



**HAL**  
open science

# Etude des préférences des consommateurs face à l'enjeu de la protection de l'environnement

Laurent Muller

► **To cite this version:**

Laurent Muller. Etude des préférences des consommateurs face à l'enjeu de la protection de l'environnement. 2009, 62 p. hal-01189341

**HAL Id: hal-01189341**

**<https://hal.science/hal-01189341v1>**

Submitted on 6 Jun 2020

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

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

Académie de Nancy-Metz  
Université de Metz  
Institut Universitaire de Technologie  
Département Statistique et Traitement Informatique des Données  
Promotion 2008/2009



Etude des préférences des consommateurs  
face à l'enjeu de la protection de l'environnement

Rapport de stage présenté en juin 2009

par

MULLER LAURENT

en vue de l'obtention de la licence professionnelle

Statistique et Informatique Décisionnelle

Option : Application de la Statistique aux Sciences de la Vie

Stage effectué au  
Laboratoire d'Economie Forestière  
I.N.R.A. / E.N.G.R.E.F.  
14, rue Girardet CS 14216  
54042 Nancy CEDEX

Académie de Nancy-Metz  
Université de Metz  
Institut Universitaire de Technologie  
Département Statistique et Traitement Informatique des Données  
Promotion 2008/2009

Etude des préférences des consommateurs  
face à l'enjeu de la protection de l'environnement

Rapport de stage présenté en juin 2009

par

MULLER LAURENT

en vue de l'obtention de la licence professionnelle

Statistique et Informatique Décisionnelle

Option : Application de la Statistique aux Sciences de la Vie

Stage effectué au  
Laboratoire d'Economie Forestière  
I.N.R.A. / E.N.G.R.E.F.  
14, rue Girardet CS 14216  
54042 Nancy CEDEX

## Remerciements

Mes remerciements s'adressent à :

- Sandrine COSTA, mon maître de stage, enseignant chercheur à l'E.N.G.R.E.F., qui m'a fourni les documents nécessaires concernant la méthode du « choice experiment » et qui m'a encadré tout au long du stage,
  
- Jean-Marc ROUSSELLE, ingénieur en informatique du L.E.F., qui m'a fourni des éléments d'aide à la compréhension du programme SAS et qui m'a encadré lors de l'enregistrement sur LimeSurvey du questionnaire de la première partie de mon stage en vue de sa mise en ligne,
  
- Lisette IBANEZ, chargée de recherche au L.E.F., qui m'a fourni des éléments d'aide à la compréhension de la méthode du « choice experiment » et du programme SAS,
  
- Evelyne LENEL et Sylvie GELLER-BEAUGEOIS, secrétaires du L.E.F., qui m'ont fourni des éléments d'information sur l'entreprise.

# Sommaire

Introduction.....	5
Première Partie : Présentation de l'entreprise.....	6
Deuxième Partie : Présentation de l'étude.....	9
Conclusion.....	47
Annexes.....	49
Bibliographie.....	60
Table des matières.....	61
Table des annexes.....	62

# Introduction

Dans le cadre d'un stage de seize semaines en vue de l'obtention de la licence professionnelle en Statistique et Informatique Décisionnelle option Applications de la Statistique aux Sciences de la Vie, on a étudié un sujet dont on entend parler de plus en plus dans l'actualité : le comportement des consommateurs face à l'enjeu de la protection de l'environnement.

La situation actuelle nous a fait prendre conscience de l'importance de l'enjeu de la protection de l'environnement. En effet, le mauvais comportement environnemental que ces derniers siècles a vraisemblablement des conséquences non négligeables sur l'écosystème, la couche d'ozone, la santé des Hommes, la survie des espèces... La protection de l'environnement est du ressort des industries mais également de chacun de nous.

A l'échelle individuelle, il existe différentes manières de protéger l'environnement : pratique du tri sélectif, attention à la consommation d'énergie et d'eau, à l'utilisation des produits chimiques, consommation de produits spécifiques. Parmi ces produits spécifiques, on retrouve certains produits dits « écolabellisés ». Les écolabels sont pour les consommateurs la garantie qu'il s'agit de produits dont le processus de fabrication est respectueux de l'environnement.

Notre étude s'intéresse au comportement des consommateurs vis-à-vis de l'environnement, donc à la protection de l'environnement à l'échelle individuelle. Le problème général posé par cette étude est de savoir de quelle manière les consommateurs respectent l'environnement. L'objet de cette étude est de savoir comment mesurer le consentement à payer des consommateurs pour contribuer à la protection de l'environnement d'une part, et à mettre en évidence des types de comportements pro-environnementaux ou non d'autre part.

## **Première Partie :**

### **Présentation de l'entreprise**

Le lieu du stage est le Laboratoire d'Economie Forestière (L.E.F.), qui est une Unité Mixte de Recherche (U.M.R.) entre l'Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A) et l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (E.N.G.R.E.F.), qui a un statut d'école interne au sein d'AgroParisTech.

L'I.N.R.A. est un organisme public de recherche scientifique. Il est dirigé par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Il a été fondé en 1946 et est aujourd'hui le premier institut de recherche agronomique en Europe et le deuxième à l'échelle mondiale.

Les problématiques liées aux recherches menées par l'I.N.R.A. touchent différents domaines tels que l'agriculture, l'alimentation et la sécurité des aliments, l'environnement et la gestion des territoires ou encore le développement durable. Son action est donc à la fois scientifique et socio-économique.

L'I.N.R.A. est à lui-même un dispositif de recherche unique, de par son effectif s'élevant à plus de 10 000 personnes dont près de 1 800 doctorants, et décentralisé, grâce à ses 20 centres régionaux. En raison de ses responsabilités, l'I.N.R.A. a créé au sein de son entreprise un Comité d'Ethique et de Précaution, auquel a succédé le Comité Consultatif Commun INRA-Cirad pour la recherche agronomique. Ce comité permet de traiter les questions éthiques dès la construction des projets de recherche.

AgroParisTech est l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement. Créé en 2007, AgroParisTech est une école européenne d'ingénieurs et de managers du domaine du vivant et de l'environnement, qui est issue du rapprochement de l'E.N.G.R.E.F., de l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et alimentaires (E.N.S.I.A.) et de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (I.N.A. P-G).

On y compte environ 3000 personnes, dont environ 2000 étudiants, 450 doctorants et 230 enseignants-chercheurs. AgroParisTech est composée de 5 départements de formation et de recherche :

- Sciences et ingénierie agronomiques, forestières, de l'eau et de l'environnement,
- Sciences de la vie et santé,
- Sciences et procédés des aliments et bio-produits,
- Modélisation mathématique, informatique et physique,
- Sciences économiques, sociales et de gestion.

L'école AgroParisTech a deux missions :

- former des ingénieurs « au cœur d'un dispositif étendu à d'autres cursus académiques et "professionnalisant" articulé en réseaux régionaux ou thématiques bâtis avec de nombreux partenaires »<sup>1</sup>
- produire et diffuser les connaissances en matière de recherche et de développement dans le cadre de partenariats avec de grands organismes de recherche.

Le L.E.F. est composé d'une directrice, d'un directeur adjoint, d'enseignants-chercheurs de l'E.N.G.R.E.F. – AgroParisTech, d'ingénieurs, de techniciens et d'agents administratifs. Il est situé au centre ville de Nancy. Il a été mis en place en 2000 et renouvelé en 2005.

Son objectif est de « concevoir, développer, et transférer des méthodes et des outils d'analyse économique en vue de comprendre et d'améliorer la connaissance, la gestion et l'utilisation des biens, services et produits de la forêt »<sup>2</sup>.

---

1 <http://www.agroparistech.fr/-Missions-et-domaines-de-competence-.html>

2 <http://lef.nancy-engref.inra.fr/presentation.php>

## **Deuxième Partie :**

### **Présentation de l'étude**

## Introduction

Le stage qui est présenté dans ce rapport a pour thème le comportement des consommateurs face à l'enjeu de la protection de l'environnement. Ce stage s'est déroulé dans deux parties.

Dans un premier temps, il est question de débiter une étude portant sur la volonté des consommateurs à protéger l'environnement et les liens avec leur comportement à la consommation. L'objectif est de mesurer le consentement à payer des consommateurs, soit pour l'achat de produits écolabellisés, soit pour l'achat de produits dont le producteur fait un don à des organisations de protection de l'environnement.

Ensuite, il s'agit de traiter les résultats d'une enquête dont le sujet est le comportement des consommateurs dans la consommation de produits issus de l'agriculture biologique et les liens entre ce comportement et la sensibilité à l'environnement des consommateurs.

De quelle manière un questionnaire peut-il mesurer les préférences des consommateurs ?

Peut-on mettre en évidence des types de comportements, voire des groupes de comportements vis-à-vis de l'environnement qui conduiraient plus ou moins à acheter des produits issus de l'agriculture biologique ? Peut-on mettre en évidence des types de gestes environnementaux en fonction des motivations des personnes ?

## **I. Etude sur le consentement à payer : mise en place du questionnaire**

Dans cette étude, on souhaite connaître le consentement à payer des consommateurs à travers deux situations : l'achat de produits dont le processus de fabrication est respectueux de l'environnement et l'achat de produits dont le producteur fait un don à une organisation de protection de l'environnement.

Le travail a été de mettre en place le questionnaire qui sert de base à l'enquête qui sera réalisée pour mener cette étude. Ce questionnaire a été réalisé en appliquant une théorie statistique également très utilisée en biologie et dans le domaine de la santé : il s'agit de la théorie des plans d'expériences, qui s'avère être très adaptée au domaine de l'économie et du marketing.

Le questionnaire se divise en quatre parties distinctes. La première partie de ce questionnaire a pour but de mesurer les préférences des consommateurs à travers différents tableaux. Ces tableaux décrivent plusieurs produits qui diffèrent en fonction des trois attributs suivants :

- niveau écologique du processus de production du produit,
- don du producteur à une organisation de protection de l'environnement,
- prix du produit.

Dans cette partie du questionnaire, les personnes interrogées seront amenées à choisir l'un des différents produits présentés comme des combinaisons de ces attributs.

Les trois autres parties du questionnaire sont composées de questions qui permettent de savoir quelles sont les catégories de personnes associées aux différents choix effectués. La première de ces parties sera composée une suite de questions qui concernent la connaissance générale des manières de contribuer à la protection de l'environnement d'une part et l'attitude. La deuxième traite le comportement par rapport à l'environnement et aux organisations de protection de l'environnement. Enfin, la dernière partie du questionnaire sera constituée de questions d'ordre socio-démographique. Cette dernière partie ne fait pas l'objet du travail pendant le stage.

Cette partie du rapport présente comment les trois premières parties de ce questionnaire a été mis en place afin de réaliser l'étude.

## 1. Choix de la méthode

Pour réaliser ce questionnaire, on souhaite mesurer les préférences des personnes interrogées entre les trois attributs cités ci-dessus. Il existe plusieurs méthodes d'évaluation des préférences. Ces méthodes se divisent en deux catégories : les méthodes dites « indirectes » et les méthodes dites « directes ».

- **les méthodes « indirectes »** : elles sont souvent utilisées pour estimer la consommation des biens non marchands et se basent sur la prédiction du comportement des consommateurs,
- **les méthodes « directes »** : elles se basent sur le comportement observable des consommateurs et consistent donc à les interroger directement par le biais d'enquêtes. Parmi ces méthodes directes, on trouve :
  - ***l'évaluation contingente*** : elle a pour objectif d'évaluer le consentement à payer d'un individu pour une modification d'un bien. Le consentement à payer est mesuré soit par question ouverte, soit par question fermée, ou encore par enchères successives progressives ou dégressives. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle génère un nombre non négligeable de biais, dont voici les principaux :
    - ◆ le biais de l'enquêteur, qui résulte du fait que la personne interrogée veuille inconsciemment ou non satisfaire l'enquêteur par ses réponses,
    - ◆ le biais hypothétique, qui est dû au fait que la personne interrogée est face à un marché imaginaire, non réel,
    - ◆ le biais de « yeah-saying », qui résulte du fait que la personne interrogée réponde « oui » à n'importe quelle question,
    - ◆ le biais d'ancrage, dû au fait que la personne répondra au hasard – en général « oui » également – aux questions où elle est indécise (notamment lorsque la technique d'enchères est utilisée pour connaître le consentement à payer)
  - ***l'analyse contingente*** : elle a le même objectif que l'évaluation contingente mais contrairement à l'évaluation contingente centrée sur un effet ou une caractéristique du produit, l'analyse contingente est basée sur la « nouvelle théorie du consommateur » (Lancaster), qui considère que le consommateur choisit un produit en fonction de la combinaison de plusieurs attributs qui le

caractérisent.

La méthode que l'on a choisi est la méthode de l'*Attribute Based Stated Choice Method*, plus connue sous le nom de « *choice experiment* ». C'est une méthode issue de l'analyse conjointe, qui a pour particularité de réduire les sources de biais et est bien adaptée aux variations multidimensionnelles.

## 2. Présentation de la méthode

Afin de présenter cette méthode, il est nécessaire de l'introduire par quelques définitions.

L'**utilité** est un indicateur qui mesure la satisfaction et le bien-être apportés par la consommation. Selon la théorie néo-classique, « chaque individu maximise son utilité selon ses objectifs » et, pour y parvenir, il cherchera à minimiser ses **coûts de transaction**, c'est-à-dire tous les coûts liés au mode de régulation qui concerne les opérations nécessaires à la réalisation de la transaction.

