		
AGRI1	4,7007	0,2445	0%
DMA1	-4384,2900	0,5002	2%
DECH1	15404,7000	0,7803	4%
EAU1	0,0968	0,9036	5%
PROX3	18834,1000	0,8145	4%
ORD3	3,3707	2,1708	31%
CONW4	1505,6900	0,6642	3%
DEPW4	198,0810	0,7733	4%
CO24	-0,0163	0,2458	0%
MARCH5	80820,4000	1,0640	8%
VOIT5	106261,0000	1,9538	25%
BRUIT5	19,6318	1,1612	9%
OIS6	6719,6400	0,2083	0%
NITRA6	43393,7000	0,6315	3%
NATU6	0,0227	0,2228	0%

$R^2(X,T)$ cumulés = 47%

$R^2(Y,T)$ cumulés = 94%

