

Université de Mohamed Boudiaf, M'Sila
Faculté des sciences économiques et de gestion

MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA PRÉPARATION D'UN PROJET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

(THÈSE DE DOCTORAT)

Préparée par **Boudjemaa Amroune**
Ph.D. en administration des affaires
Enseignant au département de gestion

PRINCIPALES COMPOSANTES DU PROJET DE RECHERCHE ET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Projet

1. Choix du sujet et construction de la bibliographie
2. Formulation du problème
3. Énonciation de l'hypothèse
4. Construction du cadre opératoire
5. Choix de la stratégie générale de vérification
6. Choix de la ou des techniques de collecte de l'information
7. Choix de la ou des techniques d'analyse des données
8. Présentation des conclusions anticipées

Rapport

1. *Partie introductive*
Reprise en abrégé des points 1 à 8 du projet de recherche.
2. *Partie centrale*
Présentation et discussion des principaux résultats de l'analyse selon le cadre opératoire établi dans le projet.
3. *Conclusion*
Discussion des résultats de l'analyse par rapport à la vérification de l'hypothèse, retour critique sur la méthode utilisée et proposition de pistes de recherche éventuelles.
4. *Bibliographie du rapport de recherche*



CHOIX DES TECHNIQUES D'ANALYSE DES DONNÉES

Plan de cours

CHOIX DES TECHNIQUES DE D'ANALYSE DES DONNÉES

- 1) Comment classer l'information ?
- 2) Comment évaluer les données ?
- 3) Quelles précisions faut-il apporter aux modalités d'application de l'instrument d'analyse ?
- 4) Résumé

Mise en situation

- ❖ Après avoir formulé le problème et déterminé la **question spécifique de recherche** à laquelle on compte répondre, après **avoir posé l'hypothèse** et construit le **cadre opératoire** devant orienter l'ensemble de la recherche et après avoir **précisé et justifié le choix de la stratégie de vérification et des instruments de collecte** de l'information qui seront utilisés, il nous faut maintenant indiquer **comment réaliser l'analyse des données**.
- ❖ Le traitement des données est certainement l'un **des exercices les plus difficiles** du processus de **recherche sur le plan opérationnel**. Ainsi, pour simplifier, nous avons subdivisé cette étape en **deux sous-étapes principales** : la **classification de l'information** et **l'analyse proprement dite des données**, la première étant préalable à la seconde.

I. Comment classer l'information ?

- ❖ Après avoir exposé et justifié ses choix en matière d'instruments de collecte de l'information, le chercheur doit prévoir et **imaginer la situation à laquelle il devra faire face au moment du traitement des données.** En général, il détient **une quantité importante de faits ou d'informations** dont **les liens ne sont pas toujours évidents ou existants** ; c'est pourquoi il faut dès lors **transformer ces faits en données.** Car **les faits en eux-mêmes ne signifient rien**, c'est le **chercheur qui leur donne leur sens** en les transformant en donné qu'il **analysera et interprétera par la suite** selon la problématique de départ.

I. Comment classer l'information ?

- ❖ C'est essentiellement par un **exercice systématique de classification de l'information** que le chercheur parvient à **transformer les faits en données**. Le terme **donné** est **réservé** pour **qualifier l'information** traitée.
- ❖ La classification consiste à classer les faits recueillis à l'intérieur de catégories préalablement déterminées par **les référents empiriques** du cadre opératoire et la ou **les techniques d'analyse retenues**.

I. Comment classer l'information ?

- ❖ En indiquant ce que l'on doit observer dans la réalité. Pour vérifier l'hypothèse, le **cadre opératoire** nous fournit par la même occasion **l'amorce de classification en fonction de laquelle nous devons répartir les faits recueillis** au moment de l'observation.
- ❖ À cette sous-étape des données, il faut **préciser la méthode de classification de l'information** que l'on compte utiliser. Il s'agit essentiellement d'un **rappel des catégories analytiques** qui serviront de **catégories de classification**. Il faudra également **indiquer les paramètres** en fonction desquels les faits seront inclus dans **les catégories de classification**.

I. Comment classer l'information ?

Exemple

- Reprenons notre exemple de recherche liant **le mode de scrutin** et la **représentation des femmes** dans les Parlements nationaux et supposons, dans un premier temps, que nous ayons choisi **d'analyser ce lien par voie corrélacionnelle** en utilisant un **grand nombre de cas**.
- **(La représentation des femmes)** est la **variable dépendante** et **le (mode de scrutin)** est la **variable indépendante**. Nous retenons le **pourcentage de représentation des femmes** dans les **Parlements nationaux en 1998** comme indicateur de la **variable dépendante** (c'est donc une **variable de ratio** et nous retenons **trois (3) attributs comme indicateurs** de la **variable Indépendante** : **scrutins uninominal, mixte et de liste**.

Fin d'exemple.

