

2 Analyse des Causes de Défaillances

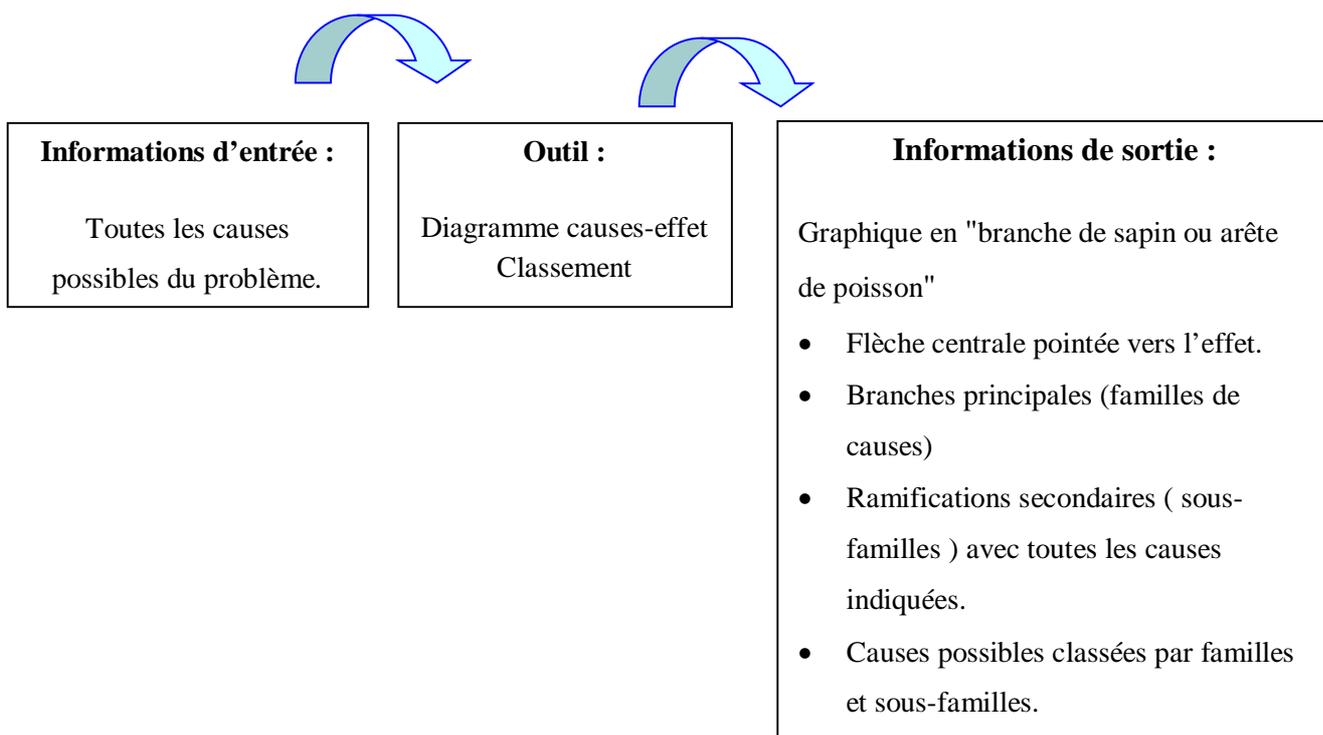
(Diagramme d'Ishikawa, Diagramme Pareto)

II.1 INTRODUCTION

La résolution de problème est le processus d'identification puis de mise en œuvre d'une solution à une difficulté. Dans la vie, on rencontre de nombreux obstacles, qui nous empêchent de progresser. En entreprise, on peut également se représenter le travail comme une suite de problèmes qu'il faut savoir résoudre ou au moins limiter de la manière la plus efficace possible. Dans ce chapitre, nous avons étudié deux méthodes simples et rigoureuses de résolution de problème complétées par des outils qui ont fait leurs preuves sur le terrain : il s'agit de la méthode d'Ishikawa et la méthode Pareto.