Il existe, en économie, une **fonction d'utilité**, notée  $U$  et qui, à tout panier de consommation, associe le niveau d'utilité correspondant. Ainsi, si l'on suppose qu'un consommateur va strictement préférer un panier A à un panier B, on en déduit que l'utilité associée au panier A sera supérieure à l'utilité associée au panier B, soit :  $U(A) > U(B)$ . Dans cette situation, le consommateur qui doit faire un choix entre les deux paniers A et B sera donc amené à choisir le panier A. En revanche, si le consommateur est indifférent vis-à-vis des deux paniers A et B, l'utilité associée au panier A sera égale à celle qui est associée au panier B, soit :  $U(A) = U(B)$ .

L'objectif de la méthode du « *choice experiment* » est de mesurer la valeur de cette fonction d'utilité pour des paniers donnés. Le questionnaire qui servi de base à l'enquête employant cette méthode va se diviser en une partie où la personne enquêtée fera des choix entre plusieurs paniers différents et une autre partie qui permettra de savoir quelles catégories correspondent aux utilités calculées par les choix précédents.

Pour expliquer comment la méthode du « *choice experiment* » s'applique, il est préférable d'en décrire sa mise en place étape par étape.

Dans un premier temps, la méthode consiste à séparer les biens étudiés en un

certain nombre d'attributs susceptibles de déterminer le choix du consommateur et en rapport avec le cadre de l'étude. Pour choisir ces attributs, il est donc nécessaire d'effectuer une étude préliminaire ou une recherche littéraire ou webographique afin d'obtenir les informations qui nous permettront de choisir les attributs les plus pertinents.

Dans notre étude, on a choisi les trois attributs suivants :

- niveau écologique du processus de production du produit,
- don du producteur à une organisation de protection de l'environnement,
- prix du produit.

Ensuite, on est amené à séparer chacun des attributs choisis en niveaux d'attributs ; un niveau d'attribut est à un attribut ce qu'une modalité est à une variable qualitative. Chacun des attributs prendra donc plusieurs niveaux. Il est primordial d'effectuer une recherche préliminaire afin de choisir les niveaux d'attributs les plus appropriés et de veiller à ce que chacun des niveaux d'attributs obtenus soit cohérent avec la réalité économique. Dans notre étude, les niveaux d'attributs sont tels qu'ils sont représentés dans le tableau suivant :

Attributs	Niveaux d'attribut
→ Niveau écologique du processus de production du produit (2 niveaux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1* Inchangé</li> <li>• 2* Augmenté</li> </ul>
→ Don du producteur à une organisation de protection de l'environnement (3 niveaux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1* Inchangé</li> <li>• 2* Augmenté de 2,5%</li> <li>• 3* Augmenté de 5%</li> </ul>
→ Prix du produit (3 niveaux)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1* Inchangé</li> <li>• 2* Augmenté de 10%</li> <li>• 3* Augmenté de 20%</li> </ul>

\* les numéros 1 – 2 – 3 sont les labels que le logiciel SAS utilisera pour nommer ces niveaux d'attributs.

**Tableau 1 : Attributs et niveaux d'attributs dans la méthode du « choice experiment »**

Puis, il s'agit d'appliquer la théorie statistique des plans d'expériences afin de combiner ces attributs et leurs niveaux associés dans un certain nombre de scénarios, appelés « *choice sets* », à présenter à la personne interrogée. Il existe plusieurs modes de combinaison différents :

- le **plan factoriel complet** : il se base sur toutes les combinaisons de niveaux

d'attributs possibles, afin d'estimer tous les effets des attributs sur les choix. Dans notre étude, on obtiendrait 18 « *choice sets* » différents, car nous avons bien 18 façons différentes de croiser les attributs (  $2 \times 3 \times 3$  ). Il est donc important que chacun des attributs comporte un nombre de niveaux qui ne soit pas excessivement grand pour ne pas obtenir un nombre total de combinaisons trop élevé.

– le **plan factoriel partiel** ou **incomplet** : l'avantage de ce type de plan est qu'il permet d'obtenir le sous-ensemble optimal de l'ensemble des combinaisons que l'on aurait en effectuant un plan factoriel complet. Il permet de réduire efficacement le nombre de scénarios à présenter à la personne interrogée et rend possible un gain de temps lors de l'interview mais aussi l'écart de l'éventuel biais causé par une durée de l'interview trop importante. Si le plan factoriel incomplet est le mode de combinaison le plus largement utilisé dans la méthode du « *choice experiment* », il n'est pas négligeable de noter qu'il s'accompagne inmanquablement d'une perte de puissance, car toutes les interactions des attributs ne sont pas prises en compte.

On utilisera le logiciel SAS pour effectuer ce plan d'expériences.

Enfin, il reste à construire les ensembles de choix afin d'établir la liste des questions, présentées sous la forme de choix entre un certain nombre de « *choice sets* ». Ce nombre est généralement compris entre 2 et 4. On utilisera également le logiciel SAS pour mettre en place ces choix. Voici un exemple de question issue de la méthode pour la première partie du questionnaire :

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option n°1	Option n°2
Niveau écologique du processus de production du produit	Inchangé	Inchangé	Augmenté
Don du producteur à une organisation pro-environnementale	Inchangé	Augmenté de 2,5 %	Augmenté de 2,5 %
Prix du produit	Inchangé	Inchangé	Augmenté de 20 %

**Tableau 2 : Exemple de question issue de la méthode du « *choice experiment* »**

Dans cet exemple, on demande à la personne interrogée de choisir entre sa consommation alimentaire actuelle, la consommation décrite par l'option n°1 et la consommation décrite par l'option n°2.

Le questionnaire est joint à ce rapport en annexe.

### 3. Exécution de la méthode

Il est nécessaire d'écrire un programme dans le logiciel SAS (cf. annexe) afin de réaliser ce modèle. Ce programme est composé de l'appel de quatre macro-programmes et d'une procédures. L'appel de cette procédure, effectuée à deux reprises, a été réalisé dans le but d'afficher certains résultats issus de l'appel de macro-programmes, dont nous avons besoin, qui ne renvoient pas directement ces résultats.

Le premier macro-programme est libellé MKTRUNS. Il prend en paramètres une série de k nombres, où k est le nombre d'attributs. Les k nombres représentent le nombre de niveaux d'attributs spécifique à chaque attribut. En l'occurrence, la ligne `%mktruns(2 3 3)` indique au logiciel que nous avons un attribut à deux niveaux (il s'agit de l'attribut « niveau écologique du processus de production du produit ») et deux attributs à trois niveaux (« don du producteur » et « prix du produit »). On utilise cette « macro » afin de connaître certaines informations sur le modèle : en effet, elle réalise un certain nombre de calculs qui nous permet de connaître :

- le nombre de « runs » (combinaisons) pour le modèle saturé (6)
- le nombre de « runs » pour le modèle complet (  $18=2 \times 3 \times 3$  )
- différentes « tailles » de modèle possibles (une taille de modèle est un nombre de combinaisons) possibles

En lançant la « macro », on remarque que certaines des différentes tailles de modèle possibles nous permettent d'exécuter un modèle efficace à 100 % (cf. Tableau 1). Nous choisissons donc de choisir un modèle de ce type afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles. Une « macro » que nous utiliserons plus tard nous permettra d'éliminer efficacement des combinaisons.

D'après l'article « Experimental Design, Efficiency, Coding, and Choice Designs »<sup>3</sup> de Warren F. Kuhfeld, ces différentes tailles sont obtenues de la manière suivante : si nous prenons l'exemple de notre modèle à un attribut à deux niveaux et deux attributs à trois niveaux, les tailles de modèle qui nous permettent d'obtenir une efficacité totale sont les nombres à la fois :

- divisibles par 2 car nous avons au moins un attribut à deux niveaux
- divisibles par 3 car nous avons au moins un attribut à trois niveaux

---

3 <http://support.sas.com/techsup/technote/ts722c.pdf>

- divisibles par  $3 \times 3 = 9$  car nous avons plus d'un attribut à trois niveaux
- divisibles par  $2 \times 3 = 6$  car nous avons à la fois un ou plusieurs attributs à trois niveaux (deux en l'occurrence) et un ou plusieurs attributs à deux niveaux (ici nous n'en avons qu'un seul).

Le tableau ci-après met en évidence dans la première colonne les différentes « tailles » de modèle possibles et, pour chacune de ces tailles, on trouve dans la deuxième colonne le nombre de contraintes liées au choix de la « taille » correspondante et, dans la troisième colonne, les nombres fondamentaux cités ci-dessus (2, 3, 6, 9) par lesquelles, le cas échéant, la taille correspondante ne peut pas être divisée.

Saturated	=	6	
Full Factorial	=	18	
Some Reasonable Design Sizes		Violations	Cannot Be Divided By
18 *		0	
36 *		0	
6		1	9
12		1	9
24		1	9
30		1	9
9		3	2 6
27		3	2 6
15		4	2 6 9
21		4	2 6 9

- - 100% Efficient Design can be made with the MktEx Macro.

**Tableau 3 : sortie du macro-programme MKTRUNS : tailles de modèles envisageables**

Les deux plus petites tailles qui vérifient les conditions de l'exécution d'un modèle efficace à 100% sont 18 et 36. Ainsi, nous choisissons d'effectuer un modèle complet (« full factorial ») d'une taille de 18 combinaisons.

A présent, il est nécessaire d'évaluer ce modèle. C'est maintenant que nous allons appeler la seconde « macro », libellée MKTEX. Celle-ci prendra le même paramètre que la première « macro », ainsi qu'un second paramètre qui sera la taille du modèle que nous avons choisie. L'appel de ce macro-programme s'écrira ainsi : `%mktex(2 3 3 , n=18)`.

Cette dernière nous informe sur les valeurs prises par les attributs dans les résultats : chacun des niveaux d'attributs prennent des valeurs entières positives, allant de 1 au nombre de niveaux de l'attribut correspondant.

The OPTEX Procedure

Class Level Information

Class	Levels	-Values-
x1	2	1 2
x2	3	1 2 3
x3	3	1 2 3

**Tableau 4 : sortie du macro-programme MKTEX : informations sur les attributs et leurs niveaux**

Les libellés « x1 », « x2 », et « x3 » représentent respectivement les attributs « niveau écologique du processus de production du produit », « don du producteur à une association de protection de l'environnement » et « prix du produit ». Les numéros représentés en troisième colonne correspondent aux niveaux d'attributs (cf. tableau 1).

Cette « macro » nous renvoie également des informations sur l'efficacité du modèle. L'écart type ainsi que trois indicateurs d'efficacité sont calculés afin de déterminer si le modèle est bon ou pas. Ces trois indicateurs sont respectivement nommés :

- $D\text{-Efficiency} = 100 \times \frac{1}{N_D |(X'X)^{-1}|^{1/p}}$
- $A\text{-Efficiency} = 100 \times \frac{1}{N_D \text{trace}((X'X)^{-1})/p}$
- $G\text{-Efficiency} = 100 \times \frac{\sqrt{p/N_D}}{\sigma_M}$

où X est la matrice codée du modèle initial, N est le nombre de choix, p est le nombre de facteurs ajouté à 1 (ici : 18+1=19). Ces formules sont expliquées dans l'article « Experimental Design, Efficiency, Coding, and Choice Design »<sup>4</sup> (p.54).

Dans notre exemple, ces trois indicateurs sont égaux à 100 % (cf. tableau 5 ci-après), comme nous l'avait prédit le renvoi de la première « macro » pour un modèle de taille 18.

The OPTEX Procedure

Design Number	D-Efficiency	A-Efficiency	G-Efficiency	Average Prediction Standard Error
1	100.0000	100.0000	100.0000	0.5774

**Tableau 5: sortie du macro-programme MKTEX : efficacité du modèle et écart type associé**

4 <http://support.sas.com/techsup/technote/ts722c.pdf>

Ensuite, il est nécessaire de lancer la « macro » MKTLAB afin d'assigner les libellés des variables et de leurs niveaux, que nous avons obtenus précédemment avec la « macro » MKTEX (cf. Tableau 2), afin de lancer le modèle final.

La ligne de code nécessaire à cette application est : `%mktlab(data=design,int=f1-f2)`. Le premier paramètre entré (`data=design`) désigne les données renvoyées par la « macro » MKTEX à prendre en compte, et le deuxième paramètre (`int=f1-f2`) indique au logiciel que le questionnaire se devra se composer de choix entre deux combinaisons d'attributs.

Une procédure PRINT est nécessaire afin de visualiser la réalisation finale du plan d'expériences (cf. tableau 6 ci-après). Cette procédure montre que la « macro » MKTEX, lancée précédemment, a bien lancé un modèle de 18 « runs », et que ce modèle est efficace à 100% car il nous propose toutes les combinaisons différentes des trois attributs.

Le Système SAS

Obs	f1	f2	x1	x2	x3
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2
3	1	1	1	1	3
4	1	1	1	2	1
5	1	1	1	2	2
6	1	1	1	2	3
7	1	1	1	3	1
8	1	1	1	3	2
9	1	1	1	3	3
10	1	1	2	1	1
11	1	1	2	1	2
12	1	1	2	1	3
13	1	1	2	2	1
14	1	1	2	2	2
15	1	1	2	2	3
16	1	1	2	3	1
17	1	1	2	3	2
18	1	1	2	3	3

**Tableau 6 : sortie de la procédure PRINT : modèle final**

La dernière « macro » va servir à lancer la méthode du « *choice experiment* » en évaluant la qualité du modèle de choix. C'est cette macro qui va nous permettre d'éliminer des combinaisons d'attributs. Elle s'écrit de la manière suivante :

`%choiceff(data=final,model=class(x1-x3),nsets=6,maxiter=10,flags=f1-f2,beta=zero)`

La méthode du « *choice experiment* » est basée sur un tirage aléatoire de choix. Afin de choisir le meilleur modèle, la « macro » effectue la méthode du « *choice experiment* » sous la forme d'une boucle et, à chaque itération de cette boucle, le modèle est lancé et des mesures d'efficacité sont effectuées sur ce modèle. A la fin de la boucle, le macro-programme retient le meilleur modèle, c'est-à-dire le modèle qui, parmi tous les modèles qu'effectue la boucle, aura les indicateurs d'efficacité les plus élevés.

