

La sensibilité environnementale dans les entreprises algériennes : Essai de modélisation

Dr. FETTAT FAOUZI*

Univ Sidi Bel –Abbés.

AMRANI ABDENOUR KAMAR**

Univ Sidi Bel –Abbés.

ملخص:

الحساسية البيئية في المؤسسة الجزائرية: صياغة نموذج رياضي.
إن الإشكالية البيئية التي تواجه الجزائر مرتبطة أساسا بالأبعاد السياسية والتنظيمية والتقنية التي يحملها نموذج التنمية الاقتصادية والاجتماعية الذي اتبعته الجزائر سابقا.
وأمام القيود الداخلية (أزمة ايكولوجية متعددة الأبعاد) والقيود الخارجية (احترام التشريعات والاتفاقيات المتعلقة بحماية البيئة) فان الاقتصاد الجزائري مجبر على التكيّف مع المعطيات الجديدة التي يحملها الاقتصاد العالمي.
تهدف هذه المقالة الى إبراز مكانة الحساسية البيئية كمفهوم في إستراتيجية اتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية مع محاولة وضع تصوّر رياضي لهذا المفهوم باستعمال نماذج الاقتصاد القياسي، لهذا فان إدماج الحساسية البيئية كمفهوم في تسيير المؤسسة الصناعية يعتبر ضرورة إستراتيجية.

* **Maître de Conférences.** Faculté des sciences économiques et des sciences de gestion. Université de Sidi Bel –Abbès. **E.Mail:**

** **Chargé de Cours.** Faculté des sciences économiques et des sciences de gestion. Université de Sidi Bel –Abbès. **E.Mail:**

Introduction :

L'ampleur des problèmes écologiques en Algérie est intimement liée au processus de développement économique et social du pays. Malgré les richesses naturelles considérables, les politiques et modèles développement préconisés et mis en œuvre par le passé ont mené à des impasses aussi bien sur le plan économique que sur le plan écologique. De ce fait, l'Algérie fait face à d'énormes défis qu'il faudra relever en tirants les leçons du passé et en s'inspirant des expériences faites par d'autres pays.

L'Algérie est confrontée à de grands défis de développement à l'aube du 21^{ème} siècle et de la globalisation de l'économie. La croissance doit être restaurée sur la base de critères d'efficacité et de rentabilité intégrant les préoccupations d'équité sociale et de durabilité écologique.

En Algérie, les entreprises soumises à des contraintes diverses surtout de nature économiques, ne voyaient pas dans l'engagement d'une telle réflexion que pure perte de temps et d'énergie. Or, il se trouve que sous le poids d'une nécessité réformes des mode de gestion et d'organisation de nos entreprises, ces dernières ne peuvent plus échapper à leurs responsabilité écologique.

L'idée que la croissance économique et la protection de l'environnement se renforcent mutuellement et sont absolument nécessaires au développement durable s'est affirmée depuis deux décennies. L'Algérie a fait siennes les recommandations du "Sommet du Rio". Se situant en phase de transition vers l'économie de marché, elle doit saisir l'opportunité de réaliser aussi sa transition environnementale e intégrant les éléments clés du développement durable dans sa politique de redéploiement économique.

Pour entrer dans une logique du développement durable, il est nécessaire de construire une stratégie à la fois bénéfique pour l'environnement et le développement et d'initier des politiques, des

réglementations et des incitations économiques qui intègrent les considérations environnementales dans le processus de décision.

L'Algérie se trouve dans une "transition environnementale" concomitante à celle de sa "transition économique". Les enjeux et défis qui se présentent à l'Algérie de même que la nature et l'étendue des problèmes environnementaux rencontrés montrent clairement que la dégradation écologique du pays a atteint un niveau de gravité qui risque non seulement de compromettre une bonne partie des acquis économiques et sociaux des trois dernières décennies, mais également de limiter les possibilités de gains de bien être des générations futures. Dans ce sens, la contribution à une réflexion sur les facteurs qui bloquent l'émergence d'une politique environnementale dans nos entreprises industrielles constitue l'axe central de la définition d'une problématique de la sensibilité environnementale.

Intégrer la donnée 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 ?

Dans cette réflexion nous allons essayer d'aborder la problématique environnementale des entreprises algériennes en terme de modélisation, une tentative de modéliser la sensibilité environnementale d'une entreprise publique économique en tenant compte bien sûr le contexte de transition. Peut-on modéliser un comportement des agents économiques, et formaliser des modèles de gestion intégrant la dimension environnementale alors que le premier handicap auquel nous avons été confrontés, est justement l'absence d'une base de données sur les indicateurs écologiques en Algérie ?

Peut-on à travers des modèles de régression démontrer les relations de causalité entre les comportements des entreprises qui négligent la dimension environnementale, et la performance économique des entreprises ?

Cette réflexion est basée sur une approche empirique. Pour cela nous avons élaboré un questionnaire comme outil de travail, ce questionnaire reflète l'interface ressource humaine – environnement.

I. La sensibilité environnementale dans l'entreprise algérienne : l'approche de la modélisation.

L'environnement est considéré comme un objet de recherche et débats de société. Dans ce sens, il est important de citer les caractéristiques singulières de l'environnement en tant que champ de recherche. Les questions d'environnement sont pour la recherche des questions difficiles car elles sont au centre d'interactions multiples : spatiales, temporelles, disciplinaires. Pour ces raisons, l'environnement pose à la recherche un défi important : comment appréhender toutes les facettes de cette complexité ? Comment anticiper la conséquence de telle innovation technologique ? de telle découverte scientifique ? De plus, la complexité des questions qu'il soulève s'accorde mal avec la structuration disciplinaire de l'organisation scientifique actuelle : une mobilisation simultanée et une meilleure coordination des approches disciplinaires, ainsi que la pluridisciplinarité, si souvent invoquée, n'ont jamais été aussi nécessaires pour comprendre, expliquer, anticiper les réponses à des questions essentielles pour l'avenir de nos sociétés (le changement climatique, les diverses pollutions, la biodiversité) . Donc, la première caractéristique pose le problème de la difficulté des questions d'environnement.