II.2 DIAGRAMME DES CAUSES ET EFFETS (Diagramme d'Ishikawa)

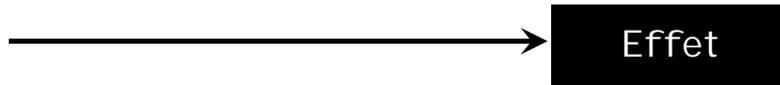
II.2.1 Définition : Le diagramme causes-effet également appelé diagramme d'Ishikawa, du nom de son auteur originel le professeur Kaoru ISHIKAWA en 1943, ou diagramme en arêtes de poisson, ou même encore méthode des **5M** (Milieu ; Méthode ; Main d'œuvre ; Matière ; Matériel) est un outil destiné à recenser de manière systématique, les causes possibles d'un dysfonctionnement ou d'un défaut de qualité:



II.2.2 Description et démarche de travail

C'est un outil **graphique** de représentation organisée de toutes les causes possibles auxquelles le groupe a pensé.

1. Tracer une grande flèche horizontale pointée vers l'effet (ou les symptômes).

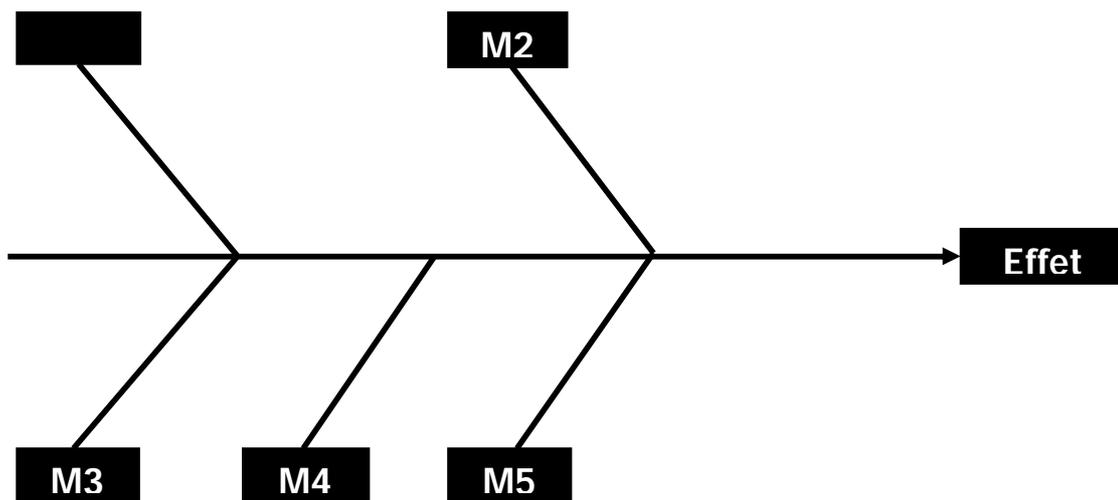


Pointée vers le problème identifié ou le but recherché, comme par exemple une vente inachevée ou une amélioration d'un service

