

**« Maitrise technologique et préservation de
l'environnement : pour quelle modélisation ? »
AMRANI ABDENOUR KAMAR**

Maitre de Conférences « A » université de Sidi bel Abbes.

Résumé :

L'objet de cet article est de proposer une réflexion méthodologique concernant l'approche économétrique appropriée à adopter pour mieux saisir les enjeux de la modélisation des phénomènes écologiques et économiques. Quel approche économétrique qui permet de mieux comprendre les interactions de la fonction de maîtrise technologique d'une part, et la fonction – environnement de l'autre part ?

Mots clés :

Entreprise industrielle –
environnement – modélisation
– maîtrise technologique.

ملخص

الغرض من هذه الورقة هو اقتراح منهجية التفكير في نهج الاقتصاد القياسي المناسبة التي يمكن اعتمادها لفهم أفضل ما للقضايا النمذجة البيئية والاقتصادية هو النهج الاقتصادي القياسي لفهم أفضل للتفاعلات وظيفية من الخبرات على --التكنولوجية من ناحية، والدالة البيئة من جهة أخرى؟

الكلمات الرئيسية

-النمذجة -- البيئة الصناعية -- الشركات
الخبرة التكنولوجية -

Introduction :

Deux fonctions émergentes et stratégiques pour le développement de nos entreprises industrielles. Dans ce sens, il est impératif de montrer l'importance stratégique de la fonction de la maîtrise technologique au sein de l'entreprise algérienne et ses interactions avec les variables écologiques et environnementales.

La maîtrise technologique est une question très importante pour le devenir socio-économique des pays du Tiers-Monde, en général, et de l'Algérie en particulier.

Le passage d'une politique de consommation à une politique de production technologique constitue un enjeu considérable et fait des conditions de la maîtrise technologique, un problème central qu'il convient d'analyser.

La définition d'un taux optimum de maîtrise technologique qui correspondait à un taux optimum d'effets sur l'environnement, constitue la finalité du processus de modélisation de la fonction de maîtrise technologique à laquelle nous consacrons notre réflexion.

S'interroger sur le caractère rationnel ou (irrationnel) de type d'un rapport établi par les organisations à leur environnement naturel conduit inévitablement à poser le problème de choix des comportements productifs.

L'analyse de la liaison entre technologie et environnement nécessite objectivement la mise en œuvre des stratégies qui visent d'une part la maîtrise de la variante technologique et la gestion rationnelle des problèmes de l'environnement d'une autre part.

La problématique de l'environnement s'articule à notre sens ; essentiellement autour de l'analyse de la question technologique dans sa dimension économique, sociale, culturelle et écologique.

L'objet de cet article est d'essayer de comprendre dans quelles conditions la fonction de maîtrise technologique est –elle modélisable ? Si oui à partir de quels facteurs pourrions nous envisager cette modélisation ?

La réflexion porte sur la mise en œuvre d'un processus de modélisation permettant de mieux comprendre les interactions et les

liens de causalité entre deux variables stratégiques à savoir : technologie et environnement.

1. Quelle liaison entre technologie et environnement ?

Si depuis toujours invariablement l'activité humaine artificialise la nature, le degré atteint au cours du 20ème siècle dans cette artificialisation a ceci de particulier qu'il risque désormais de compromettre irréversiblement la reproduction des composants de la biosphère dont les capacités d'adaptation se trouvent déjà émoussées . Le phénomène paraît si important que tout le monde est aujourd'hui convaincu qu'il faudrait aménager d'autres rapports à l'environnement qui se traduisent aujourd'hui par de nouvelles alternatives en matière de production et d'usage de la technologie.

L'exploitation des ressources naturelles (renouvelables ou non-renouvelables) se trouvent aujourd'hui enfermées dans des formes d'organisation inspirées par des procédures économiques, politiques et administratives de correction et de régulation qui semblent poser problèmes au moins à deux titre :

1). Les domaines d'activités économique concernés sont gérées selon les normes du calcul économique prétendues garantes de la rationalité des comportements. Or, cela n'empêche pas l'émergence des risques écologiques graves. Dans ce sens, la légitimité de s'interroger sur l'analyse économique de l'environnement, les techniques de gestion et de régulation qui en découlent et en constituent les instruments et les objectifs assignés aux politiques de l'environnement.