La deuxième caractéristique a pour objectif de montrer que le champ de l'environnement est profondément marqué par la construction socio-politique des interrogations et des priorités. Cette caractéristique est constitutive de la notion même

d'environnement pour laquelle sociétés, activités humaines, milieu naturel ou non, cycles et flux biologiques et écologiques sont en interaction de façon permanente, multiple et souvent inattendue.

Des conceptions socio-politique globales (le projet du développement durable, des orientations politiques,) y interfèrent avec les projets et les options d'acteurs sociaux, économiques et politiques, alors que configuration sociales et rapports de force sont en constante évolution.

Dans une telle configuration, les sciences humaines et sociales ont, au même titre que les autres disciplines scientifiques, un rôle important à jouer. Elles font par ailleurs l'objet d'appel pressant de la part d'acteurs de terrain qui disent ne pas être suffisamment entendus.

La place de la modélisation mathématique ou informatique dans la problématique environnementale permet sans doute, de mieux comprendre comment les questions d'environnement sont abordées dans telle ou telle discipline.

L'intérêt des chercheurs en modélisation pour les questions d'environnement varient suivant leurs disciplines : les mathématiques appliquées, les statistiques. Cet intérêt est certainement plus récent chez les chercheurs travaillant dans les deux dernières disciplines

Il s'agit le plus souvent de répondre à une demande venant d'une discipline liée à l'environnement (agronomie n bioclimatologie, science du sol, forets). En général, les biologistes formalisent les problèmes d'environnement qui les intéressent, mettent au point et réalisent des expériences, et disposent ainsi des données contrôlées. Ils peuvent alors utiliser une méthode statistique connue qui permet de faire une analyse rigoureuse, mais qui, parfois, nécessite de notre part une validation d'expert. Dès que le biologiste rencontre une difficulté dans l'une des étapes de ce processus, le rôle des mathématiciens est

d'identifier, si elle existe, la méthode qui convient ou de proposer un nouveau développement théorique.

Les questions qui nous sont posées, ou qu'il nous identifier, sont de nature variable ; il s'agit souvent :

- 1). d'identifier et de formaliser la question posée.
- 2). d'inventorier les connaissances disponibles qui nous semblent pertinentes.
- 3). de fournir des représentations des systèmes observés et d'en proposer un modèle simplifié.
- 4). de proposer un plan d'expériences pour le recueil des données et des méthodes statistiques adaptées.
- 5). de faire une analyse, théorique ou par simulation, du modèle et éventuellement de proposer une aide à la gestion ou au contrôle dans le modèle simplifié.

A partir de ce schéma global, plusieurs aspects spécifiques doivent être pris en compte. En statistique, il importe de considérer la complexité des modèles mis en œuvre (aspects spatio-temporels des phénomènes, paramètres non identifiables, non unicité des représentations, paramètres non stationnaires, multivariés), le nombre important des observations et la nature fortement non exhaustive de ces observations .

Les questions importantes pour l'environnement concernent les systèmes non linéaires incertains et incomplètement observables, l'utilisation de la théorie de la viabilité et le contrôle robuste.

Si la problématique environnementale ne semble pas avoir fait évoluer le cadre des disciplines liées à la modélisation, de nouvelles questions se sont posées quant à leur utilisation. En effet, les questions environnementales donnent un cadre concret, qui met en lumière pour le modélisateur certaines questions passées inaperçues ou qui ne présentaient jusqu'alors que peu d'intérêt.

En modélisation, la question du choix d'une instrumentation doit prendre en compte l'état des disciplines qui sont à l'origine de la

problématique posée. En effet , du point de vue du modélisateur, l'instrument méthodologique n'est pas spécifique de l'application environnementale. Par contre, l'observation fine des phénomènes dans le temps et/ou espace rend possible l'utilisation fréquente de la modélisation et requiert la mise au point de méthodes relevant de l'analyse numérique, des processus stochastiques et de la statistique. Ainsi, la complexité des informations disponibles pour l'étude de systèmes (images satellites, système d'information géographique, données météo, etc.) à profondément modifier la nature des méthodes employées pour résumer ou décrire un système, voire proposer un modèle simplifié censé le représenter.

L'interdisciplinarité, vue sous l'angle "intérêt commun pour un même "objet", est fondamentale pour la discipline mathématique et statistique qui contribue, par un appui méthodologique (modélisation statistique par exemple), à traiter les questions environnementales. C'est une garantie de la pertinence des réponses qui sont apportées à un problème concret posé par diverses disciplines (biochimie, économie, agronomie, foresterie). C'est aussi un moyen pour s'inscrire dans une démarche appliquée et prendre en compte l'ensemble des connaissances disponibles pour un objet donné. De plus, il est important que l'ensemble des disciplines participantes puissent retirer quelque chose de leur collaboration.

Dans les économies de transition comme celle de l'économie algérienne, permet non seulement d'utiliser les outils mathématiques pour résoudre un problème économique, mais aussi, de procéder à une modélisation à travers la mise en place d'un modèle de régression multiple. Il arrive souvent qu'on veuille expliquer une variable dépendante par l'action de plusieurs variables explicatives.

L'introduction de la modélisation dans notre travail de recherche pose un double problème à savoir : l'absence d'une base de données fiables concernant l'évolution des critères environnementales dans le temps d'une part, et l'absence d'une

structure environnementale au sein de l'entreprise publique économique chargée de gérer, analyser et évaluer le degré d'impact de son activité sur la qualité de l'environnement de l'autre part. Malgré ces contraintes objectives, nous allons essayer quand même de voir dans quelle mesure nous pourrions entamer le processus de modélisation qui permet d'expliquer par exemple, le degré d'intégration de la sensibilité environnementale dans nos entreprises industrielles. Dans ce sens, il est important de savoir les facteurs susceptibles d'expliquer la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle.

II. Présentation du modèle de régression multiple.

Nous essayons d'exposer la pratique élémentaire de la régression multiple. Une très grande variété de méthodes et de test ont été proposés par les économètres, des plus simples aux plus complexes. Les principes généraux de la pratique correcte de la régression nécessite un bon sens, prudence et circonspection.