I. Comment classer l'information ?

- ❖ Les **indicateurs** de ces deux variables deviennent automatiquement des **catégories de classification**, puisque c'est en **fonction d'eux** qu'il nous faudra **classer l'information recueillie**.
- ❖ Le **projet de recherche** doit donc **apporter des précisions** et **indiquer la procédure pour réaliser la classification**.
- ❖ Dans l'exemple retenu, il nous faudra d'abord **indiquer comment l'information** sur les modes de scrutin **sera regroupée et comptabilisée**. Puisque nous **projetons d'effectuer des analyses corrélationnelles (quantitatives)**, il faudra établir des **codes numériques** particuliers à **chaque catégorie de mode de scrutin**.

2. Comment analyser les données?

- ❖ La **classification de l'information** nous a permis **d'obtenir une structure de données qu'il nous faut maintenant l'analyser**. Il existe **différents procédés** auxquels on peut faire appel pour **analyser les données**. Il ne s'agit pas ici de **faire le point sur chacun d'entre eux**, mais de présenter brièvement ceux qui sont **utilisés le plus couramment** en science politique, sciences économiques, sciences sociales et de gestion.
- ❖ Et pour les mêmes raisons qui ont prévalu au moment de la présentation des instruments de collecte de l'information, **nous n'allons pas non plus détailler ici les modes d'utilisation de ces procédés**. On consultera à cet égard les **ouvrages spécialisés déjà publiés** sur le sujet pour **chaque méthode d'analyse de données**.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

- ❖ L'analyse qualitative est un **exercice structuré** de mise en relation logique de variables et, par voie de **conséquence**, de **catégories de données**.
- ❖ C'est le type d'exercice par le quel on tente de **reproduire logiquement un schéma mental** de l'évolution d'un **phénomène** ou d'une **interrelation entre phénomènes**, en essayant à vérifier, par l'observation, le degré de **correspondance** entre cette **construction de l'esprit** et de **la situation réelle**.
- ❖ Naturellement, cette façon de procéder, parce **qu'elle ne fait pas appel à la quantification**, exige du chercheur une **attitude d'extrême prudence** étant donné les éléments de **subjectivité** pouvant intervenir au moment de l'interprétation.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

L'analyse qualitative peut **prendre différentes formes**, notamment le **pattern-matching**. L'idée consiste à construire, **sur le plan du langage**, une **reproduction logique la plus fidèle possible** d'un comportement séquentiel et à **vérifier le degré de correspondance** entre cette **construction de l'esprit** et de la situation.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Exemple

- Supposons, pour reprendre notre exemple, que l'on veuille étudier les **conséquences de l'implantation du scrutin de liste sur la représentation des femmes**. L'implantation du scrutin de liste provoque, par hypothèse, **une augmentation du nombre de candidates élues**. Nous avons donc **construit mentalement un modèle logique** reproduisant **une situation empirique**.

Fin d'exemple.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Exemple

- Pour établir la **vraisemblance de ce modèle**, il faut **observer la situation réelle** afin d'en **extraire des faits** qui **confirmeront que les conséquences anticipées** sur le plan du **raisonnement logique** existent dans **la situation réelle**.
- (On pourrait aussi reprendre l'analyse dans le cas, cette fois, de **l'adoption du scrutin uninominal** en **remplacement** du **scrutin de liste**, auquel cas, les conclusions devraient être contraires à celles de l'exercice précédent. Il faut toujours **être à l'affût**, dans **ces situations**, des **menaces potentielles** à la **validité du modèle**.
 - Par exemple, un **changement d'équipe** à la **direction d'un parti politique** pourrait avoir provoqué les **conséquences observées**, plutôt que **l'implantation d'un nouveau mode de scrutin**.

Fin d'exemple.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

- ❖ Le **pattern-matching** exige donc une **étude comparative** structurée entre le **modèle imaginé** par le chercheur et sa **contrepartie sur le plan de la situation empirique**. Étant donné que l'on **recourt rarement à la quantification** dans ce type **d'analyse qualitative**, il faut **accorder beaucoup d'importance** à la **structuration logique du cadre opératoire**, dont le lien est encore plus ici avec l'étape du traitement des données.
- ❖ La **construction d'explication** est une **autre forme d'analyse qualitative** ; c'est en quelque sorte une **variante du pattern-matching**. C'est le **procédé analytique** associé à **l'étude de cas explicative**, par lequel le chercheur **propose une explication logique** en **inter-reliant des variables** et tente de **valider ou d'invalider l'explication** proposée en le **comparant** à la **situation empirique**.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

- ❖ Ce type **d'analyse qualitative** peut **exiger** également **d'élaborer des hypothèses rivales** que l'on doit **infirmer** pour que l'explication de base soit validée. Ici encore, il faut **construire minutieusement un cadre opératoire** de façon préciser au mieux les catégories de classification de l'information et éviter les plus possibles toutes confusions quant aux interrelations des variables.
- ❖ Une autre technique **d'analyse qualitative**, souvent utilise par les historiens est **l'analyse documentaire**.
 - Si **l'observation documentaire** est une technique de collecte des données, elle peut aussi devenir **une technique d'analyse importante**. On distingue habituellement deux étapes dans l'analyse documentaire :

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Analyse documentaire:

On distingue habituellement **deux étapes** dans l'analyse documentaire : celle de **l'analyse préliminaire** et celle de **l'analyse proprement dite**.