S'interroger sur le caractère rationnel ou irrationnel de type de rapport établi par les sociétés humaines à leur environnement naturel conduit inévitablement poser le triple problème de la rationalités des fins, des normes sociales et des institutions sociales qui pérennisent en les légitimant ces normes et cette rationalité .

2). L'idée fondamentale est alors que les différentes formes de pollution et de nuisance constituent des phénomènes d'externalités technologiques dont l'occurrence compromet l'efficacité des mécanismes de marché en matière de réalisation d'un optimum social. Les procédures d'établissement des taxes et redevances sur l'émission de la pollution s'apparentent alors à des instruments de rationalisation

des comportements et à un remède à l'usage incompatible des droits de propriété.

Ce principe de taxation dit de principe pollueur- payeur est le pilier des politiques de l'environnement qui consistent à interclasser les effets externes.

A l'évidence, les politiques de l'environnement poursuivies dans la plupart des pays industrialisés sont avant tout régulatrices et allocatives. Leurs instruments comme leurs objectifs s'inspirent d'une conception marchande de la lutte contre la pollution, en ce sens, qu'ils visent à corriger les défaillances du marché. Ces politiques publiques n'occupent qu'une place mineure dans l'orientation des processus d'innovation technologique vers la réduction des émissions polluantes à un niveau compatible avec la survie durable des écosystèmes naturels.

La gestion de l'environnement a cependant un coût croissant. En poursuivant la tendance actuelle les dépenses de l'environnement atteindraient dans certains pays industrialisés 9 % de PIB dans trente ans, soit autant que les dépenses de santé aujourd'hui.

Le traitement des problèmes hérités du passé (décontamination des sols par exemple) s'ajoute à la nécessité de gérer le cycle de vie des produits et de maîtriser les risques industriels. Ces coûts pèsent sur les entreprises et les collectivités locales qui, les unes et les autres, s'efforcent de les répercuter sur les ménages et risquent de se heurter à une limite du consentement à payer.

Pour sortir de cette impasse, il est prioritaire de développer des solutions macro-économique moins coûteuse et à caractère globalement telles que les technologies propres.

Mais nous cherchons également à obtenir des gains de productivité pour les filières classiques de dépollution (End of Pipe) qui, en tout état de cause resteront nécessaires.

Les obligations environnementales imposées par les lois et les règlements ont une incidence économique importante pour une entreprise ou une étude d'impact ou encore aux délais qu'occasionnent entre autres ces différentes procédures. De plus, l'interdiction générale de polluer que doivent respecter les entreprises a comme conséquence directe pour ces derniers l'obligation de mettre en place des équipements antipollution respectant les normes environnementales.

Le choix de ces derniers devra être effectué judicieusement de façon à prémunir la compagnie, ses dirigeants, et ses administrateurs d'une éventuelle poursuite.

La difficulté de cette tâche réside dans l'absence de guides précis et fiables, exception faite des normes de pollution admissibles prévues dans la loi et le règlement. Dans ce sens, comment peut-on déterminer les facteurs qui influencent les dirigeants dans le choix de ces équipements ?

Aborder la contrainte environnementale de façon plus globale nous amène à traiter la mise en oeuvre d'un plan vert pour l'entreprise. On peut espérer cependant que l'existence de menaces globales aidera à l'émergence d'une problématique environnement- développement. Dès à présent, les banques mondiales et les banques régionales de développement subordonnent leurs décisions de financement à une appréciation de l'impact environnementale des projets.

Par conséquent, il est utile d'évaluer les enjeux technologiques de la préservation de l'environnement naturel à la lumière de ces phénomènes d'irréversibilités qui sont de nature au plan micro-économique à réduire durablement de façon significative la variété des choix possibles dans le futur.

La réflexion sur la maîtrise technologique particulièrement s'il s'agit d'infléchir ou d'orienter la politique technologique au service de l'environnement conduit inévitablement à s'interroger sur la nature du pouvoir dans la société et sur le lien entre ce dernier et la possibilité d'orienter les choix globaux au service d'un seul destin collectif.

Toute innovation technologique n'est pas bonne-soi. C'est pourquoi une allocation de l'offre technologique par le seul système du prix ne paraît pas recevable. La société moderne montre que le développement technologique s'accompagne de gaspillages et de nuisances parfois dangereuses pour la collectivité.

En fait, si le progrès technique au service de l'environnement ne peut résulter du jeu spontané du marché, il conviendrait que soient définies des règles collectives permettant de canaliser et s'orienter les choix économiques et technologiques les plus importants.