L'économètre se doit de connaître les idées économiques comme les données disponibles concernant le domaine qu'il étudie.

Il doit également connaître ses séries, leurs origines, leur définitions précise, et avoir examiné leur évolution, leurs particularités, avant de les employer dans des régressions ou d'autres méthodes numériques.

L'une des plus importantes applications de la statistique consiste à évaluer si deux caractères étudiés simultanément se trouve en relation l'un par rapport à l'autre.

Les modèles utilisés pour mettre en relation en variable dépendante y à des variables indépendantes X_1, X_2, \dots, X_k de façon à ce que :

$$Y = f (X_1 , X_2 , \dots, X_k)$$

Sont appelés des modèles de régression. Ils ont un rôle explicatif mais sont également employés pour la prévision.

En statistique appliquée, il est fréquent d'observer des phénomènes ou il y a lieu de soupçonner qu'il existe une liaison entre deux variables. Par exemple, le volume des ventes d'une entreprise peut être fonction du montant alloué à la publicité et à la mise en marché ; le taux de criminalité peut être lié à la densité de population, etc.

Il arrive donc fréquemment que dans une étude statistique, l'on mesure pour chaque unité de l'échantillon, un certain nombre de variables et qu'on examine par la suite s'il existe une certaine forme d'association entre-elles .

Nous ne traitons toutefois dans ce paragraphe que du cas le plus simple, soit celui de l'existence d'une certaine dépendance statistique ou corrélation entre deux variables observées. On dit qu'il y a corrélation entre deux variables observées sur les éléments d'une même population lorsque les variations des deux variables se produisent dans le même sens (corrélation positive),ou lorsque les variations sont de sens contraire (corrélation négative) .

II. 1. Modèle linéaire à plusieurs variables explicatives.

L'étude du phénomène de corrélation entre deux variables peut s'effectuer comme suit :

Nous prélevons d'une population un échantillon aléatoire de taille n et nous observons, sur chaque unité de l'échantillon, les valeurs de deux variables statistiques que nous notons conventionnellement par X et Y . On dispose alors de n couples d'observations

(X , Y). On veut déterminer par la suite si les variations des deux variables sont liées entre elles, c'est-à-dire s'il y a corrélation entre ces deux variables.

observations	X_i	Y_i
1	---	-----
2	---	-----
3	---	-----
4	---	-----
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n	---	-----

Dans un modèle de régression linéaire simple, on ne fait intervenir qu'une seule variable explicative : $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i$

La démarche de l'analyse consistait essentiellement à estimer les paramètres du modèle, à déterminer la valeur résiduelle, à tester si le paramètre β_1 était significativement différent du zéro, à décomposer la variation existante dans la variable dépendante en identifiant les diverses sources de variations sous formes d'un tableau d'analyse de variance, à estimer la moyenne des Y_i pour diverses valeurs de la variable explicative et à effectuer de la prévision sur Y pour une nouvelle valeur de la variable explicative.

Nous adopterons essentiellement la même démarche pour étudier le modèle de régression multiple en faisant intervenir plusieurs variables explicatives.

Enonçons d'abord le modèle linéaire multiple sous sa forme la plus générale. Le mot "multiple" est introduit ici à cause de la présence de plusieurs variables explicatives dans le modèle

contrairement à une seule variable explicative dans le cas du modèle linéaire simple. Le terme linéaire s'applique, par contre, aux paramètres du modèle et non aux variables explicatives.

Le modèle de régression multiple permet de décrire la liaison entre une variable dépendante Y et un ensemble de variables explicatives X_1, X_2, \dots, X_k .

La forme générale de cette liaison s'annonce comme suit :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i \quad \text{ou}$$

Y_i est la variable dépendante (ou expliquée), dont les valeurs sont conditionnées par celles des variables explicatives $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$ et la composante aléatoire ϵ_i (non observable).

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ sont les $(k+1)$ paramètres du modèle $X_{ij}, j = 1, 2, \dots, k$ représente la j ème valeur des k variables explicatives. On les considère comme des grandeurs certaines.

ϵ_i dénote la fluctuation aléatoire non observable attribuable à un ensemble de facteurs ou de variables non pris en considération dans le modèle ou que nous ne savons pas identifier.

La régression multiple peut être utilisée à plusieurs fins :

- 1). Trouver la meilleure équation linéaire de prévision et en évaluer la précision et la signification.
- 2). Estimer la contribution relative de deux ou plusieurs variables explicatives sur une variable à expliquer; déceler l'effet complémentaire ou, au contraire, antagoniste entre diverses variables explicatives.
- 3). Estimer l'importance relative de plusieurs variables explicatives sur une variable dépendante, en relation avec une théorie causale sous-jacente à la recherche.

II.2 .Hypothèses fondamentales du modèle.

Les hypothèses fondamentales sur lesquelles repose le modèle de régression multiple sont sensiblement les mêmes que celles du modèle linéaire simple :

1). On suppose que le terme ϵ_i est une variable aléatoire de moyenne 0 et de variance constante : $E(\epsilon_i) = 0$, $Var(\epsilon_i) = \sigma^2$, pour tout i .

2). Il n'existe aucune corrélation entre les erreurs , c'est-à-dire :

$$Cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0 \quad \text{pour tout } i \text{ et tout } j, i \neq j .$$

3). les variables explicatives X_1, X_2, \dots, X_k sont des grandeurs certaines. Elles ne présentent donc pas un caractère aléatoire. Elles sont observées sans erreur ou fixées à des valeurs arbitraires.

4). Les fluctuations aléatoires ϵ_i sont distribuées normalement : $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

La spécification de ces hypothèses nous permet de caractériser le comportement des Y_i dans le modèle $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i$.