- ❖ L'analyse préliminaire est une **évaluation critique** du document. Plus précisément, on procède par la **description du contexte**, **l'identification de l'auteur** ou des auteurs du texte **l'authenticité et la fiabilité du texte**, la **nature du texte** et, enfin, **l'identification des concepts clés** et la **logique interne** du texte.
- ❖ Ces étapes dûment complétées permettent **de passer à l'analyse proprement dite à partir de la problématique** et de **son hypothèse** de départ. C'est un mouvement **de déconstruction/reconstruction** des données que permet cette forme d'analyse.
- ❖ Une variante de cette technique d'analyse est celle qui consiste à **analyser le document à partir de la segmentation des temps** : présent, passé, futur. Cet ordre des temps s'explique par le fait que l'on situe le document dans **son contexte** (présent). Que l'on revient ensuite en arrière pour comprendre comment il est né (passé) et, enfin, qu'on mesure les répercussions que ce dernier a eues dans les événements analysés « futur ».

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

- ❖ L'analyse qualitative est le type d'analyse de données qui pose le plus de problèmes et qui présente les plus **grands dangers sur le plan de l'interprétation en recourant peu à la quantification**. Ce qui soit dit en passant, n'est pas une tare en soi et s'impose souvent par la nature du problème à traiter. On élargit en effet le champ de l'interprétation et l'on accroît par conséquent les risques de biais de toutes sortes.
- ❖ **L'analyse qualitative** est le procédé de traitement de données qui exige du chercheur le **plus de discipline**, le **plus de rigueur** et **l'attention la plus soutenue**.
- ❖ Le cadre opératoire est **plus important dans l'analyse qualitative** que dans un autre type d'analyse car aucune opération spécifique concrète ne l'écarte du traitement des données. C'est sa rigueur qui fait foi de tout.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

- ❖ Toutefois, **pour parer à ces difficultés** et ainsi **augmenter la rigueur** dans l'emploi de techniques **d'analyse qualitative**, on peut faire appel à ce que Huberman et Miles nomment **les tactiques de vérification ou de confirmation des résultats**.
- ❖ **Sans** procéder à la nomenclature complète de ces tactiques, il convient tout de même de faire une **présentation rapide des principaux outils qu'elles utilisent**. Un premier mode de validation des résultats intéressants est celui qui est basé sur **la signification des cas atypiques**. Cette tactique vise à repérer les exceptions que l'on retrouve lors de l'analyse de données et trouver en quoi ces exceptions diffèrent des autres standard.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Exemple

- Ainsi, nous avons signalé deux pays (les Pays-Bas et la Turquie) pour lesquels les **taux de représentation des femmes s'éloignent très sensiblement des valeurs espérées sur la base du temps écoulé depuis que les femmes ont le droit d'être élues.**
- Le taux de **représentation des femmes** aux **Pays-Bas** est **trop élevé** par rapport à la valeur de la variable nombre d'années alors **que le taux** de représentation des femmes en **Turquie** est **trop faible** par rapport aux prédictions du modèle en langage statistique, les **Pays-Bas** et la **Turquie** représentent **des valeurs extrêmes ou aberrantes**, parce que celles-ci ne respectent pas bien le patron d'ensemble des autres pays étudiés dans notre échantillon les cas standard.
- Les **Pays-Bas** et la **Turquie** mériteraient une **analyse qualitative** destinée expliquer **en profondeur pourquoi** ils **diffèrent des cas standard.**

Fin d'exemple.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Analyse de contenu:

- ❖ L'analyse de contenu est souvent présentée comme un **instrument de collecte de l'information**, négligeant en cela de dissocier l'étape préalable de l'observation documentaire de celle de **l'analyse de contenu proprement dite**. C'est l'une des seules techniques qui **associe aussi étroitement deux opérations de nature différente**, mais, sur le plan de la logique de la méthode. Elle doit indiscutablement être considérée comme une **technique de mesure et d'analyse des données**.
- ❖ L'analyse de contenu est une technique **d'analyse des données** visant **à décrire et à interpréter de manière systématique le contenu** manifeste des communications. C'est une **technique que l'on utilise pour répondre à cinq questions** soulevées par l'analyse interne d'une communication : **Qui parle? Pour dire quoi? Par quels procédés? À qui? Avec quel effet recherché?**

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Analyse de contenu

- ❖ Pour effectuer une analyse de contenu, il faut construire **une grille d'analyse** qui servira à **évaluer le contenu des communications**. La **structuration de cette grille** directement **influencée par le cadre opératoire élaboré à une étape antérieure du projet de recherche**, exigera par ailleurs la réalisation de quelques opérations préparatoires. Ainsi, il faut d'abord **déterminer l'objectif de l'exercice**, qui est généralement fourni par le cadre opératoire.
- ❖ Compte tenu de cet objectif, il faut **préciser l'univers de l'enquête**, c'est-à-dire les **catégories et le nombre de documents à traiter**, puis **déterminer l'unité de mesure** (mots, groupes de mots, types d'objectifs, etc.) et enfin **choisir les catégories d'analyse ou les valeurs des variables en fonction desquelles l'information sera répartie**.
- ❖ Par la suite, il sera possible d'effectuer un **traitement statistique de l'information** classifiée en utilisant **diverses techniques** telles l'analyse de **fréquence**, **l'analyse associative** ou encore la **sémantique quantitative**.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse qualitative