2. Définir les familles de causes **appelées communément les cinq M**.

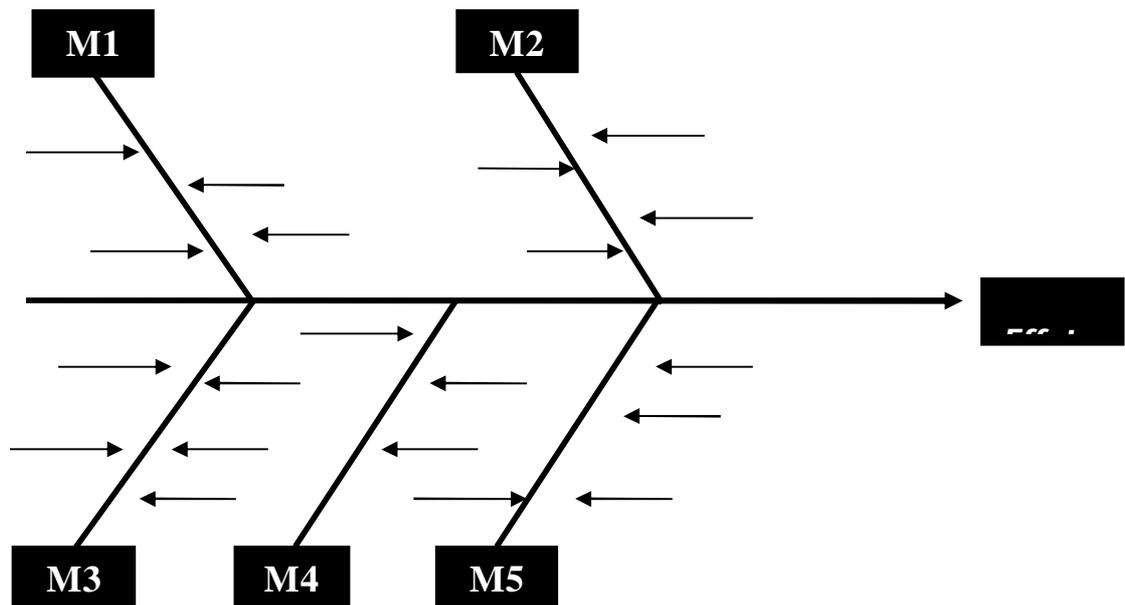
- a. **Matière : M1.** Recense les causes ayant pour origine les supports techniques et les produits utilisés.
- b. **Main d'œuvre : M2.** Problème de compétence, d'organisation, de Management.
- c. **Matériel : M3.** Causes relatives aux Machines, aux équipements et Moyens concernés.
- d. **Méthode : M4.** Procédures ou modes opératoires utilisés.
- e. **Milieu : M5.** Environnement physique : lumière, bruit, poussière, localisation, signalétique etc.

3. Tracer les flèches secondaires correspondant au nombre de familles de causes potentielles identifiées, et les raccorder à la flèche principale



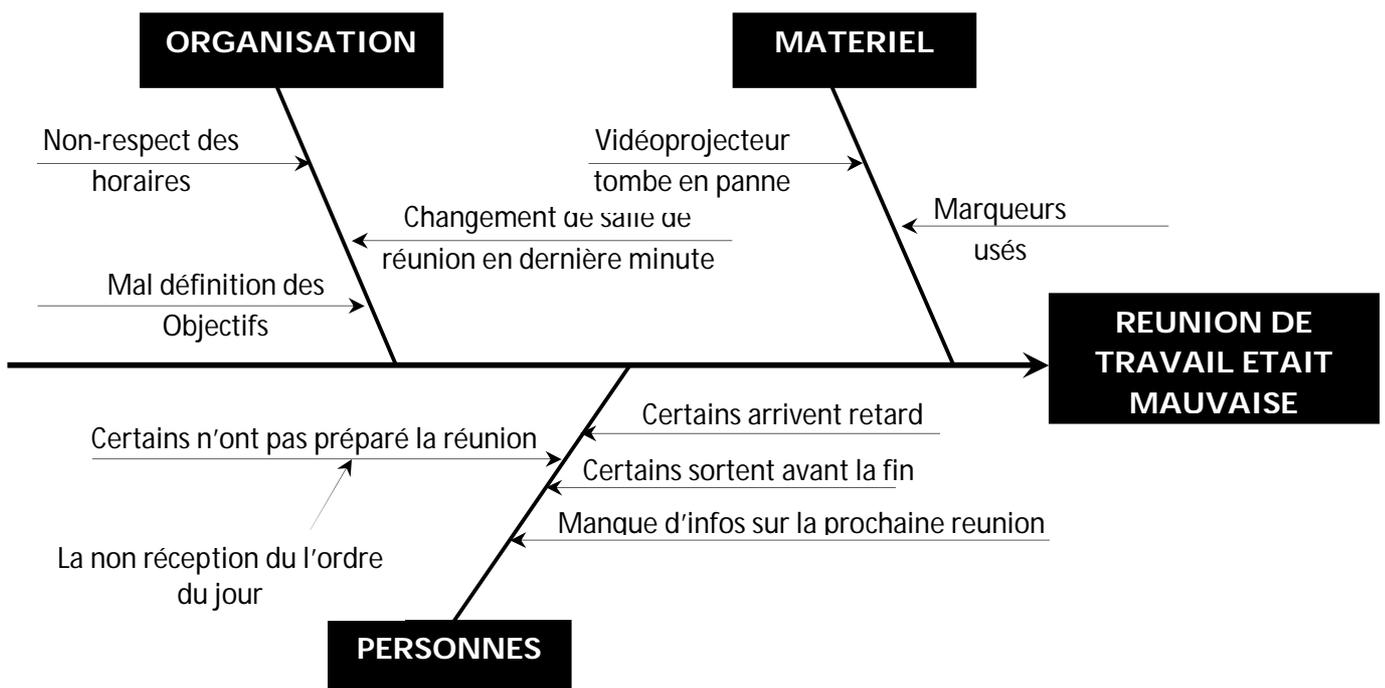
4. Répartir les causes par familles (éventuellement par sous-famille) et tracer les compartiments autour de chacune des flèches indiquant les causes ou les sous-familles. Si la représentation est trop compliquée, faire un diagramme pour chaque famille.