On peut alors en déduire ce qui suit concernant la variable indépendante Y :

Les observations Y_i sont distribuées normalement et indépendamment avec moyenne

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik}$$

$$\text{et variance } Var(Y_i) = \sigma^2$$

III. Formulation d'un modèle de régression multiple : identification et interprétation des composantes du modèle.

Notre essai de modélisation de la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle, appartenant à un secteur utilisant une technologie polluante, a pour objectif de cerner des facteurs ou variables susceptibles d'expliquer cette sensibilité environnementale ; en d'autres termes, le degré d'intégration de l'entreprise dans l'écosystème. Dans une économie de transition, comme celle que nous vivons actuellement, il serait utile de se demander à partir de quelles variables pourrions-nous expliquer l'existence d'un certain niveau de sensibilité environnementale .

Dans cette formulation mathématique, nous avons choisi deux secteurs considérés comme secteurs-clés de l'industrie algérienne : l'entreprise de construction de matériels agricoles CMA et le complexe électronique (ENIE) . Ces deux complexes sont implantés à Sidi-bel-Abbès.

A l'instar de l'ensemble des entreprises du secteur de l'industrie, le CMA, considéré comme l'un des complexes des plus importants de l'industrie algérienne, est concerné par les questions de l'environnement.

Pour modéliser la sensibilité environnementale, nous avons retenu uniquement la fonction des ressources humaines; c'est-à-dire, le choix d'un interface parmi d'autres, qui est celui de l'interface environnement – ressources humaines.

Parmi les objectifs attendus de ce travail, c'est celui qui utilise un modèle de régression multiple pour évaluer l'évolution possible du niveau de sensibilité environnementale de l'entreprise objet d'études. En d'autres termes, l'évaluation du degré d'intégration de la dimension environnementale dans la prise de décision.

Cette intégration est fonction de certains facteurs tels que le budget de formation à l'environnement, le budget lié à la protection

de l'environnement, le nombre de fournisseurs qui respectent les normes environnementales et le taux de rentabilité interne des équipements achetés.

Théoriquement, on peut définir la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle comme étant la démarche à suivre pour s'inscrire dans la logique du développement durable. Dans ce sens, l'intégration progressive de l'économie algérienne dans l'économie mondiale oblige les entreprises industrielles à intégrer la démarche du développement durable dans sa stratégie de croissance.

Cette intégration passe inévitablement par l'existence d'un niveau appréciable de sensibilité environnementale. Faire face à la logique de la mondialisation; incite les entreprises algériennes d'avoir une politique environnementale pour rester dans les normes de la compétitivité mondiale. Dans cette logique, l'émergence d'une fonction- environnement au sein de l'entreprise publique économique dans une période de transition, constitue le noyau central de toute politique d'intégration de la dimension environnementale.

On pourra formuler pour cela un modèle de régression multiple permettant de mettre en liaison ces différentes variables.

Y_i : Variable dépendante représentant la sensibilité environnementale.

X_{i1} : Variable explicative représentant le montant alloué au budget de la formation.

X_{i2} : Variable explicative représentant le budget alloué à la protection de l'environnement.

X_{i3} : Variable explicative représentant le nombre de fournisseurs respectant les normes environnementales.

X_{i4} : Variable explicative représentant le taux de rentabilité interne des équipements achetés.

Le modèle linéaire exprimant la liaison entre la sensibilité environnementale et les quatre variables explicatives décrites précédemment peut s'énoncer comme suit :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \epsilon_i \quad , j = 1, \dots, 14.$$

ou ϵ_i représente une fluctuation aléatoire non observable dont le comportement est régi par un certain nombre de facteurs incontrôlables ou par l'influence d'autres variables explicatives non prises en considération .

On notera donc que l'on attribue à la sensibilité environnementale un comportement aléatoire qui est la somme de deux composantes :

- 1) Une composante systématique ($\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4}$), non aléatoire attribuable aux valeurs certaines prises par les variables explicatives X_{i1} , X_{i2} , X_{i3} , X_{i4} ,
- 2) Une composante aléatoire ϵ_i telle qu'identifiée précédemment.

Après avoir exposé brièvement le modèle que nous voulons appliquer dans une entreprise industrielle, objet d'une enquête sur le terrain, essayons maintenant d'exposer la démarche à suivre dans l'élaboration d'un tel modèle. On peut résumer cette démarche en trois étapes à savoir :

- 1) Identifier les variables (variable dépendante et variables explicatives), objet d'une étude de régression multiple.
- 2) Spécifier le modèle de régression multiple que l'on envisage d'analyser.
- 3) Prélever les observations sur les diverses variables en s'assurant que le nombre d'observations est supérieur au nombre de paramètre à estimer ($n > k + 1$).
- 4) Estimer, à l'aide des observations, les paramètres du modèle.

5) Effectuer divers tests statistiques sur les paramètres du modèle pour ne retenir que les variables explicatives qui ont un effet significatif.

6) Résumer les conclusions de l'analyse en indiquant l'équation de la régression obtenue, les erreurs –types de chaque coefficient, la table de variance ainsi que la valeur de coefficient de détermination.

7) Effectuer à l'aide de l'équation résultante les estimations et prévisions requises.

Cette démarche est générale et nous en indiquerons les diverses particularités à mesure que nous avancerons dans l'étude des techniques de régression multiple.

IV. Le questionnaire utilisé dans notre étude.

Pour répondre aux questions posées par la démarche de la modélisation prônée dans notre travail de recherche à savoir la modélisation de la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle, il a été procédé à une enquête sur le terrain à partir de deux secteurs clés de l'industrie algérienne notamment l'industrie mécanique et électronique.

L'analyse des facteurs susceptibles d'expliquer le niveau de la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle constitue à notre sens, le point de départ de la prise en compte de la problématique environnementale que vit l'Algérie actuellement.

La finalité de cette enquête vise à atteindre deux objectifs majeurs : fournir une base de données indispensable à la mise en place d'un processus de modélisation, d'une part, et la prise en compte d'un aspect de la problématique générale posée en Algérie de l'autre part .

Ce niveau atteint, permettra-t-il à l'entreprise algérienne de s'inscrire dans la démarche du développement durable ?. Ces quelques réflexions nous amènent à concentrer notre attention autour de l'intégration de la dimension environnementale dans les

stratégies de croissance des entreprises algériennes, laquelle est devenue le centre de nos préoccupations ayant inspiré notre problématique.