La maîtrise technologique dans le cadre d'une prise en compte de la dimension environnementale à dorénavant besoin des progrès tout aussi impérieux qu'elle doit réaliser dans le domaine de la production matérielle. Pour cela, elle doit accepter de sortir des monopoles

technologiques et idéologiques qui l'enferment dans des choix contraignant à l'environnement.

Le rôle dévolu à l'innovation technologique dans les différentes théories du développement durable est une question épistémologique, qui dépend essentiellement de la représentation que construit chaque théorie de la croissance, du développement, de l'environnement et des rapports entre l'homme, la nature et la société.

Deux grands courants de pensées sont traités dans ce papier : d'une part, les théories économiques du développement durable, de l'autre part, l'approche éco systémique du développement durable.

2. Dimension écologique : La nécessité d'une intégration.

Face aux problèmes écologiques d'envergure locale et mondiale, de multiples entraves limitent l'action des pays. La pauvreté, les pressions amenées par les besoins quotidiens un contrôle inéquitable des ressources, sans compter les attitudes et les connaissances au sujet de l'environnement qui varient selon les individus et les sociétés, Puis il y a les pressions macroéconomiques comme le faible prix des produits de base et les fardeaux de la dette.

D'autres facteurs entrent en jeu également : des ressources humaines et financières insuffisantes, une capacité institutionnelle et technologique sous – développée, des occasions trop peu nombreuses afin d'apporter contribution significative au processus de développement, des politiques socio-économiques inappropriées ou étroites, et l'insuffisance des encouragements favorisant des comportements écologiques. Comme nous pouvons le constater, l'environnement est une composante fondamentale à la réalisation d'un développement durable respectueux de l'environnement.

L'Algérie vit une crise de l'environnement, l'urbanisation et l'industrialisation engendrent des niveaux élevés de pollution de l'eau et les rejets sauvages accentuent la pression sur les écosystèmes fragiles. Pour bien mesurer l'ampleur des problèmes écologiques en Algérie et pouvoir proposer des solutions à la fois efficaces et pérenne , il est important , par delà les prédispositions du territoire et les facteurs de vulnérabilité des ressources naturelles de placer la problématique environnementale dans le contexte générale du modèle

de développement économique et social suivi par le pays. Dans ce sens , le modèle évoqué basé sur un vaste programme de développement industriel s'est effectué dans des conditions qui n'ont pas permis de prendre en charge les priorités environnementales.

L'intégration d'une politique environnementale dans les entreprises algériennes est une question très importante pour le devenir de l'économie algérienne à l'heure de la mondialisation.

Dans ce sens, L'Algérie vit une transition économique sera-t-elle suivie d'une transition environnementale ?

La multiplication des nuisances associées à la croissance des rythmes économiques , suscite depuis quelque temps en Algérie et ailleurs des réflexions profondes de ce que devrait être adopté par les pouvoirs publics et par les opérateurs économiques comme politique de management aussi bien à l'échelle macro-économique que micro-économique .

En Algérie, les entreprises soumises à des contraintes diverses et plutôt de nature économique, ne voyaient dans l'engagement d'une telle réflexion que pure perte de temps et d'énergie. Or, il se trouve sous le poids d'une nécessaire refonte des modes de gestion et d'organisation de nos entreprises, ces dernières ne peuvent plus se dérober de leur responsabilité écologique.

Intégrer la dimension environnementale dans la prise de décision nous oblige et à juste titre d'ailleurs de nous questionner sur les enjeux de cette obligation.

S'agit-il de déterminer les facteurs à intégrer et à maîtriser pour une gestion plus respectueuse de l'environnement, ou s'agit-il simplement de comprendre les conditions d'émergence d'une politique environnementale dans nos entreprises et des facteurs de son blocage ?

3. L'industrie algérienne face à la réglementation internationale.

Dans les pays actuellement développés, les dégradations subies par l'environnement ont souvent été entre autres la conséquence d'une croissance économique rapide mais relativement peu attentive à ses implications écologiques. En Algérie, comme dans beaucoup d'autres pays en voie de développement, force est de constater que la croissance n'a été ni rapide ni soucieuse de l'environnement. De sorte

qu'en l'occurrence, l'écologie dégradée ne peut même pas compter sur les moyens conséquents d'une économie avancée.