5. Inscrire sur des mini flèches, les causes rattachées à chacune des familles. Il faut veiller à ce que toutes les causes potentielles apparaissent.

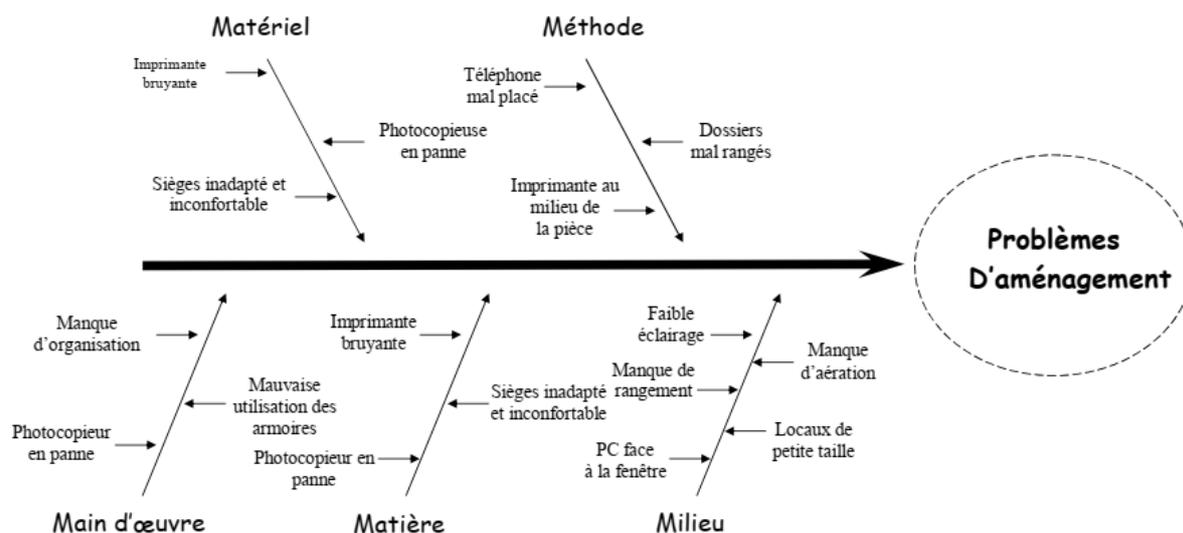


6. Rechercher parmi les causes potentielles exposées, les **causes réelles** du problème identifié. Ce sera notamment la cause la plus probable qu'il restera à vérifier dans la réalité et à corriger.