Analyse de contenu

- ❖ L'analyse de contenu est sans doute l'une des techniques d'analyse de données **les plus utilisées** en science **politique, économique, sociales et de gestion**.
- ❖ Elle sert essentiellement à **l'analyse du discours des acteurs** pour étudier leurs intentions manifestes ou leurs motivations.
- ❖ Elle est également à **l'origine de nouvelles techniques** pour l'analyse du comportement.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse quantitative

- ❖ L'analyse statistique ou probabiliste vise à établir **des relations de co-variation** mathématique **entre les variables** déterminées dans le cadre opératoire.
- ❖ L'utilisation de cette technique exige que les **données** faisant l'objet d'analyse statistique puissent être **quantifiées par dénombrement** ou mesure et qu'elles soient **suffisamment nombreuses** pour pouvoir faire intervenir la loi des grands nombres.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse quantitative

- ❖ L'analyse statistique doit être privilégiée chaque fois que la nature du problème et le type **de données en cause** le permettent, car elle **accroît indiscutablement la précision de l'analyse** et réduit ainsi les risques de biais.
- ❖ Il faut cependant être conscient du fait que cette technique comporte aussi **ses risques** et qu'on doit l'utiliser avec minutie.
- ❖ C'est finalement le **nombre de cas à traiter** qui **détermine** s'il est préférable d'effectuer une analyse statistique dans le travail de recherche.

2. Comment analyser les données?

2.1 L'analyse quantitative

Exemple

- L'analyse statistique sert à estimer de façon la relation entre la variable dépendante (représentation des femmes), et chacune des variables indépendantes (mode de scrutin, nombre d'années depuis que les femmes ont le droit d'être candidates) sur un grand nombre d'observations (pays).
- Cette relation se mesure à l'aide d'outils statistiques dont la signification et complexité varient.
- Par exemple, notre hypothèse que le mode de scrutin influence la représentation des femmes. Une façon simple de tester cette prédiction est de mesurer l'association entre ces deux variables en construisant un tableau de contingence ou, plus simplement, un tableau croisé.

Fin d'exemple.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

- ❖ Pour l'analyse de données quantitatives, nous avons 11 techniques statistiques qui seront présentées ci-dessous une à une:

1. ANALYSE SUR LES MOYENNES

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

- Analyse de la Variance à un facteur « ANOVA »
- Analyse de la Variance à deux facteurs
- « MANOVA = Mutivariate ANalysis Of VAriance »

3. ANALYSE DISCRIMINANTE (AD)

4. ANALYSE DE RÉGRESSION LINÉAIRE SIMPLE ET MULTIPLE

5. ANALYSE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

6. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

7. ANALYSE FACTORIELLE EXPLORATOIRE

8. ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE

9. ANALYSE PAR LA MODÉLISATION PAR LES ÉQUATIONS STRUCTURELLES

10. TAXONOMIE OU TYPOLOGIE NUMÉRIQUE

11. TESTS NON PARAMÉTRIQUES

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

I. ANALYSE SUR LES MOYENNES

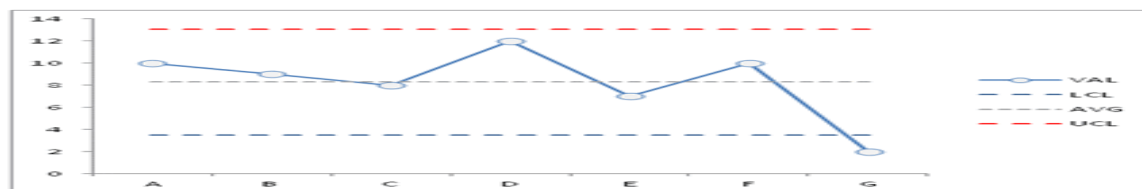
❖ Objectif et description

- L'analyse des moyennes a été développée par Ellis Ott en 1967. Elle permet de représenter simplement et visuellement une série de valeurs et de **distinguer en un clin d'œil les valeurs atypiques**.

Qu'est-ce que l'analyse des moyennes ?

- Graphiquement analogue à ANOVA, l'analyse des moyennes **teste l'égalité des moyennes de populations**.
- Le graphique affiche **la moyenne de chaque niveau** de facteur, la moyenne globale et **les limites de décision**. Si **un point est situé hors des limites de décision**, il existe une **preuve significative** que la moyenne représentée par ce point est significativement différente de la moyenne générale

Carte de contrôle ou analyse des moyennes (ANOM)



Nous constatons sur cette carte de contrôle que la valeur G est sous la limite basse de contrôle et qu'elle constitue en cela une valeur anormale.