L'expérience dans le domaine du « *choice experiment* » nous montre que le nombre de choix à présenter aux personnes interrogées ne doit pas être trop important car, dans le cas contraire, l'enquêté abandonne le questionnaire car il l'aura trouvé trop long. Néanmoins, un nombre de choix trop petit engendrerait un manque d'efficacité de la méthode. On estime que 6 tableaux de choix différents nous permettraient d'obtenir de bons résultats.

Ce macro-programme comporte six paramètres :

- le premier paramètre (*data=final*) désigne le nom du tableau de données générées par la « macro » MKTLAB à utiliser pour effectuer le « *choice experiment* »,
- le second paramètre (*model=class(x1-x3)*) indique les attributs à prendre en compte (ici il s'agit des variables libellées x1, x2, et x3 du tableau entré en premier paramètre,
- le paramètre suivant (*nsets=6*) précise que nous désirons appliquer le modèle pour obtenir 6 tableaux de choix différents.
- le quatrième paramètre (*flags=f1-f2*) indique au programme que les choix finaux doivent se faire chacun entre deux combinaisons d'attributs,
- le paramètre suivant (*maxiter=10*) précise que le meilleur modèle de « *choice experiment* » doit être choisi parmi 10 essais : il s'agit ici du nombre d'itérations de la boucle
- le dernier paramètre (*beta=zero*) signale que l'hypothèse nulle testée à chaque itération dans le plan d'expériences du modèle est :  $\beta=0$  (nullité des coefficients de régression)

Enfin, une dernière procédure PRINT est nécessaire afin de visualiser les choix finaux issus de la méthode du « *choice experiment* » (cf. tableau 7 ci-après).

Set	Design	Efficiency	Index	Prob	n	f1	f2	x1	x2	x3
1	1	0.96659	12	0.5	1	1	1	2	1	3
	1	0.96659	4	0.5	2	1	1	1	2	1
2	1	0.96659	8	0.5	3	1	1	1	3	2
	1	0.96659	10	0.5	4	1	1	2	1	1
3	1	0.96659	14	0.5	5	1	1	2	2	2
	1	0.96659	9	0.5	6	1	1	1	3	3
4	1	0.96659	17	0.5	7	1	1	2	3	2
	1	0.96659	6	0.5	8	1	1	1	2	3
5	1	0.96659	16	0.5	9	1	1	2	3	1
	1	0.96659	2	0.5	10	1	1	1	1	2
6	1	0.96659	15	0.5	11	1	1	2	2	3
	1	0.96659	1	0.5	12	1	1	1	1	1

**Tableau 7 : tableau des choix issu de la méthode du « choice experiment »**

Ce tableau va nous permettre de mettre en place la première partie du questionnaire (cf. Annexe 1). Dans ce tableau, chaque groupement de deux lignes représente un tableau de choix. Les trois dernières colonnes représentent les trois attributs (x1, x2, x3).

Comme expliqué précédemment, les autres parties du questionnaire permettent de savoir quelles catégories de personnes sont associées aux choix qu'il vont faire dans la première partie du questionnaire.

La deuxième partie concerne la connaissance générale du domaine de la protection de l'environnement, la troisième partie traite le sujet du comportement par rapport à la protection de l'environnement et aux organisations de protection de l'environnement, enfin la dernière partie est constituée de questions d'ordre socio-démographique.

Elles figurent également en annexe.

#### **4. Mise en ligne du questionnaire.**

Afin d'obtenir les données, on a décidé de mettre en ligne ce questionnaire.

L'adresse URL du site internet contenant ce questionnaire sera envoyée par courrier électronique à 10 000 personnes choisies aléatoirement dans une base de données contenant des adresses mail de personnes ayant accepté de recevoir ce type de courrier électronique.

Le logiciel LimeSurvey a été utilisé afin de mettre en ligne ces données. Ce logiciel a été choisi car il permet de mettre rapidement un questionnaire en ligne. Le choix de la mise en forme se fait entièrement par la méthode « clique-bouton ».

Le questionnaire que l'on trouvera en annexe a été imprimé depuis le logiciel LimeSurvey.

La partie 2 et la partie 3 du questionnaire sont soumis à l'éventualité de modifications ultérieures. La quatrième et dernière partie ne figure pas en annexe car les questions de cette partie ne font pas l'objet de mon travail durant mon stage.

## **II. Etude sur le comportement des consommateurs dans la consommation de produits issus de l'agriculture biologique**

Dans cette partie, nous allons traiter les résultats d'un sondage réalisé en avril 2009 par des étudiants de l'Ecole Nationale en Génie Rural des Eaux et des Forêts (ENGREF), école interne au sein d'AgroParisTech. Ce sondage porte sur le comportement des consommateurs dans la consommation de produits issus de l'agriculture biologique et les liens entre ce comportement et la sensibilité des consommateurs vis-à-vis de l'environnement.

En 2004, le Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie (CREDOC) a mené une enquête dont l'objectif était de connaître, de manière globale, les conditions de vie et les aspirations des Français. Cette enquête a été réalisée à la demande de l'Institut Français de l'Environnement (I.F.E.N.). Une partie de cette enquête traite la sensibilité à l'environnement et la notion de développement durable, ainsi que les actions à mener pour protéger l'environnement.

Les problèmes posés par notre étude sont les suivants :

- peut-on mettre en évidence des types de comportement vis-à-vis de l'environnement qui conduisent davantage à acheter des produits issus de l'agriculture biologique ou à moins en acheter ?
- peut-on mettre en évidence des groupes définis par ces différents types de comportement ?
- peut-on mettre en évidence des types de gestes environnementaux en fonction des motivations, environnementales ou personnelles, des individus ?

Les étudiants de l'ENGREF ont mis en place un questionnaire et ont réalisé l'enquête sur plusieurs sites situés au centre ville de Nancy ou à proximité du centre ville. Les questions ont été posées en face à face auprès d'un échantillon de 216 personnes âgées de 18 ans et plus. Ce questionnaire est composé de cinq parties distinctes de questions :

- caractéristiques générales (sexe, âge, situation familiale, enfants à charge, catégories socio-professionnelle, niveau d'études)
- sensibilité à l'environnement et connaissance des logos des écolabels

- consommation et achats (fréquence de réalisation d'achats, fréquence d'achat de produits « bios »...)
- gestes pour l'environnement (tri sélectif, attention à la consommation d'énergie...)
- connaissance des labels forestiers (PEFC : label forestier français, FSC : label forestier européen)

Il est important de préciser que l'échantillon n'a pas été réalisé par une quelconque méthode de sondage scientifique. De ce fait, les résultats et les interprétations peuvent être faussés.

Ces questions donnent lieu à un tableau de données composé uniquement de variables qualitatives, excepté la variable « âge ».

On verra tout d'abord comment ont été gérées les données avant le traitement, puis on abordera l'analyse descriptive univariée du jeu de données, puis nous répondrons aux questions posées par le problème.

## **1. Gestion des données et méthodes choisies**

Afin de réaliser l'étude, il a été nécessaire d'importer dans le logiciel R un jeu de données qui nous a servi de base de travail.

Ce jeu de données provient des réponses aux questionnaires. Il se présente sous la forme d'un tableau. On y retrouve 216 individus en ligne et les réponses à chacune des questions en colonne : on a une colonne par modalité pour chacune des variables, il ne s'agit donc pas d'un tableau individus-variables. Ce choix a été fait car, dans le questionnaire (cf. Annexe 3), on a plusieurs questions où les personnes interrogées ont la possibilité de choisir plusieurs réponses.

Dans le tableau (cf. ci-dessous), on a donc mis « 1 » à la case correspondant à une réponse choisie par l'individu et un champ vide à la case correspondant à une réponse que l'individu n'a pas choisie.

## Extrait du jeu de données visualisé avec OpenOffice.org Calc

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
lieu	enquêteur	Relevé	date	heure	Homme	Femme	seul	en couple	oui	non	année de naissance	moins de 25 ans	25->35	35->55	55->70	70 et plus
gare	LG	1	31/03/09	9h00		1			1	1	1988	1				
gare	LG	2	31/03/09	9h15			1		1	1	1985		1			
gare	LG	3	31/03/09	9h30		1			1	1	1942					1
gare	LG	4	31/03/09	9h45			1		1	1	1969				1	
gare	LG	5	31/03/09	10h10			1		1	1	1950					1
gare	LG	6	31/03/09	10h15		1			1	1	1971				1	
gare	LG	7	31/03/09	10h20			1	1		1	1988	1				
gare	LG	8	31/03/09	10h25		1		1		1	1962				1	
gare	LG	9	31/03/09	10h30		1			1	1	1970				1	
gare	LG	10	31/03/09	10h35			1	1		1	1988	1				
gare	LG	12	31/03/09	11h00		1		1		1	1965				1	
gare	LG	13	31/03/09	11h05			1	1		1	1980		1			
gare	LG	14	31/03/09	11h10		1			1	1	1979		1			
gare	LG	15	31/03/09	11h20		1		1		1	1969				1	
gare	LG	16	31/03/09	11h30		1			1	1	1963				1	
gare	LG	17	31/03/09	11h35		1		1		1	1989	1				
gare	LG	18	31/03/09	15h00		1		1		1	1982		1			
gare	LG	19	31/03/09			1		1		1	1990	1				
gare	LG	20	31/03/09				1		1	1	1954					1
gare	LG	21	31/03/09				1	1		1	1959				1	

Le tableau de données a été converti au format CSV afin d'être importé dans le logiciel R, qui a servi à effectuer tous les traitements nécessaires.

Dans la phase de préparation des données, le logiciel R a notamment servi à transformer les groupes de colonnes qui correspondent à une même question en une seule colonne (vecteur). Bien entendu, cela a été possible uniquement pour les questions auxquelles une seule réponse est possible.

Un traitement préliminaire a également été nécessaire pour traiter les motivations des personnes. Parmi les personnes qui effectuent des gestes environnementaux, on distingue deux types de motivations :

- motivations de type publique : pour l'environnement
- motivations de type privé : réalisation d'économies, préservation de la santé, obligation.

Il est également possible que la raison de ces gestes pour l'environnement soient une combinaison de ces deux types de motivations.

Par ailleurs, il existe des motivations toutes autres concernant le fait de ne pas pratiquer ces gestes. Nous avons distingué deux types de motivation pour la non pratique de ces gestes, qui peuvent également se combiner selon les individus :

- non respect de l'environnement de type **subi** : il s'agit de personnes qui ne pratiquent pas les gestes environnementaux mais qui seraient susceptibles de le faire si le contexte n'était pas le même (plus d'offre, meilleure accessibilité...)\*
- non respect de l'environnement de type **voulu** : ce sont des personnes qui n'ont

pas d'intérêt à effectuer ces gestes ou pour qui la pratique de ces gestes pose un problème de confort : c'est une raison personnelle qui n'est pas totalement due au geste lui-même.

Pour travailler sur ces motivations, on se base sur la question n°15 : « Auxquelles de ces actions contribuez-vous pour protéger l'environnement ? » (cf. annexe n°3). On nomme S, F, R et J les abréviations respectives des réponses « Systématiquement », « Fréquemment », « Rarement » et « Jamais », ainsi que sur la question 9 : « Pourquoi achetez-vous des produits issus de l'agriculture biologique ? ».

Dans le but de traiter ces différentes motivations, on a créé neuf nouvelles variables qualitatives issues de ces questions. Chacune des variables correspond à un comportement et chacune des modalités de ces variables est la motivation de la pratique des gestes environnementaux ou de la non pratique de ces gestes.

Notons que, pour la construction des modalités de cette nouvelle variable, les réponses initiales « Systématiquement » et « Fréquemment » ont été regroupées et notées « oui » ainsi que les réponses « Rarement » et « Jamais » qui ont été renommées « non ».

Le logiciel R a également été utile pour l'écriture de programmes (cf. annexe n°4).

L'objet de cette étude requiert l'utilisation de techniques de statistique descriptive élaborées. Le jeu de données dont on dispose est adapté à l'utilisation de méthodes d'analyse de données et de classification : en effet, cette base contient 216 lignes et de près d'une centaine de variables, qui sont pour la plupart d'entre elles qualitatives. On utilisera donc l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) et la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).

## **2. Etude descriptive préliminaire**

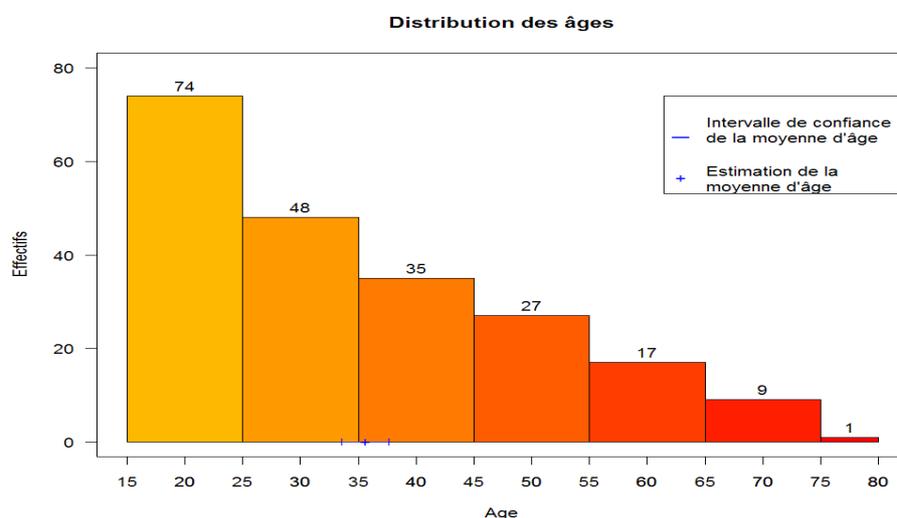
La première étape de cette partie de l'étude est de connaître la composition de l'échantillon. Nous allons donc étudier la distribution de quelques variables que nous allons étudier.