Exemple : Diagramme de cause effet sur un mauvais déroulement d'une réunion de travail



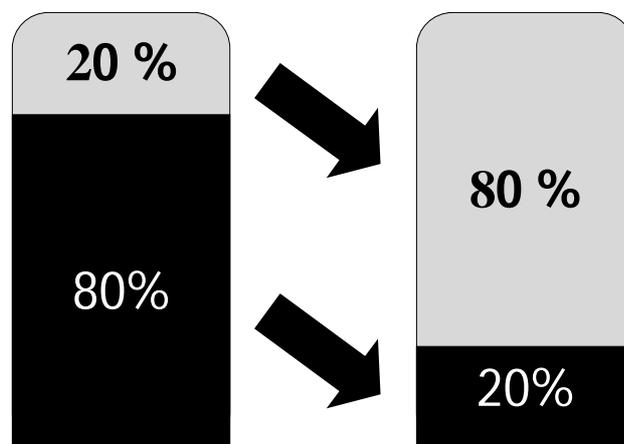
Exemple 2 :



II.3 DIAGRAMME DE PARETO (Loi 80/20)

II.3.1 Définition et principe : Vilfredo Pareto, né en 1848 à Paris, sociologue et économiste italien. En 1906 son observation du 80/20 deviendra le "Principe ou Loi de Pareto". Le principe de Pareto est une méthode générale permettant de séparer un quelconque agrégat (cumul) en deux parties : les problèmes vitaux et les problèmes plus secondaires — dans tous les cas, l'application du principe de Pareto permet d'identifier les propriétés des problèmes stratégiques et de les séparer ».

Le principe de Pareto, aussi appelé principe des 80/20 ou loi des 80/20, décrit une règle selon laquelle **environ 80 % des effets sont le produit de 20 % des causes**. Pour donner un exemple concret, 20% des maladies prennent 80% du temps aux médecins généralistes. Le principe de Pareto s'applique à de nombreuses situations de **gestion, management, réflexion stratégique** et peut vous aider à analyser une situation ce qui vous amènera naturellement à améliorer l'efficacité personnelle.



Le Principe de Pareto le 80/20 ou 20/80

Le diagramme de Pareto est un moyen simple de classer les phénomènes par ordre d'importance. Parmi les objectifs on cite :

- Faire apparaître les causes essentielles du phénomène.

- hiérarchiser les causes du problème.
- évaluer les effets d'une solution.
- Mieux cibler les actions à mettre en œuvre.

II.3.2 Méthodologie et démarche

Le diagramme de Pareto est élaboré en plusieurs étapes :

- 1°. Déterminer le problème à résoudre.
- 2°. La collecte des données est une action essentielle car toute l'analyse va être basée sur la validité des informations recueillies. Il convient donc de vérifier :
 - La justesse des périodes de mesures et la véracité des enregistrements.
 - Les unités de mesure identiques pour l'ensemble de la source de données.
- 3°. Classer les données en catégories et prévoir une catégorie "Divers".
- 4°. Quantifier l'importance de chaque catégorie et déterminer le pourcentage de chacune par rapport au total.
- 5°. Classer ces pourcentages par valeur décroissante, la catégorie "Divers" est toujours en dernier rang.
- 6°. Représenter les données sous forme d'un histogramme.

L'histogramme peut être complété par "La courbe des valeurs cumulées" dont les points sont déterminés par l'addition des valeurs de tous les catégories (ou causes) identifiés précédemment, jusqu'à obtenir 100%. La courbe "ABC", quant à elle, découpe la courbe de Pareto en trois segments A, B et C.

Exemple : Une entreprise souhaite pouvoir réimplanter son stock en fonction de la fréquence de sorties pour limiter les trajets des préparateurs de commandes.