4/11/11

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

Analyse de la Variance à un facteur « ANOVA »: « ANOVA = Analysis Of VAriance »

❖ Objectif et description

ANOVA à un facteur = 1 seul facteur ou une **seule variable indépendante** et une **seule variable dépendante**

❖ Conditions d'utilisation de l'analyse de la variance

Par conséquent, il y a plusieurs types de questions de recherches qui peuvent être répondues en employant MANOVA :

- 1) Quels sont les effets principaux des variables indépendantes ?
- 2) Quelles sont les interactions parmi les variables indépendantes ?
- 3) Quelle est l'importance des variables dépendantes ?
- 4) Quelle est la force de l'association entre les variables dépendantes ?
- 5) Quels sont les effets des covariantes ? Comment peuvent-ils être utilisés ?

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

Analyse de la Variance à un facteur « ANOVA »: « ANOVA = Analysis Of VAriance ».

❖ Objectif et description

Situation : nous avons plusieurs échantillons et nous voulons les comparer.

1. Pour ce faire, nous comparons les moyennes.
2. Analyse à un facteur (un seul facteur explicatif ou une **seule variable indépendante**).

Variable dépendante : Mesurée sur une échelle continue

Variable indépendante : Mesurée sur une échelle nominale ou ordinale

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

Analyse de la Variance à deux facteurs

❖ Objectif et description

ANOVA à deux facteurs = 2 facteurs ou **2 variables indépendantes** sur **une seule variable dépendante**

❖ Conditions d'utilisation de l'analyse de la variance

- 1) Quels sont les effets principaux des variables indépendantes ?
- 2) Quelles sont les interactions parmi les variables indépendantes ?
- 3) Quelle est l'importance des variables dépendantes ?
- 4) Quelle est la force de l'association entre les variables dépendantes ?
- 5) Quels sont les effets des covariantes ? Comment peuvent-ils être utilisés ?

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

Analyse de la Variance à deux facteurs

- ❖ **Situation** : nous avons plusieurs échantillons et nous voulons les comparer.

Pour ce faire, nous comparons les moyennes.

Analyse à 2 facteurs (2 facteurs explicatifs ou 2 variables indépendantes).

Variable dépendante : Mesurée sur une échelle continue

Variable indépendante : Mesurée sur une échelle nominale ou ordinale

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

« MANOVA = Mutivariate ANalysis Of VAriance »

❖ Objectif et description

MANOVA = **Plusieurs variables dépendantes** « expliquées » et **plusieurs variables indépendantes** « facteurs ou variables explicatives »

❖ Conditions d'utilisation de l'analyse de la variance

1. Quels sont les effets principaux des variables indépendantes ?
2. Quelles sont les interactions parmi les variables indépendantes ?
3. Quelle est l'importance des variables dépendantes ?
4. Quelle est la force de l'association entre les variables dépendantes ?
5. Quels sont les effets des covariantes ? Comment peuvent-ils être utilisés ?

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

2. ANALYSE DE VARIANCE MULTIVARIÉE

« MANOVA = Mutivariate ANalysis Of VAriance »

MANOVA est utile dans des **situations expérimentales** où **au moins** certaines des variables indépendantes sont **manœuvrées**.

❖ **Elle a plusieurs avantages par rapport à ANOVA.**

- 1) D'abord, nous mesurons **plusieurs variables dépendantes** dans une **expérience simple**.
- 2) Il y a une meilleure chance de découvrir quel **facteur est-il vraiment important?**
- 3) En second lieu, il peut se protéger **contre le type** d'erreurs qui pourrait se produire **si ANOVA multiples étaient conduits indépendamment**.
- 4) En plus, il peut indiquer des **différences non découvertes** par **essais d'ANOVA**.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

3. ANALYSE DISCRIMINANTE (AD)

❖ Objectif et description

- 1) On utilise l'analyse discriminante dans le cas d'une **enquête où il n'y a pas de manipulation**. On construit un questionnaire (ce sont les sujets qui construisent les réponses).
- 2) Nous cherchons les variables qui nous aident à :
 - a) Mieux comprendre la dynamique émergente;
 - b) Différencier les deux groupes;
 - c) **Modéliser la dynamique émergente**
 - d) Prédire la dynamique;
 - e) **Expliquer cette différence;**
 - f) **Identifier les variables qui discriminent les deux groupes.**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

3. ANALYSE DISCRIMINANTE (AD)

❖ Objectif et description

Type de variables :

Variable dépendante : nominale

Variable indépendante : métrique ou ordinale

L'analyse se fait sur des variables indépendantes.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

3. ANALYSE DISCRIMINANTE (AD)

❖ Conditions d'utilisation de l'analyse discriminante

- 1) On utilise l'analyse discriminante dans le cas d'une **enquête où il n'y a pas de manipulation**. On construit un questionnaire (ce sont les sujets qui construisent les réponses).
- 2) Il y a des groupes qui **émergent naturellement** suite à des interactions économiques, sociales, intellectuelles.
 - La **MANOVA** et l'**analyse discriminante** font partie de **la même famille** (des **tests sur les moyennes**).
 - Pour la Manova, on utilise le **F de Fisher** alors qu'en discriminante, nous utilisons aussi **F de Fisher et le Khi-deux**.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

4. ANALYSE DE RÉGRESSION LINÉAIRE SIMPLE ET MULTIPLE

❖ Objectif et description

La régression est comme la corrélation, elle teste des relations linéaires.