## a) Age

La distribution des âges contient une classe modale : il s'agit de la classe des âges compris entre 20 et 30 ans. Les âges qui se trouvent dans cette classe d'âge représentent 42 % des individus de l'échantillon.

La moyenne d'âge des individus de l'échantillon est de 35,6 ans. L'écart type des âges est de 14,9 ans. L'intervalle de confiance à 95 % de la moyenne d'âge, c'est-à-dire l'intervalle qui a une probabilité de 95 % de contenir la moyenne d'âge réelle de la population, est [33,6 ; 37,7].

Notons que dans le graphique ci-après, les âges ont été directement calculés grâce aux années de naissance, sachant que l'enquête a été réalisée au mois d'avril 2009. 5 personnes de l'échantillon ont refusé de donner leur année de naissance.



	Effectifs dans l'échantillon (personnes âgées de 18 ans et plus uniquement)	Proportions dans l'échantillon (en %, arrondies au % près)	Proportion en France (données INSEE 2007) (en %)
--	---	---	---

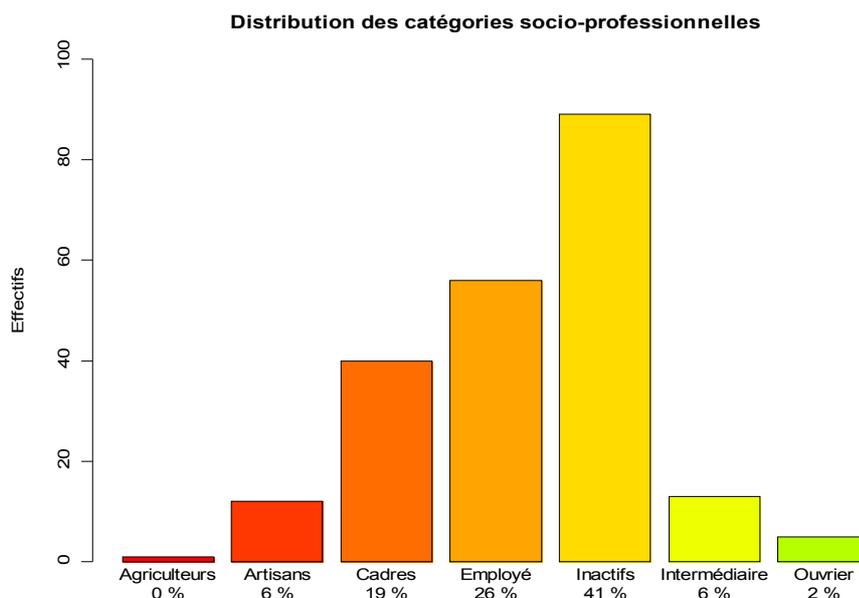
Moins de 15 ans	0	0	18,5
15-24 ans	74	35	12,7
25-34 ans	48	23	12,5
35-44 ans	35	17	14,0
45-54 ans	27	13	13,5
55-64 ans	17	8	12,2
65-74 ans	9	4	7,9
75 ans et plus	1	0	8,7
Ensemble	221	100	100,0

**Tableau 8 : Comparaison avec les données INSEE 2007**

On constate une sur-représentation de la classe des âges compris entre 15 et 24 ans ainsi qu'une sous-représentation de la classe des 75 ans et plus.

### **b) Catégorie socio-professionnelle**

Dans notre échantillon, 26 % des personnes sont des employés, 25 % sont des étudiants et 19 % sont des cadres. La distribution générale des catégories socio-professionnelles est représentée ci-après :



*Remarque : les pourcentages indiqués sont arrondis, c'est pourquoi la somme des pourcentages de chaque catégorie, tels qu'ils sont inscrits sous chacune des barres du graphique ci-dessus, n'est pas égale à 100. La catégorie « Agriculteurs » (Agriculteurs et Exploitants) est représentée par 0,46 % de l'échantillon. On note « Artisans » la catégorie Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise et « Intermédiaire » la catégorie « Professions intermédiaires ».*

En comparaison avec les données de l'INSEE des catégories socio-professionnelles des plus de 15 ans en 2007 (cf. annexe 5), on remarque une sur-représentation des cadres (19 % dans l'échantillon contre 8 % en France en 2007) et des inactifs notamment due au nombre important d'étudiants : les étudiants représentent 25 % de l'échantillon tandis qu'ils représentent 9,5 % en France en 2007.

### **c) Sensibilité déclarée à l'environnement**

La sensibilité déclarée à l'environnement est l'une des variables les plus

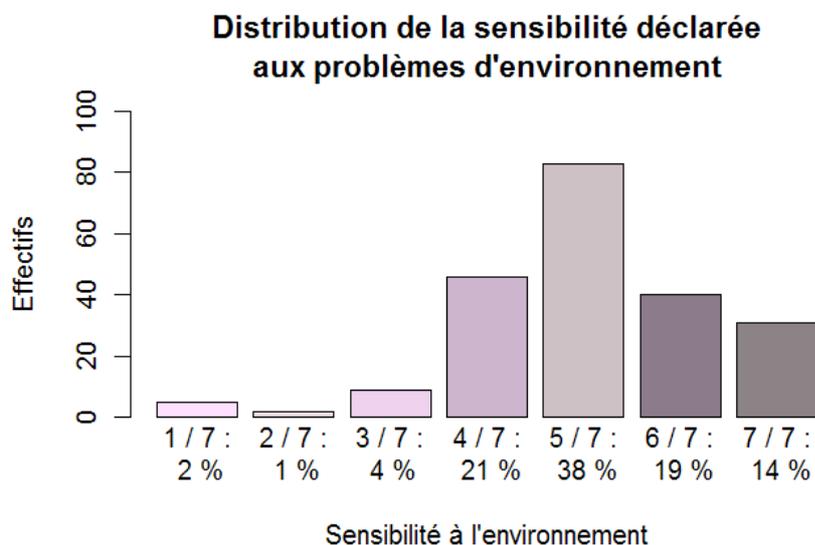
importantes de cette étude car elle intervient dans chacune des problématiques de l'étude. Il s'agit de la réponse à la question numéro 5 : « Comment vous classez-vous sur une échelle de sensibilité de l'environnement, de 1 si vous êtes totalement insensible à 7 si vous êtes très sensible ? ».

Le CREDOC, dans le rapport « Opinions sur les catastrophes naturelles, le développement durable et l'environnement au début 2004 », utilise ce système de notation pour décrire la sensibilité des personnes. Il qualifie de :

- « très sensible » une personne dont la note est de 6 ou 7
- « assez sensible » une personne dont la note est de 4 ou 5
- « peu ou pas du tout sensible » une personne dont la note est inférieure ou égale à 3.

Il s'agit donc d'une note que la personne interrogée se donne concernant sa sensibilité à l'environnement telle qu'elle la ressent ou, du moins, telle qu'elle a désiré la dévoiler. Cette variable peut être traitée de la même manière qu'une variable qualitative.

71 % des personnes interrogées se sont données une note supérieure ou égale à 5. Seuls 9 % des personnes de l'échantillon se considèrent « peu ou pas du tout sensibles » à l'environnement. Voici la représentation graphique de la distribution de cette variable :



Il existe, au sein de cette variable, des variations au sein des catégories de personnes. Le tableau se trouvant à la page suivante nous donne un aperçu de la

sensibilité déclarée en fonction des caractéristiques générales des personnes, en l'occurrence : le sexe, la situation familiale, le fait d'avoir ou non un ou des enfants à charge, la classe d'âge, le niveau d'études acquis et la catégorie socio-professionnelle.

	« Très sensible »	« Assez sensible »	« Peu ou pas du tout sensible »	Ensemble
<b>Sexe</b>				
Homme	34	59	7	100
Femme	32	60	8	100
<b>Situation Familiale</b>				
En Couple	40	52	8	100
Seul	25	68	7	100
<b>Enfants à charge</b>				
Oui	40	54	*6	100
Non	30	62	8	100
<b>Age</b>				
Moins de 25 ans	21	71	8	100
25 à 34 ans	31	65	*4	100
35 à 54 ans	39	50	11	100
55 à 69 ans	52	39	*9	100
70 ans et plus	*33	*67	*0	100
<b>Diplôme</b>				
Aucun	*40	*60	*0	100
BEPC	*33	67	*0	100
BEP/CAP	*15	75	*10	100
Bac	26	65	*9	100
Bac+2	35	52	12	100
Bac+3	35	61	*3	100
Bac+4	36	50	*14	100
Bac+5	33	61	*6	100
Doctorat	70	30	*0	100
Autre	*50	*50	*0	100
<b>Catégorie Socio-Professionnelle</b>				
Agriculteur	*0	*0	*100	100
Artisan – Commerçant	25	67	*8	100
Cadre supérieur	42	50	*8	100
Employé	30	61	9	100
Etudiant	26	68	*6	100
Profession Intermédiaire	54	46	*0	100
Ouvrier	*0	*80	*20	100
Retraité	47	47	*6	100
Sans activité	*24	71	*6	100
Autre	*50	*50	*0	100

(en %)

Les résultats indiqués par une astérisque portent sur des effectifs peu importants (inférieurs à 5)

**Tableau 9 : La sensibilité déclarée par les personnes interrogées en fonction de leurs caractéristiques générales**

On remarque que, parmi les personnes incluses dans cette étude qui se

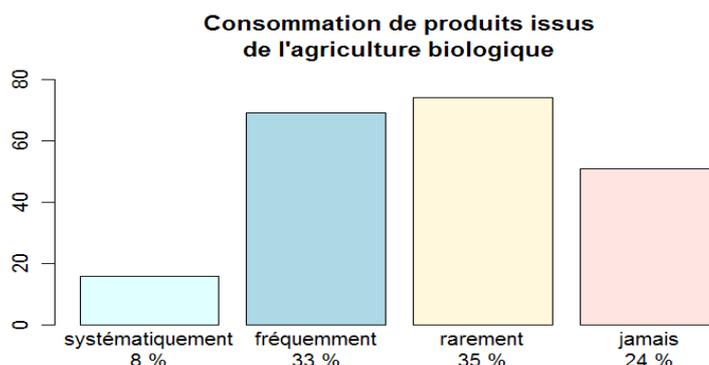
considèrent « très sensibles » à l'environnement, celles qui sont le plus concernées sont les retraités (47 % d'entre eux sont très sensibles à l'environnement) et les personnes dont la catégorie socioprofessionnelle est « professions intermédiaires » (54 %), les personnes ayant un niveau d'études bac+8 (70 %) et les personnes âgées de 55 à 69 ans (52 %).

On note que l'IFEN a obtenu des résultats sensiblement différents début 2004. En effet, les catégories dans lesquelles les personnes ont été les plus nombreuses à stipuler être « très sensibles » à l'environnement étaient les personnes âgées entre 40 et 59 ans, les cadres supérieurs, les indépendants, les employés. Ceci peut s'expliquer par le fait que la méthode de réalisation de l'enquête est différente de celle qui a été effectuée par l'IFEN : dans notre étude, les personnes n'ont été interrogées qu'au centre ville de Nancy et à proximité du centre ville, tandis que dans l'enquête réalisée par l'IFEN a été réalisée partout en France.

#### **d) Gestes environnementaux**

Plus de 40 % des individus consomment fréquemment ou systématiquement des produits issus de l'agriculture biologique. 24 % n'en consomment jamais.