Certes, une croissance globalement « molle » n'exclut guère la possibilité de mouvements d'expansion sectoriels, limités dans le temps et dans l'espace, mais aux conséquences particulièrement néfastes pour l'environnement. Cela peut notamment être le cas des activités industrielles dans sa globalité. A cela, s'ajoute une croissance démographique qui elle, demeure assez élevée pour maintenir une forte pression sur les ressources naturelles.

On comprend dans ces conditions que, en Algérie en tout cas, tous ces facteurs se soient conjugués pour contribuer à dégrader l'environnement et à épuiser ou à contaminer ses ressources telles que l'eau, l'air, les sols et le milieu naturel.

La gestion environnementale des entreprises est à l'ordre de jour, Sous l'effet des pressions écologiques depuis une dizaine d'année et du développement progressif de réglementations environnementales (principe de pollueur-payeur), ce thème est devenu pour les entreprises un enjeu stratégique incontournable.

En posant la question de l'adéquation des politiques environnementales aux entreprises, la variable environnementale est intégrée à la stratégie globale de ces dernières, dans un effort de concilier intérêts économiques et écologiques.

Sous l'effet interne, c'est-à-dire l'ampleur de la crise écologique algérienne, et externe qui consiste à respecter la réglementation internationale à travers l'intégration de l'économie algérienne dans le processus de mondialisation), l'industrie algérienne est obligée d'intégrer la variable environnementale dans la prise de décision. Cet état de fait, pose la problématique de l'intégration de la sensibilité environnementale comme un impératif stratégique.

La définition d'une approche stratégique de la variable environnementale permet aux entreprises algériennes d'une part, de mieux répondre aux pressions environnementales, et la formation de la stratégie environnementale de l'autre part. Dans cette perspective, l'élévation du degré de sensibilité environnementale de l'entreprise algérienne passe inévitablement par

La définition et la maîtrise des enjeux environnementaux. Cs enjeux sont de trois types : réglementaires, économiques, et stratégiques, les uns étant imbriqués dans les autres. Ils se traduisent pour l'entreprise algérienne en termes de gain ou de risque, et ont une portée différente

selon que l'on les considère que le court terme ou sur le long terme.

Ainsi à court terme, l'enjeu réglementaire est le respect de la réglementation, donc la mise en conformité de l'entreprise, A long terme, et une fois la conformité acquise, l'enjeu réglementaire porte sur l'anticipation des changements réglementaires.

Les enjeux économique à court terme portent sur la réduction des coûts environnementaux de l'entreprise, par des actions simples et immédiatement rémunératrices (par exemple, la recherche des fuites), tandis qu'à long terme on recherchera des actions modifiant plus profondément le fonctionnement de l'entreprise (changement de procédé pour des technologies propres, réduction à la source), et surtout , on intégrera les coûts environnementaux lors des lancements d'activités nouvelles (choix de technologies propres) .Les enjeux stratégiques à court terme, portent sur les effets de la communication externe présentant l'engagement de l'entreprise dans une démarche d'amélioration de l'environnement, tandis qu'à long terme, les enjeux stratégiques intègrent l'intérêt pour l'entreprise de la certification de son site (ISO 14000) ou de ses produits écobels.

L'intégration des enjeux environnementaux dans la stratégie du développement des entreprises algériennes nécessite à notre sens la mise en place d'une stratégie verte. Cette stratégie a pour finalité d'intégrer l'entreprise algérienne dans la démarche du développement durable.

L'Algérie a décidé d'investir dans le développement durable. Ceci constitue le principe fondamental de la stratégie de l'environnement, et signifie que l'Algérie compte donner une place prépondérante aux aspects sociaux et écologiques dans les modèles de société et de développement économique, et rompre par conséquent de manière irréversible avec les politiques et méthodes des trois décennies. Quelles sont les conditions et les contraintes d'intégration de la variable environnementale dans la stratégie de croissance économique ? Il s'agit de se demander comment cette variable sera intégrée dans une économie de transition.

4 Position du problème :

Si la maîtrise technologique est au centre de toute politique d'accumulation endogène, la question principale qui mérite d'être posée est la suivante :

La fonction de maîtrise technologique est-elle modélisable ? Si oui à partir de quels facteurs pourrions nous envisager cette modélisation ? A ce titre, le problème se poserait selon deux logiques :

4.1. Une logique qualitative :

En supposant qu'un secteur d'activité réalise un taux de maîtrise technologique ($X\%$), et que

($Y\%$) représente le taux d'effet sur l'environnement qui reste à définir. Le reste du taux ($1 - X\%$) représente le taux de la non-maîtrise technologique. La résolution du problème de la productivité qui passe d'une part par une maîtrise technologique, de l'une autre part par le respect de la réglementation en matière de protection de l'environnement, nécessite la définition par l'entreprise des priorités et options à retenir. L'entreprise doit résoudre les questions suivantes :

1/-Doit-on élever le taux de maîtrise technologique au détriment de la préservation de l'environnement, ou doit-on se contenter d'un certain taux de maîtrise qui reste à définir pour réconcilier développement économique et préservation de l'environnement.