- ❖ Alors, la **régression simple** a été faite pour nous aider de **confirmer ou infirmer ces inférences.**
- ❖ Ceci ne nous garantie pas que nos inférences sont correct, mais elle **détermine la probabilité que nos inférences font entendre** et ainsi elle nous permettra de **donner une valeur à cette variable.**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

4. ANALYSE DE RÉGRESSION LINÉAIRE SIMPLE ET MULTIPLE

❖ Condition d'utilisation de la régression

- Pour **tester un lien de causalité** entre une variable dépendante et une ou des variables indépendantes.
- Déterminer **le sens et la grandeur de ce lien de causalité.**
- Utilisation de **toute catégorie** de variables

❖ Limite de la régression

- Dans son analyse, utilise **une seule variable à la fois.**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

5. ANALYSE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

❖ Objectif et description

- La **régression logistique** est une technique statistique qui a pour objectif de produire un modèle **permettant de prédire les valeurs prises catégorielle**, le plus souvent **binaire**, à partir d'une **série de variables explicatives continues** et ou **binaires** (à partir d'un fichier d'observation).
- Par rapport aux techniques connues en régression, notamment la régression linéaire, la régression logistique se distingue essentiellement par le fait **que la variable est nominale**.
- En tant que méthode de prédiction pour la variable nominale, la régression logistique est tout à fait comparable aux techniques supervisées proposées en apprentissage automatique (arbre de décision, réseaux de neurones, etc.) ou encore l'analyse discriminante prédictive en statistique exploratoire.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

5. ANALYSE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

❖ Objectif et description

- Il est notamment possible de les mettre en concurrence pour **choisir le modèle le plus adapté pour un problème de prédiction à résoudre.**
- **L'analyse discriminante** linéaire permet de traiter d'une autre façon des problèmes similaires à ceux traités par la régression logistique. Les deux méthodes peuvent donc être utilisées indifféremment dans la plupart des cas.
- **Néanmoins, l'analyse discriminante sera préférée dans le cas de petits échantillons (moins de 100 observations)** alors que **la régression logistique est plus performante au-delà de 400 observations.**
- Par ailleurs, si les conditions d'application de l'analyse discriminante, plus nombreuses, ne sont pas remplies, la régression logistique fournit une option au chercheur. En revanche, **l'analyse discriminante n'est pas limitée aux variables nominales dichotomiques**, comme l'est la régression logistique dans sa forme première.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

5. ANALYSE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse de la régression logistique

- 1) Le calcul d'une probabilité (un logit) **qu'un objet ou un évènement se produise**, on calcule cette probabilité en fonction d'un certain nombre de variables explicatives (**variables indépendantes**).
- 2) Dans le cas d'une classe ou un groupe c'est l'appartenance **d'un objet à l'un des groupes**. L'objet peut être des entreprises, des consommateurs, des pays ou des évènements : la faillite versus réussite d'une entreprise, faillite personnelle versus remboursement d'un prêt bancaire personnel ou aussi dans l'assurance. De même pour la pédagogie : étudiant ayant obtenu son diplôme versus ayant échoué.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

5. ANALYSE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse de la régression logistique

- 3) La régression logistique, aussi appelée modèle logit, a pour objet d'étudier l'effet d'une ou plusieurs variables explicatives sur une variable à expliquer mesurée sur une échelle dichotomique ou booléenne. Cela permet ainsi d'évaluer l'impact d'un ensemble de variables sur l'occurrence (codée 1) ou non (codée 2) d'un événement, comme un choix.
- 4) Afin de simplifier la présentation de la méthode, nous nous appuyerons sur celle qui a été faite de la régression linéaire pour n'en souligner que les principales différences. La première d'entre elles tient à la formulation du modèle : la probabilité d'occurrence de l'événement, notée p subit une transformation logistique afin d'être exprimée comme une relation linéaire des variables explicatives :

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

6. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

❖ Objectif et description

- L'analyse par **composante principale** fait partie des **modèles d'interdépendance**, contrairement à la MANOVA, la régression et l'analyse discriminante qui sont des modèles de dépendance (modèles linéaires ou nous avons des relations fonctionnelles qui s'écrivent de la façon $Y = f(x)$, la variable de Y dépend de X : variables indépendantes).
- En **ACP** et **analyse factorielle**, nous avons la combinaison linéaire de **différentes variables indépendantes**.
- L'objectif est **d'étudier l'interdépendance entre ces variables** (ceci à travers la matrice de corrélation R). On est intéressé de connaître les **relations sous-jacentes aux variables**.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

6. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

❖ Objectif et description

- **ACP : Contexte de découverte** : découvrir la **structure sous-jacente à un ensemble de variables** qui sont **fortement corrélées** : matrice de corrélation, la décomposer, valeurs propres, générer la combinaison linéaire et les variables.
- **L'analyse discriminante et la régression** sont des **modèles de dépendance**, alors que dans l'ACP, nous avons des variables corrélés : on a **combinaison linéaire avec ces variables**.