##### **Distribution des différents gestes pour l'environnement**

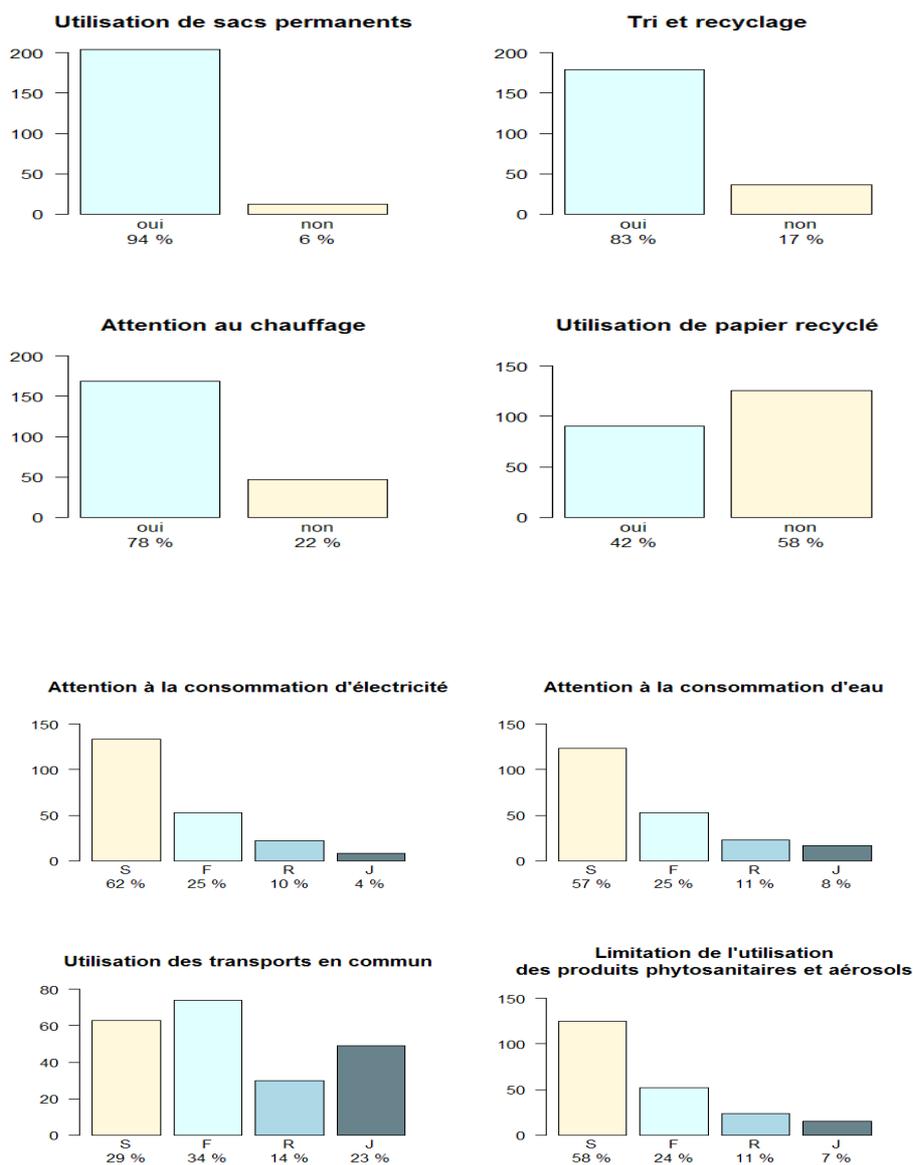


On constate également que seuls 6 % des personnes interrogées n'utilisent pas de sacs permanents pour faire leurs courses. 83 % des personnes trient leur déchets, 78% font attention à leur consommation de chauffage. On peut également noter que 42% des personnes utilisent régulièrement du papier recyclé au lieu de papier normal.

Près de 87 % des personnes interrogées font fréquemment voire systématiquement

attention à leur consommation d'électricité. Il en est de 81 % pour leur consommation d'eau. 77 % des personnes de l'échantillon utilisent au moins de temps en temps les transports en commun, et 58 % des personnes interrogées limitent systématiquement leur consommation de produits phytosanitaires et de bombes aérosols.

### Distribution des gestes environnementaux



### e) Motivations des personnes

Les gestes qui sont majoritairement pratiqués pour des motivations publiques uniquement sont l'utilisation de sacs permanents (59 % des personnes qui les utilisent), le

tri sélectif (77 %) et l'utilisation de papier recyclé (80 %). La limitation de l'utilisation des produits phytosanitaires et des bombes aérosols est aussi un geste effectué pour des motivations publiques uniquement, pour 46 % des personnes.

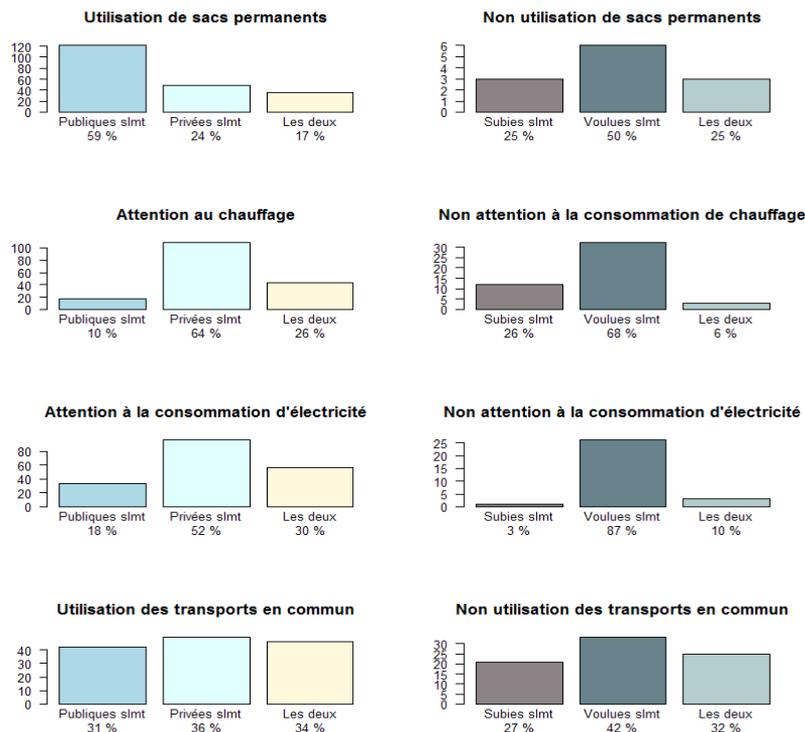
Les gestes qui sont plutôt pratiqués pour des motivations privées sont l'attention à la consommation de chauffage (64 %), l'attention à la consommation d'électricité (52 %) et l'attention à la consommation d'eau (49 %). L'utilisation des transports en commun n'a pas de lien avec les motivations des personnes : elle se pratique de manière uniforme quelle qu'en soient les motivations.

Notons également que 30 % des personnes qui font systématiquement ou fréquemment attention à leur consommation d'électricité ont des motivations à la fois publiques et privées dans cette pratique, contre 26 % pour les personnes qui font systématiquement ou fréquemment attention à leur consommation d'électricité ou à leur consommation d'eau. 34 % des personnes qui utilisent les transports en commun fréquemment ou systématiquement le font pour des raisons à la fois publiques et privées.

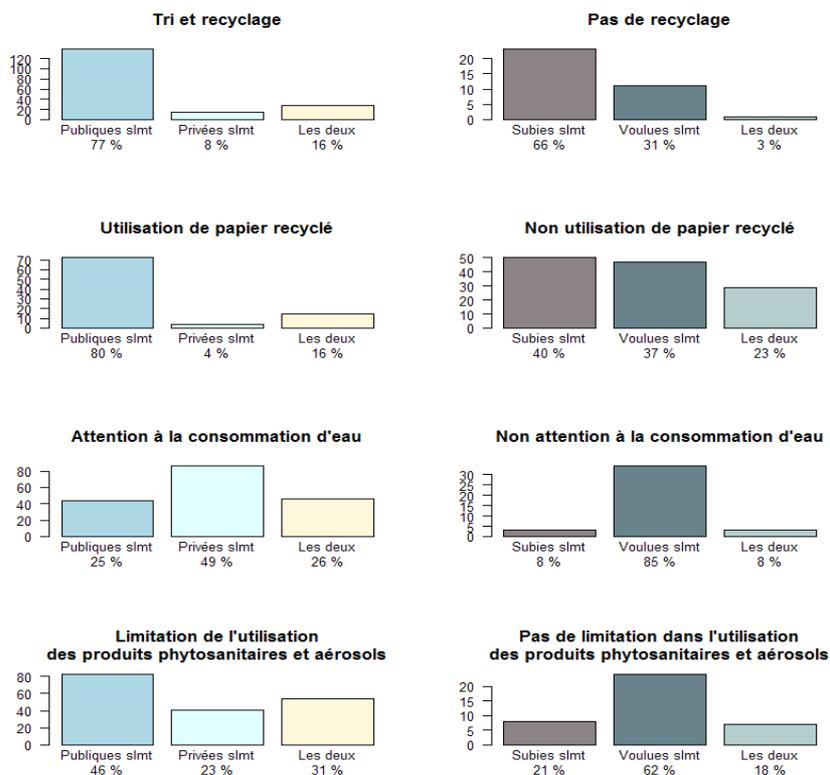
Les gestes environnementaux qui ne sont pas effectués par les personnes interrogées pour des raisons personnelles (de type voulu) uniquement sont plutôt l'utilisation de sacs permanents, l'attention à la consommation de chauffage, d'électricité et l'eau, la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et aérosols et l'utilisation des transports en commun.

Les gestes qui ne sont pas effectués par des personnes qui seraient susceptibles de les faire dans un contexte différent sont le recyclage (pour 66 % des personnes qui pratiquent rarement ou ne pratiquent pas le recyclage) et l'utilisation de papier recyclé (40 %). On peut également noter que 32 % des personnes qui n'utilisent pas les transports en commun ont des raisons à la fois de type voulu et de type subi.

## Distribution des motivations aux différents gestes environnementaux



## Distribution des motivations aux différents gestes environnementaux

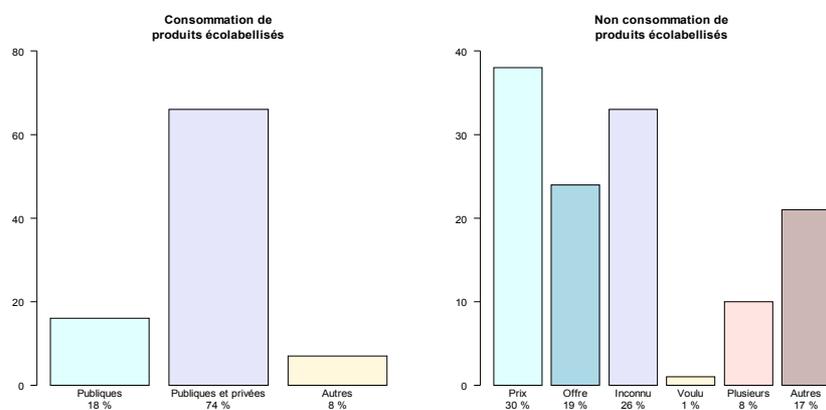


Concernant la consommation de produits écolabellisés, aucune personne interrogée n'effectue ce geste pour des motivations uniquement privée. Parmi les

personnes qui consomment ces produits, 18 % des personnes le font avec des motivations uniquement publiques et 74 % avec des motivations à la fois publiques et privées.

La principale raison de la non consommation de produits « bios » parmi les personnes concernées est uniquement le prix (30 % des personnes interrogées), puis vient la question du manque d'offre (19 %). La présence de raisons de plusieurs types différents est la réponse choisie par 8 % de ces personnes. Notons que près de 45 % des personnes interrogées ont cité une raison inconnue ou autre que le prix, la manque d'offre, une raison voulue ou une raison inconnue.

### Distribution des motivations à la consommation de produits « bios »



## 3. Analyse du comportement des consommateurs

Nous allons présenter les résultats de l'étude du comportement des consommateurs en lien avec la protection de l'environnement.

Ceci requiert l'utilisation de techniques d'analyse de données et de méthodes de classification.

### ***a) Fréquence d'achats de produits issus de l'agriculture biologique : un geste pro-environnemental parmi d'autres***

Cette partie de l'étude a pour but de prouver l'existence, s'il y a lieu, de groupes définis par des types de comportement pro-environnemental qui conduisent à acheter davantage des produits issus de l'agriculture biologique ou à en acheter moins.

Pour ce faire, il est nécessaire d'utiliser une technique d'analyse de données suivie d'une méthode de classification. La technique d'analyse de données qui sera choisie est l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (A.F.C.M.) car on souhaite décrire le comportement des individus caractérisés par des variables qualitatives. On optera pour la Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H.) pour déterminer les éventuels groupes comportementaux. Ces techniques ont été appelées à l'aide du logiciel R. Le programme correspondant se trouve en annexe.

Nous allons mettre en évidence l'existence de types de comportement. Pour ce faire, nous allons effectuer une A.F.C.M. sur l'ensemble des variables ci-dessous :

Numéro de la question	Nom de la variable correspondante	Libellé de la variable dans l'analyse factorielle
• I	• Sexe	• sexe
• II	• Situation familiale (ou maritale)	• sm
• III	• Enfants à charge	• enfants
• IV	• Classes d'âge	• age
• V	• Connaissance du label NF Environnement	• NFenv
• VI	• Sensibilité déclarée (note de 1 à 7)	• as.factor.sens
• VI	• Connaissance du label AB	• AB
• VI	• Connaissance du label Bio européen	• BioEuro
• VII	• Fréquence des courses	• courses
• VIII	• Fréquence de consommation de produits « bio »	• freqbio
• X	• Durée de la consommation de produits « bio »	• duree
• XIII	• Temps de déplacement pour l'achat de produits « bios »	• tempdepl
• XIV	• Consommation des produit régionaux	• privreg
• XIV	• Consommation de produits de saison	• privsaison
• XV (A)	• Utilisation de sacs permanents	• sacperm
• XV (B)	• Tri des déchets	• tri
• XV (C)	• Attention à la consommation de chauffage	• chauffage
• XV (D)	• Utilisation de papier recyclé	• papier
• XV (E)	• Attention à la consommation d'électricité	• elec
• XV (F)	• Attention à la consommation d'eau	• eau
• XV (G)	• Utilisation des transports en commun ou co-voiturage	• transp
• XV (H)	• Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et bombes aérosols	• aerosol
• XVI	• Connaissance du label forestier français	• PEFC
• XVI	• Connaissance du label forestier européen	• FSC
• XVIII	• Catégorie socio-professionnelle	• csp
• XIX	• Niveau d'études	• niveau

**Tableau 10 :**

***Variables utilisées dans l'analyse factorielle des correspondances multiples***

Cette analyse nécessite une interprétation des deux premiers axes factoriels : il s'agit des axes sur chacun des graphiques ci-après.