2/- Quel taux de la non-maîtrise économique pour quel taux d'effet sur l'environnement ? Il s'agit là de définir un taux optimum de maîtrise technologique par rapport à un taux optimum d'effet sur l'environnement.

4.2. Une logique quantitative :

L'Algérie a connu un transfert de technologie massif en terme d'investissement productif , ce qui permis la mise en place d'u tissu industriel avec une variétés de secteurs de production. Après plus de deux décennies d'effort d'industrialisation, le système productif était incapable de développer des performances en matière de productivité et de maîtrise technologique mal planifié, mal géré. Dans ce sens la

notion de l'investissement était négligée dans les analyses technologiques.

A ce stade de réflexion, le problème de maîtrise technologique pourrait être posée de la façon suivante :

Les secteurs de production dont la maîtrise technologique est très faible (la majorité des secteurs) : pourraient voir leurs technologies non-maîtrisées en situation de liquidation possible (vente, transformation, ...) et le problème de maîtrise doit donc aussi se résoudre par l'élimination de toutes les technologies non-maîtrisées et non-conforme à la réglementation en matière de préservation de l'environnement .

En ne supposant que **N : nombre de technologies importées. n : technologies non-maîtrisées.**

Et que : **(N-n)** représente les technologies maîtrisées, il s'agira pour cela de résoudre deux problèmes :

Définir un taux optimum de maîtrise technologique correspondant à un taux optimum d'effet sur l'environnement.

S'interroger sur le devenir des technologies à très faibles taux de maîtrise technologique.

La définition d'un taux optimum de maîtrise technologique, qui correspond à un taux optimum d'effet sur l'environnement, engendre un coût financier sur le plan du prix de revient d'un produit (modification formation, choix de matière première non-polluante).

Cette performance est conditionnée par l'augmentation du volume des ventes : économie d'échelle.

Le problème à résoudre consiste à calculer le coût de la maîtrise technologique.

Nous pouvons aussi calculer le coût e la non-maîtrise technologique et ses effets sur le système de management (modèle de décision, stratégie commerciale, innovation, ...) Dans ce sens , l'existence d'un coût de la non maîtrise technologique ne permet pas à l'entreprise de bénéficier des économies d'échelle .

5. Processus de modélisation : Pour quels objectifs ?

Les questions qui méritent d'être posées nécessitent qu'un certain nombre d'objectifs de recherche soient clairement fixés. Ces derniers peuvent être groupés comme suit :

1. Le premier objectif est d'établir un modèle théorique permettant le calcul d'un taux optimum de maîtrise technologique par rapport à un taux optimum d'effet sur l'environnement. Il s'agit de définir un taux de maîtrise qui assure une gestion rationnelle des ressources naturelles non-renouvelables. La préservation de l'environnement nécessite qu'un certain taux de maîtrise soit défini.
2. Le deuxième objectif a pour finalité l'établissement d'un modèle de substitution pour le calcul du taux de maîtrise à partir de l'élimination des technologies présentant un faible niveau de maîtrise.
3. le troisième objectif permet de calculer l'effet des coûts de la maîtrise technologique et leurs incidences sur le prix de revient, et par conséquent, leurs effets sur la compétitivité de l'entreprise et qui suit sur le plan des choix en matière de système de management.
4. Le dernier objectif permet de calculer l'incidence des coûts de la non-maîtrise technologique sur la compétitivité de l'entreprise, et sur les choix erronés en matière de système de management
La modélisation de la fonction de la maîtrise technologique doit permettre au système productif national dans sa dimension globale de définir sa stratégie optimale susceptible d'atteindre un l'objectif suivant : Le calcul et la définition d'un taux optimum de maîtrise technologique.