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse en composantes principales

- I. Variables mesurées sur une échelle continue

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

7. ANALYSE FACTORIELLE EXPLORATOIRE

❖ Objectif et description

- À l'origine, ce sont les travaux de Thurston qui ont utilisé L'Analyse Factorielle : l'objectif des travaux de Thurston est **de simplifier l'idée de la structure générée par l'extraction originale** (Intelligence humaine : facteur de l'intelligence générale et l'intelligence spécifique) **d'explorer la structure factorielle sous-jacente à ce construit.**
- Il avait déjà une hypothèse sous-jacente à 2 facteurs et il a utilisé une rotation de 90 (**Rotation Varimax**) : **maximiser la variance à l'intérieur de chaque facteur.**

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse en composantes principales

- I. Variables mesurées sur une échelle continue

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

8. ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE

❖ Objectif et description

- **Analyse factorielle confirmatoire** (confirmatory factor, CFA) est composé par des **variables observables** qui sont supposées de **mesurer une ou plusieurs variables latentes** à la fois **indépendantes ou dépendantes**,
- L'analyse factorielle confirmatoire est fondée par Karl Jöreskog en 1969,
- Est-ce que le **patron des relations observées** entre les variables **correspond** au **patron de relations attendu**?

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

8. ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE

❖ Objectif et description

- **ACP : Contexte de découverte** : découvrir la structure sous-jacente à un ensemble de variables qui sont fortement corrélées : matrice de corrélation, la décomposer, valeurs propres, générer la combinaison linéaire et les variables.
- **AFC : Conformation d'une structure latente**. On veut **confirmer quelque chose** qui, en réalité, n'existe pas. On soupçonne que l'on **peut regrouper les variables, on vérifie et on confirme.**

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse factorielle

- I. Variables mesurées sur une échelle continue.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

9. ANALYSE PAR LA MODÉLISATION PAR LES ÉQUATIONS STRUCTURELLES

❖ Objectif et description

- La Modélisation par les Équations Structurelles «MES» est développée dans un bon **nombre des disciplines académiques pour tester les théories.**
- La «MES» nous aide à trouver **la relation entre des variables latentes** ou construits qui sont **données par une théorie.**
- La «MES» implique le développement de mesure pour définir les variables latentes afin **d'établir des relations avec des variables latentes.**
- L'objectif de toute recherche scientifique est de **mettre en lumière des relations 'causales' entre des variables**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

9. ANALYSE PAR LA MODÉLISATION PAR LES ÉQUATIONS STRUCTURELLES

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse par la modélisation par la composante principale

1. Variables mesurées sur **une échelle continue**.
2. Des fois, on ajoute les **variables nominales** et les **variables ordinales**.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

10. TAXONOMIE OU TYPOLOGIE NUMÉRIQUE

❖ Objectif et description

- En **ACP** ou l'analyse factorielles: on analyse **l'interdépendance entre les variables** : on génère une matrice de corrélation (corrélation entre deux variables à la fois) et on veut retenir un nombre de composantes ou facteurs linéaires.
- En **taxonomie numérique** : **c'est le contraire** : l'objectif est **d'étudier les différences** qui existent entre les objets (employés, produits, consommateurs, ...).
- On **regroupe les objets** en fonction de **leurs similitudes** (Profil multivariée). En un ensemble de sujets avec un profil multivarié et **on veut voir si ces sujets possèdent des profils similaires.**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

10. TAXONOMIE OU TYPOLOGIE NUMÉRIQUE

❖ Objectif et description

- En taxonomie ce sont **les profils qui sont les variables**. On a pas de variables indépendantes. On a un ensemble de variables qui décrivent d'objets et l'objectifs est de **voir si on peut regrouper ces sujets dans des groupes homogènes** : groupes = clusters.
- **Objectifs numérique** : regrouper des sujets qui **se ressemblent** sur les variables qu'on a utilisé pour les décrire et aussi il faut les regrouper soient hétérogènes entre eux. **Donc, homogènes à l'intérieur du groupe et hétérogènes entre les groupes.**

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

o

10. TAXONOMIE OU TYPOLOGIE NUMÉRIQUE

- ❖ **Conditions d'utilisation de l'Analyse par la modélisation par la composante principale**
 - Cette analyse se fait strictement **au niveau numérique**. On peut faire des analyses qualitatives, mais cela limite à un nombre restreint d'objets.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

II. TESTS NON PARAMÉTRIQUES

❖ Objectif et description

- Les **tests paramétriques** sont basés sur des paramètres dont leurs **distributions sont normales**. Par ailleurs, les **tests non paramétriques** sont basés sur des paramètres dont **leurs distributions ne sont pas normales**.
- Par les tests non paramétriques, nous pourrions **calculer les statistiques pour un échantillon** ou la **comparaison de plusieurs échantillons**. Vu la complexité des ces tests, la majorité d'entre eux sont faciles à conduire, mais sont un peu non compréhensible.