Si l'on s'intéresse plus particulièrement à la variable « Sensibilité déclarée » (sens), on remarque que les faibles sensibilités à l'environnement (1, 2, 3, 4) se projettent négativement sur l'axe 1, tandis que les sensibilités fortes (5, 6, 7) s'y projettent positivement. On peut en déduire que l'axe 1 est l'axe de la force de la sensibilité à l'environnement.

Par ailleurs, on constate que, pour l'attention à la consommation d'eau (variable eau), d'électricité (variable elec) et de chauffage (variable chauffage), les modalités « Jamais » et « Toujours » se projettent négativement sur l'axe 2, alors que les modalités « Fréquemment » et « Rarement » se projettent positivement sur cet axe. Il en est de même pour la consommation de produits régionaux (privreg), la consommation de produits saisonniers (privsaison), la limitation de l'utilisation des produits phytosanitaires et des aérosols (aerosol) ainsi que pour la consommation de produits issus de l'agriculture biologique (freqbio). En outre, les sensibilités extrêmes (1, 7) se projettent négativement sur l'axe 2, tandis que les sensibilités moyennes s'y projettent positivement. On peut en déduire que l'axe 2 représente l'axe de l'intensité du comportement adopté.

De cette interprétation on déduit que les personnes sensibles à l'environnement sont amenées à consommer fréquemment ou systématiquement des produits « bios » (variable *freqbio*). Elles sont généralement en couple (*sm*), ont des enfants (*enfants*), sont âgées de plus de 35 ans (*age*) et appartiennent plutôt aux catégories socio-professionnelles des retraités, des cadres et des professions intermédiaires (*csp*). Il s'agit notamment de personnes qui consomment des produits « bios » depuis plus de trois ans (*duree*).

Ces personnes connaissent davantage les écolabels agricoles et forestiers (*AB*, *BioEuro*, *PEFC*, *FSC*), font davantage attention à leur consommation de chauffage (*chauffage*), utilisent davantage du papier recyclé (*papier*) et des sacs permanents pour leurs courses (*sacperm*) et trient davantage leurs déchets (*tri*) par rapport aux personnes moins sensibles à l'environnement.

Cependant, les deux axes factoriels différencient moins les individus qui diffèrent par les modalités des variables « Niveau d'études » (*niveau*), « Sexe » (*sexe*), « Connaissance du label NF environnement » (*NFenv*), « Fréquence des courses » (*courses*), « Temps de déplacement pour effectuer des achats de produits bios » (*tempdepl*), « Utilisation des transports en commun ou co-voiturage » (*transp*).

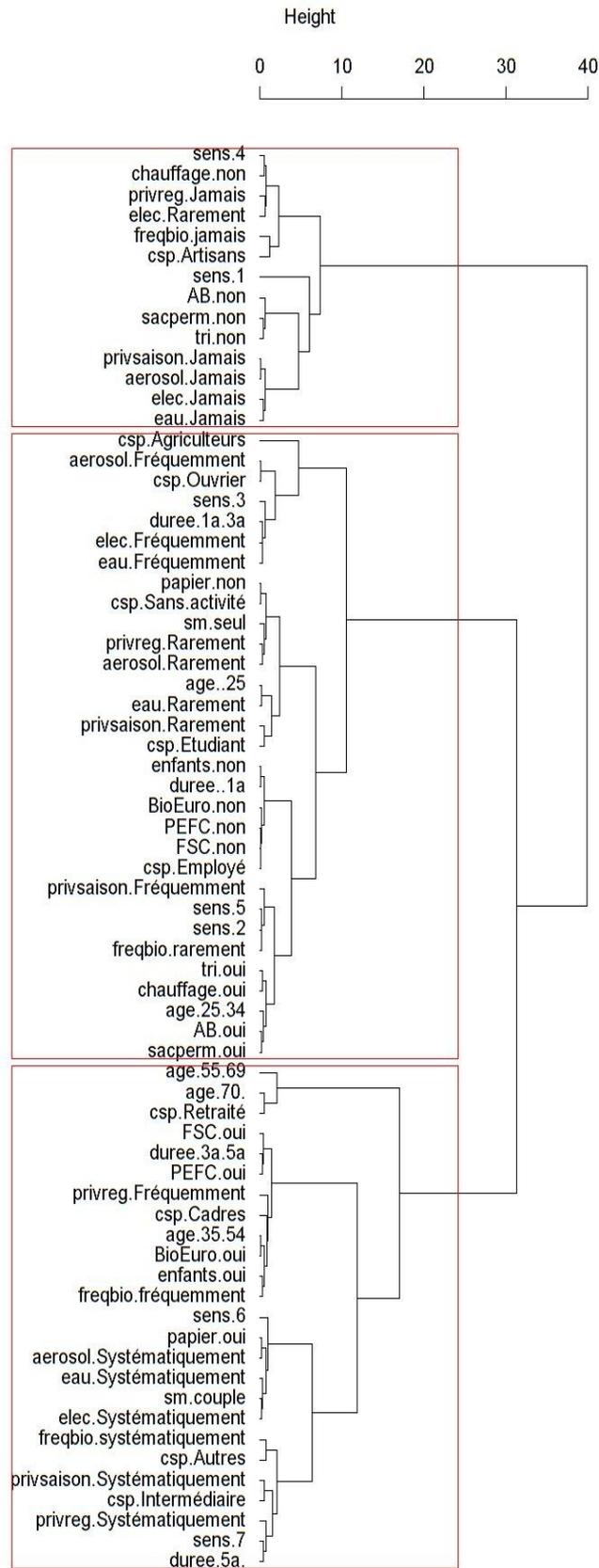


On désire savoir s'il existe des groupes caractérisés par ces différentes variables définissant la connaissance des labels, les caractéristiques générales et les gestes pour l'environnement. On effectue une Classification Ascendante Hiérarchique sur l'ensemble des modalités des variables utilisées dans l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples.

Le nom des modalités utilisées par la C.A.H. sont précédés du nom de la variable à laquelle elle correspond. Par exemple, « sens.3 » désigne la modalité 3 dans la variable « sensibilité déclarée ».

Le graphique suivant nous permet de déterminer l'existence de trois groupes de comportement environnemental distincts :

# Groupes de comportement environnemental



- le premier groupe (en haut sur le graphique) :
  - il regroupe les personnes peu sensibles à l'environnement (*sens.1*) et des personnes qui appartiennent à la catégorie socio-professionnelle des Artisans, Commerçants et Chefs d'entreprise (*csp.Artisans*).
  - il rassemble les modalités qu'ont choisies les personnes qui ne font pas attention à leur consommation de chauffage (*chauffage.non*), d'électricité (*elec.jamais, elec.rarement*) ou d'eau (*eau.jamais*), qui n'utilisent pas de sacs permanents pour leurs courses (*sacperm.non*), qui ne consomment jamais de produits « bios » (*freqbio.jamais*), qui ne privilégient jamais les produits de saison (*privsaison.jamais*) ou qui ne limitent pas leur utilisation de produits phytosanitaires et d'aérosols (*aerosol.jamais*)
  - il concerne les personnes qui ne connaissent pas l'écolabel agricole AB (*AB.non*).
- un deuxième groupe (en bas du graphique) :
  - il concerne les personnes très sensibles à l'environnement (*sens.6, sens.7*), les personnes âgées de plus de 35 ans (*age.35.54, age55.69, age.70.*), les personnes en couple, les personnes qui ont des enfants, les personnes qui appartiennent aux catégories socio-professionnelles est « Professions Intermédiaires », « Cadres », « Retraités » et « Autres »
  - il rassemble les modalités qu'ont choisies les personnes qui utilisent du papier recyclé (*papier.oui*), qui consomment des produits issus de l'agriculture biologique (*freqbio.Fréquemment, freqbio.Systématiquement*), qui privilégient les produits régionaux (*privreg.Systématiquement*) ou de saison (*privsaison.Systématiquement*), qui limitent leur utilisation de produits phytosanitaires et d'aérosols (*aerosol.Systématiquement*) ou qui font systématiquement attention à leur consommation d'eau (*eau.Systématiquement*) ou d'électricité (*elec.Systématiquement*)
  - ils connaissent les labels Bio Européen (*BioEuro.oui*) et les labels forestiers (*FSC.oui, PEFC.oui*).
- un troisième groupe, intermédiaire (au milieu sur le graphique) :
  - les personnes qui font partie de ce groupe ont adopté un certain comportement pro-environnemental mais ils ne consomment pas de produits issus de l'agriculture biologique

- les gestes pro-environnementaux adoptés par les personnes auquel correspond ce groupe sont l'attention à la consommation d'eau, d'électricité et de chauffage (*eau.Fréquemment, elec.Fréquemment, chauffage.oui*), la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'aérosols (*aerosol.Fréquemment*), l'utilisation de sacs permanents (*sacperm.oui*) et le tri des déchets (*tri.oui*). Les personnes associées à ces gestes connaissent le label AB, ont plutôt entre 25 et 34 ans et sont plutôt des agriculteurs et exploitants, des ouvriers.
- les gestes pro-environnementaux qui n'ont pas été adoptés par les personnes associées à ce groupe sont l'utilisation de papier recyclé (*papier.non*), la consommation de produits issus de l'agriculture biologique (*freqbio.Rarement*), la consommation de produits régionaux (*privreg.Rarement*) et la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'aérosols (*aerosol.Rarement*). Les personnes associées à ce comportement ne connaissent pas les labels forestiers (*FSC.non, PEFC.non*), ont moins de 25 ans (*age..25*), n'ont pas d'enfant, vivent seul (*sm.seul*) et appartiennent aux catégories socio-professionnelles « Etudiants » et « Employés ».

On déduit de cette analyse qu'il existe un groupe très sensible à l'environnement qui effectue de nombreux gestes pro-environnementaux, un groupe insensible à l'environnement qui n'effectue aucun geste pro-environnemental et un groupe intermédiaire.

Il est à présent intéressant de savoir par quel(s) type(s) de motivations ces comportements sont menés.

### ***b) Motivations des gestes environnementaux***

L'autre objectif de cette étude est de mettre en évidence des types de gestes environnementaux en fonction des motivations des personnes.

Afin de mettre en évidence les types de gestes en fonction des motivations, on intègre les variables des motivations des gestes environnementaux dans un nouveau modèle de classification.

La CAH suivante est réalisée à l'aide des variables suivantes :

Nom de la variable correspondante	Libellé de la variable dans l'analyse factorielle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situation familiale (ou maritale)</li> <li>• Enfants à charge</li> <li>• Classes d'âge</li> <li>• Sensibilité déclarée (note de 1 à 7)</li> <li>• Connaissance du label AB</li> <li>• Connaissance du label Bio européen</li> <li>• Fréquence de consommation de produits « bio »</li> <li>• Durée de la consommation de produits « bio »</li> <li>• Motivations : consommation de produits régionaux</li> <li>• Motivations : consommation de produits de saison</li> <li>• Motivations : utilisation de sacs permanents</li> <li>• Motivations : tri des déchets</li> <li>• Motivations : attention à la consommation de chauffage</li> <li>• Motivations : utilisation de papier recyclé</li> <li>• Motivations : attention à la consommation d'électricité</li> <li>• Motivations : attention à la consommation d'eau</li> <li>• Motivations : utilisation des transports en commun ou co-voiturage</li> <li>• Motivations : limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et bombes aérosols</li> <li>• Connaissance du label forestier français</li> <li>• Connaissance du label forestier européen</li> <li>• Catégorie socio-professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sm</li> <li>• enfants</li> <li>• age</li> <li>• as.factor.sens</li> <li>• AB</li> <li>• BioEuro</li> <li>• freqbio</li> <li>• duree</li> <li>• r_privreg</li> <li>• r_privsaison</li> <li>• r_sacperm</li> <li>• r_tri</li> <li>• r_chauffage</li> <li>• r_papier</li> <li>• r_elec</li> <li>• r_eau</li> <li>• r_transp</li> <li>• r_aerosol</li>   <li>• PEFC</li> <li>• FSC</li> <li>• csp</li> </ul>