6. Approche méthodologique :

La modélisation de la fonction de la maîtrise technologique et ses interactions avec la fonction-environnement nécessite la mise en place d'une méthodologie basée sur les éléments suivants :

- 1- Choix des variables
- 2- Mesure des variables (car les variables sont multidimensionnelle) (échelle à plusieurs niveaux.)
- 3- Quelles périodes choisir ?
- 4- Combien de secteurs d'activités économiques considérées ?
- 5- Méthode d'estimation (analyse discriminante.)

Conclusion.

La question technologique rencontrée par les pays du Tiers-Monde en général et l'Algérie en particulier devrait s'articuler autour de l'analyse de la Problématique de maîtrise technologique comme de maîtrise technologique Comme condition fondamentale de toute politique de passage à un niveau Supérieur.

Dans ce sens, le passage d'une problématique de transfert technologique à une problématique de maîtrise technologique constitue à nos yeux une étape qualitative dans la résolution de la question technologique dont elle se débat notre pays.

La réflexion développée dans cet article nécessite qu'un certains nombre de conditions soient réunies. Ces conditions sont indispensables pour la mise en œuvre d'un processus de modélisation de la fonction de la maîtrise technologique en interaction avec la dimension écologique. Parmi ces conditions, nous pouvons citer :

1. Théoriquement tout transfert de technologie vers l'économie algérienne en tenant compte de la dimension **temps** permet à l'entreprise algérienne de constituer une cellule locale de maîtrise technologique
2. Cette cellule locale permet aussi de gérer convenablement la fonction de la maîtrise technologique comme fonction stratégique de management des ressources technologiques.
3. L'existence au sein de l'entreprise d'une fonction environnement capable de suivre, évaluer, et gérer l'évolution des indicateurs écologiques et économiques.
4. La disponibilité d'une base de données fiable apte à quantifier les paramètres environnementaux.

5. L'intégration du système de management environnemental comme système de gestion de la variable environnementale dans l'entreprise.

Ce sont quelques conditions parmi d'autres qui sont indispensables à l'élaboration des modèles mathématiques susceptibles d'expliquer les relations de causalité qui peuvent être existées entre deux fonctions stratégiques dont a besoin nos entreprises industrielles pour s'intégrer positivement dans les enjeux des relations économiques internationales.

Bibliographie:

- 1- Abdelmelki/tj Kirat : La maîtrise sociale de la technologie : une application aux politiques de l'environnement, L'interdisciplinaire, technologie, 1993
- 2- Amrani Abdenour Kamar : Maîtrise technologique et dynamique de la filière électronique : L'expérience algérienne : Thèse de magister, Université d'Alger, 1991.
- 3- J.Charles Mathé : Gestion de la dimension technologique de l'entreprise, Edition Management Stratégique, 1986.
- 4- Christan Le Bas : La capacité d'absorption technologique de la firme, Laboratoire d'Economie et statistique Appliquées, 1992.
- 5- Bello, P et Ferone, G : Le développement durable : Des enjeux stratégiques pour l'entreprise. Editions d'Organisation, Paris, 2002.
- 6- Bartali, H : Repenser le développement, Editions, Unesco-Economica 1999.
- 7- Deliste, P, C et Revelet, J, P : L'évaluation, Presse Internationale Polytechnique. 2003.
- 8- London, C : L'entreprise et l'intégration de l'environnement, Editions, Preventive, 1996.
- 9- Bonnieux, F : Economie de l'environnement, Ballos, Paris, 1998.
- 10- Burlat, P : Quels modèles pour une firme sans frontières ? Deuxième Congrès T international « Franco-québécois » de Génie Industriel , ALBI, 1997
- 11- Djeflat, A : Blocage de l'accumulation technologique endogène / Les dimensions d'une problématique, LES CAHIERS DU CREAD, no 25,1991
- 12- Goulard, Michel, Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement, Actes de colloques CNRS, janvier, 1996.
- 13- Elie Azoulay,J,D,Avenel : Méthodes mathématiques appliquées à l'économies et la gestion, Edition Science internationale , 1999

- 14- Marmuse,C : Les aide à la décision : Techniques quantitatives de gestion , Editions Fernad Nathan, 1983
- 15- Morment , M Sciences sociales et environnement : Approches et Conceptualisations , Arlon Fondation , 1993
- 16- Matagne, A : innovation et risque écologique, Editions, L'Harmattan, Paris, 2003
- 17- STEPHANY ? Didier/ développement durable et performance de l'entreprise, Editions Liaisons sociales, Paris, 2003
- 18- Zagame, P : l'environnement : une nouvelle dimension de l'analyse économique, VUIBER, 1998