❖ Conditions d'utilisation de l'Analyse par tests non paramétriques

- I. S'assurer bien de la normalité de la distribution du paramètre.

2. Comment analyser les données?

2.1 Analyse quantitative

2.2.1 Techniques statistiques d'analyse de données

II. TESTS NON PARAMÉTRIQUES

Objectif et description

Les tests non paramétriques sont :

1. Khi-deux
2. Binomial
3. Séquences
4. K-S à 1 échantillon
5. 2 échantillons indépendants
6. K échantillons indépendants
7. 2 échantillons liés
8. K échantillons liés

3. Quelles précisions faut-il apporter aux modalités d'application de l'instrument d'analyse?

- ❖ Il faut préciser et justifier son choix d'instrument d'analyse des données ainsi que les modalités d'application de l'instrument retenu. De façon à savoir comment procéder avant même d'entreprendre la recherche. Ainsi, on clarifie dès le départ la démarche à suivre. On réduit les risques de confusion ultérieure et, surtout, on prévoit et l'on peut imaginer des solutions aux problèmes pratiques qui risquent de se poser au cours de la recherche.

3. Quelles précisions faut-il apporter aux modalités d'application de l'instrument d'analyse?

- ❖ Les **modalités d'application** sont propres à chaque instrument d'analyse de données et se précisent à mesure que **l'instrument se complexifie**. Si par exemple., on choisit de **faire appel à l'analyse de contenu**. Il faut préciser et parfois **justifier les modalités d'application** pour ce qui est de l'échantillonnage, de l'unité de quantification et des catégories d'analyse retenues.
- ❖ Dans le cas de **l'analyse de contenu statistique**, il faut également **préciser et justifier la forme de calcul retenue**. Enfin, il est approprié de joindre à cette partie du projet de recherche **une copie du protocole** ou de la **grille d'analyse** qui sera utilisée.

3. Quelles précisions faut-il apporter aux modalités d'application de l'instrument d'analyse?

- ❖ Ces **précisions sont essentielles pour le chercheur lui-même**, qui ne doit pas attendre d'être rendu à l'étape de la recherche concrète pour se demander comment procéder, car il s'expose alors à des retards considérables qui risquent d'avoir des effets négatifs sur la cohérence de la démonstration.
- ❖ Il lui faut savoir dès le départ **comment procéder** tant sur le plan de **la collecte de l'information** que sur **celui du traitement des données**. Les étapes du projet de recherche étant inter-reliées, des difficultés trop importantes dans le traitement des données peuvent empêcher la vérification de l'hypothèse.
- ❖ Il se peut aussi que certaines difficultés de fonctionnement à ce niveau **obligent le chercheur** à modifier légèrement ou substantiellement **le cadre opératoire**. Et il est certainement préférable de ne pas être rendu trop loin dans la recherche pour le savoir.

3. Quelles précisions faut-il apporter aux modalités d'application de l'instrument d'analyse?

- ❖ Le **traitement des données** constitue donc **une étape centrale du travail de recherche**, puisque c'est sur elle que **repose ultimement la vérification de l'hypothèse**. Il est par conséquent tout à fait normal **d'apporter la meilleure attention possible aux choix** qui devront être faits à cette étape du projet de recherche.

4. Résumé

1. Le **traitement des données** est l'une des tâches les plus difficiles du processus de recherche. Il comprend deux étapes principales: la **classification de l'information** et l'**analyse** proprement dite des données.
2. **La classification de l'information** permet de transformer les faits bruts en données. Elle consiste à classer les faits recueillis à l'intérieur de catégories prédéterminées en fonction du **cadre opératoire** et de l'**instrument d'analyse retenu**.
3. Le chercheur doit **préciser la procédure** qu'il retiendra pour **effectuer la classification de l'information**.

4. Résumé

4. Sans un **traitement analytique**, les **catégories de données obtenues ne veulent pas dire grand-chose**. Plusieurs techniques ou instruments peuvent être utilisés pour **analyser et interpréter les données**, dont **l'analyse qualitative**, **l'analyse de contenu**, **l'analyse statistique** et **la simulation sur ordinateur**.
5. Dans le projet de recherche, le chercheur doit **préciser et justifier le choix de l'instrument retenu**.
6. Le projet de recherche doit aussi **préciser les modalités d'application de l'instrument retenu** selon les **modes d'utilisation propres à chaque instrument**.

Références bibliographiques utilisées

❖ Référence principale

- 1) Mace Gordon et François Pétry. (2000). Guide d'élaboration d'un projet de recherche, 2^e édition. Les Presse de l'Université Laval, Québec, Canada.

❖ Références secondaires

1. Thietart Raymond-Alain et Coll. (2007). Méthodes de recherche en management. Dunod, Paris, France.
2. Gavard-Perret Marie-Lavure, Gotteland David et Jolibert Alain. (2008). Réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion. Pearson Éducation France, Paris, France.
3. Noel Alain. (2011). La conduite d'une recherche : mémoire d'un directeur. Les éditions JFD, Montréal, Canada.
4. Moschetto Bruno-Laurent. (2011). Le mémoire de Master en sciences de gestion. El Economica, Paris, France.