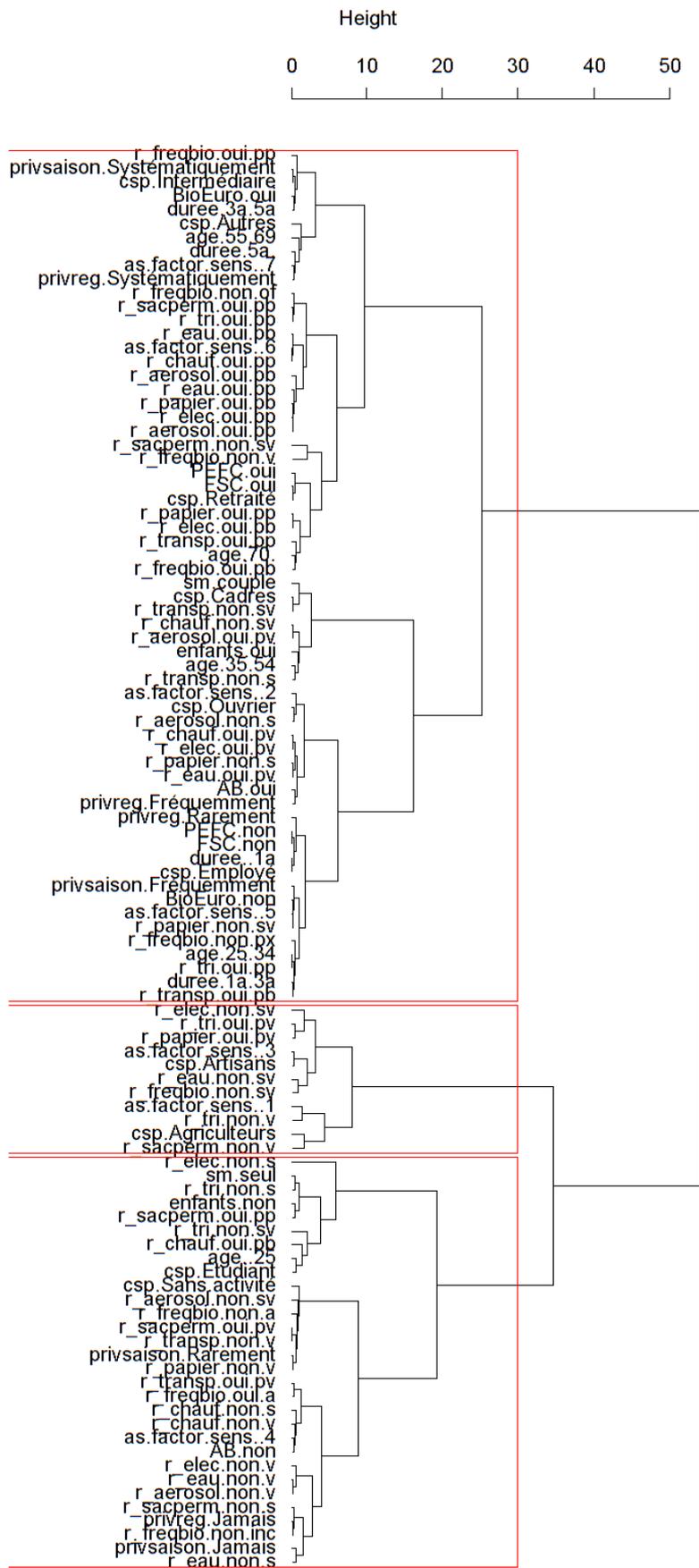
**Tableau 12 :**  
**variables utilisées dans la CAH sur les motivations des gestes environnementaux**

Notons que, pour l'étude des motivations, nous avons intégré les motivations pour l'utilisation ou non des transports en commun ou du co-voiturage.

Les modalités de chacune des variables se note de la même manière que celles de la classification précédente : elles sont composées du nom de la variable à laquelle elles correspondent et sont suivies de leur nom. Par exemple, *r\_tri.non.sv* est la modalité *non.sv* (geste non effectué pour des raisons à la fois subies et voulues) de la variable *r\_tri* (motivations : tri des déchets).

On obtient de ce modèle de classification le dendrogramme que l'on trouve en page suivante.

# Groupes de motivations environnementales



On constate, sur ce dendrogramme, que nous obtenons à nouveau trois groupes distincts :

- un premier groupe, en haut du graphique, regroupe les personnes sensibles à l'environnement (*as.factor.sens..5*, *as.factor.sens..6*, *as.factor.sens..7*) où la plupart des gestes sont effectués avec des motivations publiques ou à la fois publiques et privées et où quelques gestes ne sont pas effectués pour des raisons subies ou à la fois subies et voulues :
  - les gestes réalisés pour des raisons publiques sont l'utilisation de sacs permanents (*r\_sacperm.oui.pb*), le tri sélectif (*r\_tri.oui.pb*), la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et des aérosols (*r\_aerosol.oui.pb*), l'utilisation de papier recyclé (*r\_papier.oui.pb*), l'attention à la consommation d'électricité (*r\_elec.oui.pb*) et d'eau (*r\_eau.oui.pb*) et l'utilisation des transports en commun ou le co-voiturage (*r\_transp.oui.pb*)
  - les gestes réalisés pour des raisons à la fois publiques et privées dans ce groupe sont les mêmes que les gestes réalisés pour des raisons uniquement publiques. De plus, l'attention à la consommation de chauffage est un geste que l'on retrouve dans ce groupe et ce geste est réalisé pour des raisons à la fois publiques et privées
  - les gestes qui ne sont pas réalisés pour des raisons subies ou pour des raisons à la fois subies et voulues sont la consommation de produits issus de l'agriculture biologique (*r\_freqbio.non.v*), l'utilisation de sacs permanents (*r\_sacperm.non.sv*), l'utilisation des transports en commun (*r\_transp.non.sv*, *r.transp.non.s*), l'attention à la consommation de chauffage (*r\_chauf.non.sv*), la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et des aérosols (*r\_aerosol.non.s*) et l'utilisation de papier recyclé (*r\_papier.non.sv*).
- un deuxième groupe, en bas du graphique, regroupe des étudiants et des personnes sans activité, des personnes de moins de 25 ans, des personnes vivant seules :
  - on y retrouve des personnes moyennement sensibles à l'environnement et qui effectuent des gestes avec des motivations à la fois publiques et privées (utilisation de sacs permanents) mais aussi pour des raisons publiques (attention à la consommation de chauffage) ou des raisons privées (utilisation de sacs permanents, utilisation de transports en commun).

- on y retrouve également des personnes qui n'effectuent pas des gestes pour des raisons subies ou voulues ou les deux à la fois.

Parmi les gestes qui ne sont pas effectués pour des raisons subies, on retrouve l'attention à la consommation d'électricité (*r\_elec.non.s*), de chauffage (*r\_chauf.non.s*) et d'eau (*r\_eau.non.s*), le tri sélectif (*r\_tri.non.s*) et l'utilisation de sacs permanents (*r\_sacperm.non.s*).

Parmi les gestes qui ne sont pas effectués pour des raisons voulues, on retrouve à nouveau l'attention à la consommation d'électricité, d'eau et de chauffage ainsi que la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'aérosols (*r\_aerosol.non.v*) et l'utilisation des transports en commun ou le co-voiturage (*r\_transp.non.v*).

Parmi les gestes qui ne sont pas pratiqués pour des raisons à la fois subies et voulues, nous avons le tri sélectif (*r\_tri.non.sv*) et la limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et des aérosols (*r\_aerosol.non.sv*)

- un troisième groupe composé de personnes peu sensibles à l'environnement (*as.factor.sens..1*, *as.factor.sens..3*) qui regroupe des agriculteurs, des artisans – commerçants – chefs d'entreprise :

- les gestes qui sont effectués dans ce groupe sont le tri sélectif et l'utilisation de papier recyclé et ces gestes sont effectués uniquement pour des raisons privées
- les gestes qui ne sont pas effectués dans ce groupe sont voulus ou à la fois subis et voulus : il s'agit de l'attention à la consommation d'électricité, l'attention à la consommation d'eau, le tri sélectif et l'utilisation de sacs permanents.

On constate que ces trois groupes correspondent approximativement aux trois groupes que nous avons obtenu dans la première CAH, qui n'inclut pas les modalités de motivation.

On déduit de cette analyse que les personnes les plus sensibles à l'environnement effectuent beaucoup de gestes avec des motivations de type public. De même, les personnes les moins sensibles pratiquent peu de gestes, et ce pour des raisons voulues. Il existe un comportement intermédiaire où les différents gestes et les différentes motivations se contredisent selon le geste.

## Conclusion

Ce stage porte sur deux sujets distincts : la mise en place d'un questionnaire d'une part et l'analyse de statistiques d'autre part. Le questionnaire a pour sujet le consentement à payer des consommateurs pour contribuer à la protection de l'environnement. L'analyse des statistiques traite le sujet du comportement des consommateurs dans leur consommation de produits écolabellisés.

La mise en place du questionnaire a requis l'utilisation d'une théorie statistique : les plans d'expériences. La méthode qui est utilisée, à l'aide d'un programme écrit sous le logiciel SAS, afin de pouvoir mesurer le consentement à payer des consommateurs est la méthode du « *choice experiment* », une méthode qui réduit efficacement les sources de biais.

Le questionnaire se compose d'une part d'une suite de tableaux représentant différents scénarios de consommation où la personne interrogée sera amenée à choisir le scénario qui lui procurerait le plus de satisfaction, et d'autre part de questions qui permettront de connaître les préférences de consommation en fonction des catégories de personnes.

Ce questionnaire a été enregistré sur un logiciel qui va permettre de le mettre en ligne.

On a utilisé notamment deux méthodes dans l'analyse des statistiques portant sur le comportement des consommateurs dans leur consommation de produits issus de l'agriculture biologique : afin de répondre aux questions posées par cette étude, une technique d'analyse des données, l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples, a été utilisée afin de mettre en évidence des types de comportement pro-environnemental, ainsi qu'une technique de classification, la Classification Ascendante Hiérarchique, pour mettre en évidence des groupes de comportement pro-environnemental et des groupes environnementaux en fonction des motivations des personnes.

L'application de ces techniques nous ont permis d'obtenir les résultats suivants :

- les personnes qui se jugent sensibles à l'environnement sont plutôt des personnes qui consomment des produits issus de l'agriculture biologique, qui connaissent les labels forestiers ainsi que le label AB et qui ont adopté un comportement pro-environnemental fréquent ou systématique,
- on distingue trois groupes de comportement pro-environnemental :
  - un groupe de personnes qui ne sont pas sensibles à l'environnement et qui ont pas ou très peu de gestes environnementaux,
  - un groupe de personnes intermédiaire qui ne consomme pas de produit issu de l'agriculture biologique mais qui ont adopté un comportement pro-environnemental plutôt fréquent,
  - un dernier groupe de personnes qui connaissent les écolabels agricoles et forestiers, qui ont adopté un comportement pro-environnemental fréquent ou systématique
- on distingue trois groupes de personnes en fonction de leurs motivations dans leurs gestes environnementaux :
  - un groupe de personnes peu sensibles à l'environnement qui n'effectuent pas des gestes pour l'environnement pour des raisons voulues ou à la fois subies et voulues, et qui effectuent quelques gestes pour l'environnement uniquement pour des raisons privées,
  - un groupe intermédiaire, dans lequel les motivations ne sont pas discriminantes,
  - un dernier groupe de personnes qui sont assez voire très sensibles à l'environnement et qui effectuent des gestes pour l'environnement avec des motivations publiques ou à la fois publiques et privées.

Ce stage a été très bénéfique pour moi car il m'a permis de découvrir l'I.N.R.A. et d'y travailler. Je me suis intéressé à son organisation et au rôle d'AgroParisTech au sein de l'institut.

Ce stage m'a également donné l'occasion de mettre en application des techniques statistiques variées (analyse de données, classification, plan d'expériences). J'ai également utilisé le logiciel SAS et amélioré ma connaissance du logiciel R.

# **Annexes**

## Annexe 1 : Questionnaire de la première étude : résultats du plan d'expérience

### 1ère partie : Tableaux de Choix

Dans cette partie, nous allons vous demander de choisir successivement entre plusieurs produits décrits par leurs caractéristiques par lesquels ces produits diffèrent.

Chacune des options est représentée en colonne et sont caractérisées par leurs attributs représentés en ligne.

Choisir une option revient donc à préférer une colonne parmi les trois colonnes proposées.

#### 1 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préféreriez-vous ?

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option A	Option B
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	inchangé	augmenté
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	augmenté de 5%	inchangé
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	inchangé	augmenté de 20%

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option A
- Option B

#### 2 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préféreriez-vous ?

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option C	Option D
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	inchangé	augmenté
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	augmenté de 2.5%	augmenté de 5%
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	augmenté de 10%	inchangé

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option C
- Option D

**3 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préférez-vous ?**

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option E	Option F
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	inchangé	augmenté
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	augmenté de 2.5%	augmenté de 5%
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	inchangé	augmenté de 10%

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option E
- Option F

**4 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préférez-vous ?**

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option C	Option D
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	inchangé	augmenté
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	inchangé	augmenté de 2.5%
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	augmenté de 10%	augmenté de 20%

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option G
- Option H

**5 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préférez-vous ?**

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option I	Option J
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	augmenté	inchangé
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	inchangé	augmenté de 5%
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	inchangé	augmenté de 20%

Veuillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option I
- Option J

**6 Supposez que vous ayez le choix entre ces trois types de consommation alimentaire. Lequel préféreriez-vous ?**

Attribut	Consommation alimentaire actuelle	Option K	Option L
Niveau de respect de l'environnement du processus de production du produit	inchangé	inchangé	augmenté
Niveau de contribution du producteur à des associations de protection de l'environnement (en % du chiffre d'affaire mensuel)	inchangé	inchangé	augmenté de 2.5%
Montant de vos dépenses alimentaire hebdomadaires	inchangé	augmenté de 20%	augmenté de 10%

Veillez sélectionner SEULEMENT UNE réponse

- Consommation alimentaire actuelle
- Option K
- Option L

**2ème partie : Connaissance générale du domaine de la protection de l'environnement**

Cette partie est composée de question qui vont nous permettre de mesurer votre connaissance générale dans le domaine de la protection de l'environnement.

**7 Connaissez-vous ces labels ?**

1. Agriculture biologique : label français  	2. Agriculture biologique : label européen  	3. Bio européen  	4. NF environnement  
---	---	---	--

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	1. Agriculture biologique : label français	2. Agriculture biologique : label européen	3. Ecolabel européen	4. NF Environnement
<b>Oui</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Non</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Nsp</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**8 Pensez-vous que les produits écolabellisés sont :**

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	meilleurs pour la santé que les produits non écolabellisés ?	cultivés de façon naturelle ?	sans produits chimiques ?	cultivés de façon artisanale et/ou traditionnelle ?
Tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plutôt d'accord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout d'accord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sans avis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**9 Comment qualifieriez-vous votre :**

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	connaissance concernant vos dépenses en eau ?	connaissance concernant vos dépenses en électricité ?
Excellente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bonne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moyenne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mauvaise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Très mauvaise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**10 Connaissez-vous les associations de protection de l'environnement suivantes ?**



Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	France Nature Environnement	EuroNatur	Autres
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**11 Si vous avez répondu "autres" à la question 4, veuillez préciser svp le nom des associations de protection de l'environnement que vous connaissez, dans l'ordre du mieux connu au moins bien connu.**

[Répondez seulement à cette question si vous avez répondu 'Oui' à la question '002d ]

Écrivez votre réponse ici :

### 3ème partie : Attitude et comportement

Cette partie du questionnaire concerne votre attitude et votre comportement par rapport à l'environnement et aux organisations de protection de l'environnement.