Le questionnaire a été élaboré selon les objectifs de cette problématique :

- 1) procéder à une définition des facteurs qui bloquent l'émergence d'une politique environnementale au sein des entreprises publiques économiques.
- 2) essayer de modéliser la sensibilité environnementale à partir d'un modèle de régression multiple. En d'autres termes, l'objectif initial de ce travail c'est de poser la problématique environnementale en Algérie en terme de modélisation.
- 3) identifier les causes de l'absence du système de management environnemental. Celles-ci sont –elles liées à la nature du développement économique et social ?.

Le modèle d'industrialisation adopté par l'Algérie était écologiquement non fiable.

Etait-il lié à l'absence d'une structure performante d'évaluation et de suivi environnemental (fonction d'environnement) ?. Quels sont les mécanismes à mettre en œuvre pour passer d'un développement non maîtrisé à un développement durable ?. L'industrie mécanique est –elle polluante comme c'est le cas pour d'autres industries, par exemple, l'industrie électronique. Le complexe de construction de matériels agricoles (CMA), ou bien, le complexe électronique (ENIE) de Sidi-Bel-Abbès disposent –t-ils d'une politique environnementale ?. Ce sont ces quelques questions parmi d'autres que nous allons essayer d'exposer.

La conception et l'élaboration du questionnaire ont nécessité la formulation d'un certain nombre d'hypothèses de travail :

- 1) L'industrie mécanique (objet de l'enquête) est-elle polluante ?. Dans ce sens, l'absence d'une station d'épuration des eaux usées, aura comme conséquence la contamination des terres agricoles (pollution du sol).

- 2) L'introduction du système de management -environnemental permettra à l'entreprise d'intégrer convenablement la dimension écologique dans la prise de décision.
- 3) L'allocation d'un budget lié à la protection de l'environnement permettra la réduction du niveau de pollution.

Tenant compte de tout cela, le choix a porté sur un questionnaire ouvert ayant certains avantages en ce qui concerne les thèmes abordés. Ce choix correspondra en fait à une volonté de ne pas enfermer l'enquête dans des limites étroites et contraignantes.

Tout d'abord, il y a le souci d'enquêter sur tous des ateliers de production afin d'avoir une évaluation plus au moins fiable. Cette évaluation est importante pour comprendre la sensibilité du personnel vis-à-vis de la politique environnementale.

Vu la complexité de l'entreprise d'une grande taille, il a été décidé de mener plusieurs investigations touchant des ateliers sensibles. Enfin il y a le fait que le processus d'évaluation de la sensibilité environnementale des entreprises est difficile à quantifier devant la difficulté de certaines variables environnementales. Citons pour l'exemple, l'absence de données statistiques et certaines contraintes rencontrées pour la réalisation de cette enquête.

Malgré ces difficultés liées au contexte général que vit l'entreprise algérienne dans sa globalité, la passation du questionnaire a été bien accueillie par les enquêtés .

Pour gagner leur confiance il a été jugé préférable de faire appel à la prise de notes et à la mémoire, car quand les réponses vont vite il n'est par toujours aisé de tout écrire sur place. Cela a permis aussi de sensibiliser le personnel de l'importance de la culture environnementale dans la vie de l'entreprise.

IV.1. la structure du questionnaire.

Pour faciliter la tâche du diagnostic, nous avons élaboré des jeux de grilles d'analyse, chacune représentant différents critères sur lesquels le responsable d'entreprise peut se positionner sur une échelle de 0 à 4.

Pour les besoins de notre enquête, nous avons jugé utile d'établir un questionnaire comme outil de travail, et cela pour nous faciliter la tâche. De crainte que notre questionnaire ne soit pas réceptionné ou mal interprété, nous avons préféré nous déplacer à plusieurs reprises à l'entreprise objet d'étude pour établir des contacts directes avec les responsables et le personnel susceptible de nous aider dans notre étude. L'étude porte sur deux cas pratiques : les complexes CMA et ENIE de Sidi-bel-Abbès .

Pour nous faciliter le processus de la modélisation, nous avons axé notre travail sur la fonction des ressources humaines afin d'identifier des variables susceptibles d'expliquer la sensibilité environnementale sans pour autant faire l'impasse de certaines variables appartenant à d'autres fonctions comme par exemple la fonction de production.

Le personnel est le seul partenaire interne de l'entreprise. A ce titre, et compte tenu des enjeux de l'économie moderne, ou les capacités, d'adaptation et d'innovations font souvent la décision, il peut jouer un rôle décisif dans la dynamique du développement durable.

Le choix de la stratégie des ressources humaines en matière d'environnement est justifié par le fait que la fonction des ressources humaines est considérée comme le moteur de la démarche du développement durable. Dans ce sens, l'existence d'un certain niveau de sensibilité environnementale répondant aux critères du développement durable, nécessite par exemple, la prise en charge par l'entreprise du volet formation et information comme

vecteur stratégique de toute d'intégration de la fonction des ressources humaines dans une stratégie environnementale .

Donc, l'analyse de l'interface ressource humaine – environnement constitue à notre avis, le noyau central de toute politique d'intégration de la politique environnementale au sein de l'entreprise algérienne.

L'élaboration du questionnaire concernant l'interface "ressource humaine –environnement" est constitué de quatre blocs ou paliers. Chaque palier est composé de cinq questions.

A notre sens, l'analyse de la stratégie des ressources humaines en matière d'environnement nécessite d'étudier quatre niveaux d'analyse :

Premier niveau d'analyse : Formation et information (**bloc 1**).

Deuxième niveau d'analyse : Structure de la fonction environnement (**bloc2**).

Troisième niveau d'analyse : L'organisation du travail (**bloc3**).

Quatrième niveau d'analyse : Sélection et évaluation (**bloc4**).