1^{ère} Étape : Définir l'étude

Reference	Nbre de Sortie	Reference	Nbre de Sortie
1	10	11	3
2	180	12	2
3	25	13	250
4	8	14	5
5	3	15	1
6	2	16	1
7	230	17	200
8	7	18	3
9	1	19	2
10	2	20	65

2^{ème} Étape : Classer les valeurs du critère par ordre décroissant

On classera l'ensemble de la population selon l'ordre décroissant du critère, avec les références correspondantes.

Reference	Nbre de Sortie	Reference	Nbre de Sortie
13	250	18	3
7	230	11	3
17	200	5	3
2	180	19	2
20	65	10	2
3	25	6	2
1	10	12	2
4	8	9	1
8	7	16	1
14	5	15	1

3^{ème} Étape : Calcul les valeurs cumulées On calculera la population cumulée

Population cumulée	Reference	Nbre de Sortie	Sortie cumulée
1	13	250	250
2	7	230	480
3	17	200	680
4	2	180	860
5	20	65	925
6	3	25	950
7	1	10	960
8	4	8	968
9	8	7	975
10	14	5	980
11	18	3	983
12	11	3	986
13	5	3	989
14	19	2	991
15	10	2	993
16	6	2	995
17	12	2	997
18	9	1	998
19	16	1	999
20	15	1	1000

17959

4^{ème} Étape : Calculer les pourcentages cumulés.

% Cumulés de la popu.	Popu. cumulée	Ref.	Nbre de Sortie	Sortie cumulée	% cumulés des sorties
05%	1	13	250	250	25 %
10 %	2	7	230	480	48 %
15 %	3	17	200	680	68%
20 %	4	2	180	860	86%
25 %	5	20	65	925	92.5 %
30 %	6	3	25	950	95 %
35 %	7	1	10	960	96 %
40 %	8	4	8	968	96.8 %
45 %	9	8	7	975	97.5 %
50 %	10	14	5	980	98 %
55 %	11	18	3	983	98.3 %
60 %	12	11	3	986	98.6 %
65 %	13	5	3	989	98.9 %
70 %	14	19	2	991	99.1 %
75 %	15	10	2	993	99.3 %
80 %	16	6	2	995	99.5 %
85 %	17	12	2	997	99.7 %
90 %	18	9	1	998	99.8 %
95 %	19	16	1	999	99.9 %
100 %	20	15	1	1000	100 %

5^{ème} Étape : Définition des zones A, B & C.

Dans une répartition idéale de la population étudiée, nous aurons : 20% de la population

% Cumulés de la population	Population cumulée	Ref.	Nbre de Sortie	Sortie cumulée	% cumulés des sorties	Classement A,B, et C
05%	1	13	250	250	25 %	A
10 %	2	7	230	480	48 %	A
15 %	3	17	200	680	68%	A
20 %	4	2	180	860	86%	A
25 %	5	20	65	925	92.5 %	B
30 %	6	3	25	950	95 %	B
35 %	7	1	10	960	96 %	B
40 %	8	4	8	968	96.8 %	B
45 %	9	8	7	975	97.5 %	B
50 %	10	14	5	980	98 %	C
55 %	11	18	3	983	98.3 %	C
60 %	12	11	3	986	98.6 %	C
65 %	13	5	3	989	98.9 %	C
70 %	14	19	2	991	99.1 %	C
75 %	15	10	2	993	99.3 %	C
80 %	16	6	2	995	99.5 %	C
85 %	17	12	2	997	99.7 %	C
90 %	18	9	1	998	99.8 %	C
95 %	19	16	1	999	99.9 %	C
100 %	20	15	1	1000	100 %	C

qui correspondra à 80% du critère cumulé, 50% de la population qui correspondra à 95% du critère cumulé, 100% de la population qui correspondra à 100% du critère cumulé. **Le premier palier délimite la zone A, le deuxième la zone B et le dernier la zone C. Plus 80%** viennent des **4 références** 13, 7, 17 et la référence 2 seulement par rapport aux 20 références.