#### 12 Triez-vous quotidiennement : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Verre ?	Emballages et plastique ?	Papier et presse ?	Piles ?
Toujours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souvent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parfois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rarement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jamais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 13 Possédez-vous chez vous : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	des ampoules basse consommation ?	plusieurs poubelles différentes ?	un système de récupération de l'eau de pluie ?
Oui	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 14 Comment qualifieriez-vous votre : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	attention à votre consommation en eau ?	attention à votre consommation en électricité ?	attention à la consommation d'énergie de vos appareils électroniques lors d'un achat ?	attention à la quantité de déchets impliqués par un achat ?
Excellente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bonne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moyenne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mauvaise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Très mauvaise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 15 Pratiquez-vous : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	l'extinction totale de vos appareils électroniques ?	l'extinction systématique des lumières en quittant une pièce ?
Toujours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souvent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parfois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rarement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jamais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne se prononce pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**16 Dans quel but avez-vous adopté ces pratiques ? \***

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	<b>But de protection de l'environnement</b>	<b>Autre</b>
<b>Oui</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Non</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ne se prononce pas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17 Autres : précisez quels sont les autres buts de ces pratiques, séparez par un point-virgule SVP**

[Répondez seulement à cette question si vous avez répondu 'Oui' à la question '003d\_bis ]  
Écrivez votre réponse ici :

**18 Comment décririez-vous votre confiance : \***

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	<b>vis-à-vis des organisations de protection de l'environnement ?</b>	<b>vis-à-vis des producteurs qui stipulent faire des dons à des organisations de protection de l'environnement ?</b>
<b>Excellente</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bonne</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Moyenne</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mauvaise</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Très mauvaise</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ne se prononce pas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**19 Quelle(s) action(s) avez-vous menée(s) vis-à-vis des organisations de protection de l'environnement ?**

Choisissez TOUTES les réponses qui conviennent :

- bénévolat
- dons
- bénévolat et dons
- aucune de ces deux actions
- ne se prononce pas

**Annexe 2 : Programme ayant permis de réaliser la première partie de ce questionnaire**

```
%mktruns(2 3 3)
%mktext(2 3 3, n=18)
%mktlab(data=design, int=f1-f2)
proc print data=final (obs=18);
run;
%choiceff(data=final,model=class(x1-x3),nsets=6,maxiter=10,flags=f1-f2,beta=zero)
proc print;
by set;
id set;
run;
```



#### Quatrième partie : GESTES POUR L'ENVIRONNEMENT

XV. Auxquelles de ces actions contribuez-vous pour protéger l'environnement ?

Gestes	oui	1	2	3	4	non	5	6	7	8	Autres
A. Utilisation de sacs permanents (courses)											
B. Tri sélectif, recyclage											
C. Attention au chauffage											
D. Utilisation de papier recyclé											

Gestes	S	F	1	2	3	4	R	J	5	6	7	8	Autres
E. Attention à l'électricité													
F. Attention à la consommation d'eau													
G. Utilisation des transports en commun, co-voiturage													
H. Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires (insecticides, herbicides,...) et aérosols													

**S**: systématiquement  
**F**: fréquemment  
**R**: rarement  
**J**: jamais

Pour les questions auxquelles vous avez répondu « oui », S ou F, choisissez une ou plusieurs raisons parmi celles numérotées entre 1 et 4 et/ou parmi « autres » (à compléter).

1 : par économie  
 2 : par obligation  
 3 : pour la santé  
 4 : environnement uniquement  
 5 : manque d'offre  
 6 : impossibilité  
 7 : confort / facilité  
 8 : aucun intérêt

Pour les questions auxquelles vous avez répondu « non », R ou J, choisissez une ou plusieurs raisons parmi celles numérotées entre 5 et 8 et/ou parmi « autres » (à compléter).

#### Cinquième partie : LABELS FORESTIERS

XVI. Avez-vous déjà vu ces deux labels ? A. PEFC 1. Oui 2. Non  
 B. FSC 1. Oui 2. Non

XVII. Si oui, qu'est ce que cela signifie selon vous ?\*  
 1. Les produits PEFC et FSC sont des produits spécialement bon marché  
 2. Les labels PEFC et FSC promeuvent une production forestière respectueuse de l'environnement  
 3. Les produits PEFC et FSC proviennent uniquement des forêts tropicales  
 4. Ne sait pas

#### Sixième partie : AUTRES CARACTERISTIQUES GENERALES

XVIII. CSP  
 1. Agriculteur / exploitant 2. Artisan, commerçant et chef d'entreprise  
 3. Cadre et profession intellectuelle supérieure  
 4. Profession intermédiaire 5. Ouvrier 6. Employé  
 7. Sans activité professionnelle 8. Etudiant 9. Retraité 10. Autres

XIX. Niveau d'études  
 1. Aucun 2. BEPC 3. BEC/CAP 4. Baccalauréat 5. Bac+2  
 6. Bac+3 7. Bac+4 8. Bac+5 9. Doctorat 10. Autres

## Annexe 4 : Programme R ayant permis de réaliser l'AFCM et la CAH

```
# CHARGER LE PACKAGE ADE4 #

## AFCM : types de comportement environnemental

dataframe=data.frame(sexe,sm,enfants,age,as.factor(sens),NFenv,AB,BioEuro,
  courses,freqbio,duree,tempdepl,privreg,privsaison,sacperm,
  tri,chauffage,papier,elec,eau,transp,aerosol,PEFC,FSC,csp,niveau)

acm=dudi.acm(dataframe)
2
scatter.dudi(acm)
scatter(acm)

## CAH : groupes de comportement environnemental

data.acm1=dataframe[,-c(1,6,9,12,21,26)]
acm1=dudi.acm(data.acm1)
data.cah=acm$c1
d=dist(data.cah,method="euclidean")
h=hclust(d,method="ward")
barplot(h$height,ylim=c(0,40))
plot(h,hang=-1)
rect.hclust(h,3)

## CAH : motivations des consommateurs

liste2=list(r_sacperm,r_tri,r_chauf,r_papier,r_elec,r_eau,r_transp,r_aerosol)
names(liste2)=c("r_sacperm","r_tri","r_chauf","r_papier","r_elec","r_eau","r_tra
nsp","r_aerosol")
data.acm2=data.acm1
for (i in 1:8){
  data.acm2=cbind(data.acm2,liste2[[i]])
  names(data.acm2)[ncol(data.acm2)]=names(liste2)[i]
}

data.acm2=cbind(data.acm2,r_freqbio)
acm2=dudi.acm(data.acm2)
data.cah2=acm2$c1
d2=dist(data.cah2,method="euclidean")
h2=hclust(d2,method="ward")
barplot(h2$height,ylim=c(0,40))
```

## Annexe 5 : Données INSEE

### Population de 15 ans et plus selon la catégorie socioprofessionnelle (extrait)

Catégorie socioprofessionnelle (PCS)	en %
Agriculteurs exploitants	1,1
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	3,3
Cadres, professions intellectuelles supérieures	8,4
Professions intermédiaires	12,8
Employés	16,8
Ouvriers (y compris agricoles)	13,2
Inactifs ayant déjà travaillé	30,4
Autres sans activité professionnelle	14,0
Effectif total	100,0

Champ : résultats en moyenne annuelle en France métropolitaine.

Source : Insee, enquête Emploi.

### Structure par sexe et âge de la population au 1er janvier 2009 (extrait)

Classes d'âge	en %
Moins de 15 ans	18,3
15-24 ans	12,6
25-34 ans	12,5
35-44 ans	14,0
45-54 ans	13,6
55-64 ans	12,3
65-74 ans	7,9
75 ans ou plus	8,8
Ensemble	100,0

Champ : France métropolitaine

Source : Insee, estimations de population (résultats provisoires arrêtés fin 2008).

# Bibliographie

## ➤ Ouvrages

- G. Philippeau. Théorie des Plans d'Expérience. Ed. Itof, octobre 1985.
- Marine Le Gall-Ely, Philippe Robert-Demontrond. Méthodes d'évaluation contingente et d'analyse conjointe. Ed. Apogée, avril 2005.
- Bruno Scherrer. Biostatistique. Ed. Gaëtan Morin, 1984.

## ➤ Articles

- Warren F. Kuhfeld. Experimental Design, Efficiency, Coding, and Choice Designs. <http://support.sas.com/techsup/technote/ts722c.pdf>
- Ifen. Le 4 pages. « L'environnement, de plus en plus intégré dans les gestes des Français », 2006, n°109.
- Crédoc. Consommation et modes de vie. « Biodiversité : combien est-on prêt à payer ? », décembre 2006, n°198.
- Crédoc. Consommation et modes de vie. « Pour les ménages, la recherche du confort prime encore sur les économies d'énergie », mars 2008, n°210.
- Agence Bio. Dossier de Presse. « La bio, voie d'avenir pour 77% des Français », [http://www.agencebio.org/upload/pagesEdito/fichiers/DP\\_AgenceBIO\\_310108.pdf](http://www.agencebio.org/upload/pagesEdito/fichiers/DP_AgenceBIO_310108.pdf)
- Agence Bio. Dossier de Presse. « Consommation des produits bio en France : une tendance de fond qui se confirme », <http://www.agence-bio.org/upload/2ebarometreCSAajour2005.pdf>

## ➤ Rapports

- Crédoc, département Conditions de vie et Aspirations des Français. « Opinions sur les catastrophes naturelles, le développement durable et l'environnement au début 2004 », juillet 2004, [http://www.credoc.fr/pdf/Sou/catastrophes\\_naturelles\\_developpement\\_durable.pdf](http://www.credoc.fr/pdf/Sou/catastrophes_naturelles_developpement_durable.pdf)
- Daniel Wikström, Lulea University of Technology. « Willing to Pay for Sustainable Coffee », février 2003, <http://epubl.luth.se/1404-5508/2003/031/LTU-SHU-EX-03031-SE.pdf>

# Table des matières

<b>Remerciements.....</b>	<b>3</b>
<b>Sommaire.....</b>	<b>4</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>Première Partie : Présentation de l'entreprise.....</b>	<b>6</b>
<b>Deuxième Partie : Présentation de l'étude.....</b>	<b>9</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>10</b>
<b>I. Etude sur le consentement à payer : mise en place du questionnaire .....</b>	<b>11</b>
1. Choix de la méthode.....	12
2. Présentation de la méthode.....	13
3. Exécution de la méthode.....	16
4. Mise en ligne du questionnaire.....	21
<b>II. Etude sur le comportement des consommateurs dans la consommation de produits issus de l'agriculture biologique.....</b>	<b>23</b>
1. Gestion des données et méthodes choisies.....	24
2. Etude descriptive préliminaire.....	26
a) Age.....	27
b) Catégorie socio-professionnelle.....	27
c) Sensibilité déclarée à l'environnement.....	28
d) Gestes environnementaux.....	31
e) Motivations des personnes.....	32
3. Analyse du comportement des consommateurs.....	35
a) <i>Fréquence d'achats de produits issus de l'agriculture biologique : un geste pro-environnemental parmi d'autres.....</i>	<i>35</i>
b) <i>Motivations des gestes environnementaux.....</i>	<i>42</i>
<b>Conclusion.....</b>	<b>47</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>49</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>60</b>
<b>Table des matières.....</b>	<b>61</b>
<b>Table des annexes.....</b>	<b>62</b>

## Table des annexes

Annexe 1 : Questionnaire de la première étude : résultats du plan d'expérience .....	50
Annexe 2 : Programme ayant permis de réaliser la première partie de ce questionnaire.....	55
Annexe 3 : Copie du questionnaire ayant permis de réaliser la deuxième étude.....	56
Annexe 4 : Programme R ayant permis de réaliser l'AFCM et la CAH.....	58
Annexe 5 : Données INSEE.....	59

L'enjeu de la protection de l'environnement est très important. En effet, les attitudes environnementales de ces derniers siècles a vraisemblablement des conséquences non négligeables sur l'écosystème, la couche d'ozone, la santé des Hommes, la survie des espèces... La protection de l'environnement est du ressort des industries mais également de chacun de nous.

A l'échelle individuelle, il existe différentes manières de protéger l'environnement : pratique du tri sélectif, attention à la consommation d'énergie et d'eau, limitation de l'utilisation de produits chimiques, consommation de produits spécifiques. Parmi ces produits, on retrouve des produits qui proviennent d'une agriculture dite « agriculture biologique ». Les écolabels, qui certifient que les produits proviennent de l'agriculture biologique, sont la garantie pour les consommateurs qu'il s'agit de produits dont le processus de fabrication est respectueux de l'environnement.

Notre étude s'intéresse au comportement des consommateurs vis-à-vis de l'environnement, donc à la protection de l'environnement à l'échelle individuelle par le biais de la consommation.

Le problème général posé par cette étude est de savoir de quelle manière les consommateurs respectent l'environnement. Comment mesurer le consentement à payer des consommateurs qui souhaitent contribuer à la protection de l'environnement ? Quels sont les types de comportements que l'on peut mettre en évidence ?