Le questionnaire utilisé dans notre enquête se présente comme suit :

1. Formation et information.

1. Vous avez un budget de formation à l'environnement	0	1	2	3	4
2. Vous avez un programme d'information sur l'écosystème	0	1	2	3	4
3. Vous formez vos collaborateurs à la responsabilité environnement.	0	1	2	3	4
4. Vous informez vos collaborateurs sur les incidents environnement de l'entreprise.	0	1	2	3	4
5. Vous organisez des groupes de travail du type cercle d'environnement	0	1	2	3	4

2. Structure de la fonction environnement.

1. La direction de l'environnement est identifiée dans l'organigramme	0	1	2	3	4
2. Les fonctions environnement sont définies.	0	1	2	3	4
3. Le(s) responsable(s) environnement a (ont) un pouvoir de décision	0	1	2	3	4
4. La direction environnement donne des consignes écrites à l'ensemble des services de l'entreprise.	0	1	2	3	4
5. La direction environnement a son propre compte d'exploitation.	0	1	2	3	4

3. L'organisation du travail.

1. Les lieux et les postes de travail sont pensés environnement.	0	1	2	3	4
2. L'environnement est valorisé comme principe d'organisation.	0	1	2	3	4
3. Les infractions individuelles contre l'environnement sont sanctionnées.	0	1	2	3	4
4. Les infractions collectives contre l'environnement sont sanctionnées	0	1	2	3	4
5. Il existe une prime de l'environnement	0	1	2	3	4

4. Sélection et évaluation.

1. Des compétences en matière d'environnement sont requises pour le poste de responsable environnement.	0	1	2	3	4
2. La définition de poste des chargés d'environnement est établie.	0	1	2	3	4
3. La sélection de vos collaborateurs environnement est fondée sur leurs compétences anti-pollution.	0	1	2	3	4
4. L'évaluation des performances de vos collaborateurs environnement est consignée.	0	1	2	3	4
5. La promotion dans la filière environnement se fait en fonction des résultats obtenus pour l'environnement.	0	1	2	3	4

Le sujet étant assez sensible, puisqu'il revient à proposer à des entreprises dont la majorité font face à la contrainte environnementale un nouvel instrument, les questions ont été placées dans un ordre propice à susciter l'intérêt du lecteur. Ainsi, les questions concernant l'interface ressource humaine – environnement, en d'autres termes, la stratégie des ressources humaines en matière d'environnement ont été placées au préalable, ceci aussi afin de permettre au lecteur de mieux saisir la problématique.

Pour chaque question, l'entreprise devait dire dans quelle mesure elle était d'accord avec l'assertion proposée. La gradation des réponses possibles allait de **0** à **4**, ce qui est une échelle assez réduite. En effet, il s'agit ici d'un jugement sur un problème qui n'est pas parfaitement connu par les entreprises. Une échelle plus large aurait été à la source d'indécision de la part des personnes interrogées. Par ailleurs, le choix d'une échelle comportant un nombre pair de réponses force l'interrogé à réfléchir et à se décider pour l'une des réponses proposées (**0, 1, 2, 3, 3, 4**).

A titre d'illustration, nous pouvons définir l'échelle des réponses comme suit :

Pas de tout (**0**) , très peu (**1**) , peu (**2**) , moyennement (**3**) , totalement (**4**) .

V. Interprétation des résultats obtenus.

En termes de donnée statistique indispensable à la mise en place d'un processus de modélisation, les responsables du complexe CMA nous ont fournis les résultats suivants :

1. Formation et information.

1. Vous avez un budget de formation à l'environnement	0 X	1	2	3	4
2. Vous avez un programme d'information sur l'écosystème	0 X	1	2	3	4
3. Vous formez vos collaborateurs à la responsabilité environnement.	0 X	1	2	3	4
4. Vous informez vos collaborateurs sur les incidents environnement de l'entreprise.	0 X	1	2	3	4
5. Vous organisez des groupes de travail du type cercle d'environnement	0 X	1	2	3	4

2. Structure de la fonction environnement.

1. La direction de l'environnement est identifiée dans l'organigramme	0 X	1	2	3	4
2. Les fonctions environnement sont définies.	0 X	1	2	3	4
3. Le(s) responsable(s) environnement a (ont) un pouvoir de décision	0 X	1	2	3	4
4. La direction environnement donne des consignes écrites à l'ensemble des services de l'entreprise.	0 X	1	2	3	4
5. La direction environnement a son propre compte d'exploitation.	0 X	1	2	3	4

3. L'organisation du travail.

1. Les lieux et les postes de travail sont pensés environnement.	0 X	1	2	3	4
2. L'environnement est valorisé comme principe d'organisation.	0 X	1	2	3	4
3. Les infractions individuelles contre l'environnement son sanctionnées.	0 X	1	2	3	4
4. Les infractions collectives contre l'environnement sont sanctionnées	0 X	1	2	3	4
5. Il existe une prime de l'environnement	0 X	1	2	3	4

4. Sélection et évaluation.

1. Des compétences en matière d'environnement sont requises pour le poste de responsable environnement.	0 X	1	2	3	4
2. La définition de poste des chargés d'environnement est établie.	0 X	1	2	3	4
3. La sélection de vos collaborateurs environnement est fondée sur leurs compétences anti-pollution.	0 X	1	2	3	4
4. L'évaluation des performances de vos collaborateurs environnement est consignée.	0 X	1	2	3	4
5. La promotion dans la filière environnement se fait en fonction des résultats obtenus pour l'environnement.	0 X	1	2	3	4

Alors que l'utilisation d'un modèle de régression multiple nécessite l'existence d'une entreprise industrielle qui dispose des données statistiques étalées sur plusieurs années.

En revanche, les caractéristiques d'une entreprise industrielle pouvant utiliser ce genre du modèle ou autres formes de modélisation se résume comme suit :

- 1) une forte compétitivité économique, technologique et surtout écologique.
- 2) l'existence d'une politique de préservation de l'environnement.
- 3) l'existence d'une fonction proprement dite de l'environnement ayant la mission d'évaluation, de suivi et gestion des impacts environnementaux.
- 4) l'existence d'une base de données concernant l'évolution des données économiques et environnementales.
- 5) la capacité de s'inscrire dans la démarche du développement durable à travers par exemple, la mise en œuvre d'un bilan écologique ,etc.....

Or, en analysant la situation actuelle de nos entreprises industrielles dans le contexte d'une économie de transition, nous

constatons que l'entreprise publique économique est loin de remplir les conditions d'une intégration de la dimension écologique dans sa stratégie de croissance économique. Dans ce sens, l'entreprise algérienne ne dispose pas les caractéristiques d'une entreprise performante sur le plan technologique et environnementale. Ce qui explique en grande partie les résultats obtenus de notre enquête: la dimension écologique était totalement absence dans le modèle algérien du développement économique et social.

La logique de la mondialisation, et l'éventuelle adhésion de l'Algérie à l'organisation mondiale du commerce dont les négociations sont en cours, obligent les entreprises algériennes de prendre conscience de la contrainte environnementale d'une part, de gérer convenablement les facteurs qui bloquent l'émergence d'une politique environnementale d'une autre part. Dans ce sens, la maîtrise de la problématique environnementale à laquelle fait face l'entreprise algérienne (approche micro-économique) passe inévitablement par une compréhension objective de ces derniers.

L'enquête du le terrain menée au niveau de deux complexes : la construction du matériel agricoles (CMA), et le complexe électronique (ENIE) de Sidi-Bel-Abbès a révélé les premières constatations :

- 1) Le système industriel algérien fait face à une contrainte environnementale.
- 2) L'absence d'un système de management environnemental n'a pas permis d'évaluer convenablement l'appréciation de la gestion environnementale de l'entreprise. Cette absence est justifiée par l'inexistence d'une structure d'évaluation et de suivi environnementale, ou ce que nous pouvons appeler " fonction de l'environnement ".

Nous pouvons donc signaler l'absence cette celle -ci dans l'organigramme de l'entreprise algérienne.

- 3) Absence d'une culture environnementale chez le personnel de l'entreprise, ce qui a rendu difficile la mise en œuvre d'une enquête environnementale au sein d'une entreprise algérienne.

4) En analysant l'état des lieux de nos entreprises industrielles, il a été constaté que la préoccupation actuelle des responsables consiste à préserver l'emploi, et non pas la préservation de l'environnement. A cet effet, le contexte de transition que traverse l'économie algérienne rend la possibilité d'entamer une transition environnementale comme une option stratégique.

5) Malgré les insuffisances enregistrées en matière technologique et environnementale, l'évaluation de l'industrie électronique par exemple dans sa dimension globale montre que le complexe électronique de Sidi-Bel-Abbès a pu réaliser deux objectifs majeurs à savoir : l'émergence d'une industrie électronique au niveau national d'une part, et la capitalisation plus au moins importante de l'expérience technologique acquise sur le terrain d'une autre part.

6) Après quatre décennies d'industrialisation basée sur l'importation massive de technologies étrangères et qui ont permis la mise en place d'un tissu industriel relativement varié, il s'est avéré que l'Algérie est incapable de gérer ses complexes sur le plan technologique et organisationnel .

7) L'absence d'une fonction de l'environnement au sein de nos entreprises industrielles nous a conduits à constater l'absence totale de données statistiques concernant les facteurs liés à la dimension environnementale .

8) L'absence totale des données statistiques ne permet pas d'utiliser un modèle de régression multiple ; ce qui fait que la modélisation de la sensibilité environnementale de l'entreprise algérienne s'avère relativement impossible. Nous avons été par conséquent confronté à un dilemme de modélisation.

Pour seulement l'année 2004, les responsables des deux complexes cités plus haut nous ont fournis une seule réponse : niveau zéro. L'absence d'une base de données permettant de suivre l'évolution des variables de notre modèle ne facilite pas d'évaluer l'évolution du couple d'observation (X_i, Y_i) .

Les résultats de l'enquête montre l'inexistence de toute stratégie des ressources humaines en matière d'environnement. Cette absence se traduit par exemple sur l'inexistence d'un budget de

formation à l'environnement pour l'année en cours (2004), sur l'absence d'un programme d'information, etc.

L'utilisation d'un modèle de régression multiple nécessite l'existence d'une base de données étalée sur plusieurs années, or les données statistiques que disposent les deux entreprises (niveau zéro pour l'année 2004) ne permet pas d'entamer le processus de modélisation souhaité dans ce travail.

Devant l'impasse de la modélisation au niveau micro-économique, nous sommes amenés inévitablement à poser la question suivante : comment modéliser la sensibilité environnementale en absence d'une base de données ? En d'autres termes, comment contourner la contrainte de la modélisation ?

En conclusion, l'essai de la modélisation de la sensibilité environnementale au sein d'une entreprise publique économique est confronté à la dure réalité du terrain. Cette dure réalité est caractérisée par le peu d'intérêt affiché par les responsables des entreprises concernant le rôle et la place d'une fonction d'environnement dans la stratégie globale de l'entreprise. Pour montrer d'une manière plus précise l'impossibilité dans l'état actuel des choses de modéliser la sensibilité environnementale au niveau micro-économique, nous allons exposer un tableau des données (voir le tableau 32) indispensable permettant de saisir la sensibilité environnementale (variable expliquée) des deux complexes industriels, objet de notre enquête .

Années 1990/2004	Sensibilité environne mentale	Budget de formation	Budget alloué a la protection de l'environnement	Nombre de fournisseurs qui respectent les normes environnementales	Taux de rentabilité interne des équipements achetés
	Y_i	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}
1990					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					

**Tableau des données (tableau vide) – Complexe CMA / Complexe ENIE.
Source : Enquête sur le terrain.**

Conclusion.

Notre enquête du terrain a été malheureusement confrontée à une série de difficultés. En premier lieu, citons l'absence totale de données statistiques permettant de remplir convenablement le questionnaire présenté aux responsables concernés. Seul un service

Classique dénommé "service d'hygiène et sécurité" a été signalé.

Cependant, celui-ci ne dispose pas de moyens financiers et humains nécessaires afin d'atteindre un double objectif : le premier est de prendre la responsabilité de préserver

L'environnement et de dynamiser une forte sensibilisation des cadres et salariés.

Le second objectif lui, est lié à la capacité de l'entreprise algérienne à intégrer convenablement la dimension écologique dans sa stratégie de croissance.

Cette carence a fait que notre questionnaire, un outil de base pour tenter de mettre en place un processus de modélisation permettant d'expliquer la sensibilité environnementale d'une entreprise industrielle, ne peut être rempli correctement. Ce qui explique que les responsables des complexes CMA et ENIE n'ont pu remplir qu'un seul questionnaire pour l'année 2004 mais qui ne reflète qu'une image partielle de l'état actuel de la sensibilité environnementale.

L'Algérie ayant opté pour un modèle de développement écologiquement non fiable, par ses effets négatifs (malgré l'absence ou la mise à l'écart de la dimension environnementale dans le modèle algérien du développement économique et social) ; citons, pour illustrer notre argumentation, les points suivants :

- 1) Une dynamique socio-politique et culturelle concernant l'importance de la dimension écologique dans la survie de l'économie d'une nation s'est avérée inexistante ; ce qui explique un certain une certaine perception de la dimension environnementale.
- 2) L'absence d'une fonction -environnement au sein de l'entreprise algérienne a eu comme conséquence l'impossibilité d'acquérir une base de données fiables qui permette de suivre l'évolution des indicateurs économiques et surtout environnementaux.
- 3) Pouvons- nous espérer trouver une entreprise algérienne capable de remplir le questionnaire objet d'étude sur plusieurs années tout en prouvant que la sensibilité environnementale s'y est développée.

Devant l'impossibilité de procéder à une modélisation proprement dite dans un contexte de transition, nous allons donc présenter un scénario flexible pour générer une base de données virtuelles et plausibles afin d'aboutir à la simulation de notre modèle basé sur l'approche des scénarios proposés.

Ce scénario est considéré comme une alternative à la contrainte de la modélisation proprement dite. Dans ce cas, la proposition de la démarche du scénario obéit à la logique du contournement des difficultés concernant la mise en place d'un processus de modélisation. Procéder à l'analyse de la problématique environnementale dans laquelle se débat l'entreprise algérienne en terme de modélisation, s'avère un objectif difficilement réalisable. La méthode de scénario comme deuxième outil d'analyse est –elle pertinente et suffisante pour expliquer le phénomène environnemental ?. C'est ce que nous allons essayer de cerner avec la présentation de cette démarche.

Pour conclure cet article, nous faisons remarquer que la dimension environnementale en Algérie n'est pas le fait d'outils de modélisation, de régression multiples ou de scénarios.

La non-modélisation du phénomène environnemental à pour origine l'inexistence d'une base de données.

NOTES

1. ABDELMALKI, L : La maîtrise sociale de la technologique , Une application aux politiques de l'environnement. IN : Technologie et Développement Humain, 1993 .
2. AMABLE, B ET BOYER, R : Les systèmes d'innovation à l'ère de la globalisation. ECONOMICA , 1997 .
3. AMRANI, A, K, : Maîtrise technologique et dynamique de la filière électronique : l'expérience algérienne . Thèse de Magister , Université d'Alger, 1991.
4. BELLO, P ET FERONE, G : Le développement durable : Des enjeux stratégiques pour l'entreprise. EDITIONS D'ORGANISATION, PARIS , 2002
5. BENACHENOU, A : Les Firmes multinationales et le transfert de techniques vers l'économie algérienne. CREAD, AIGER, 1977 .
6. BONNIEUX, F : Economie de l'environnement. DALLOS, PARIS, 1998
- 7.. BURLAT, P : Quels modèles pour une firme sans frontières ?. Deuxième Congrès International "Franco- Québécois" de Génie Industriel, ALBI, 1997 .
8. DJEFLAT, A : Blocage de l'accumulation technologique endogène : Les dimensions d'une problématique. LES CAHIERS DU CREAD , NO 25, 1991
- 9 . Goulard . Michel . Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement . Actes de colloque CNRS , janvier , 1996
10. Elie Azoulay , J.D , Avenel . Méthodes mathématiques appliquées à l'économie et la gestion , EdisScience international , 1999 .
11. MARMUSE , C : Les aides à la décision : Techniques quantitatives de gestion . EDITIONS FERNAND NATHAN , 1983 .
12. Mormont M , Sciences sociales et environnement : Approches et Conceptualisations . ARLON , FONDATION , 1993 .
13. ZAGAME, P : L'environnement : Une nouvelle dimension de l'analyse économique. VUIBERT , 1998 .
14. une corrélation n'implique pas toujours une causalité ; cette dernière doit être postulée a priori .
15. a)- au niveau des installations industrielles (généralement, l'entreprise utilise des technologies polluantes)
b)- au niveau des inputs utilisées dans le processus de production (consommation d'énergie, de l'eau ,.....).
c)- au niveau des extrants (l'activité industrielle du complexe a un impact négatif sur la qualité de l'environnement , à travers les diverses sources de pollution quelle dégenère .
d)- les stocks de produits ou de matières à l'état brut ou sous formes de déchets (le problème de la sécurité des stocks pose l'importante de la fonction sécurité au sein de toute entreprise industrielle utilisant des technologies de pointe.

16. L'utilisation d'un modèle de régression multiple nécessite l'existence d'une base de données de 14 années au minimum. Notre enquête est basée sur la période de (1990 - 2004) .

¹⁷. L'intégration progressive de l'économie algérienne dans la logique de la mondialisation incitent les entreprises algériennes à gérer convenablement cette contrainte.

18. L'enquête est réalisée au début de l'année 2004. Les données des variables de la stratégie des ressources humaines en matière d'environnement, et qui constituent l'objet du questionnaire de diagnostic, sont au **niveau (0)**. On observe le phénomène environnemental à partir du niveau initial (**niveau zéro**)

19. L'intégration progressive de l'économie algérienne dans la logique de la mondialisation incitent les entreprises algériennes à gérer convenablement cette contrainte .