

WEBINAIRE SUR:

**L'Analyse multicritère pour l'aide de prise de
décision (Decision making tool)**

Présenté par: Dr Meriem BOULTIF.
Chercheur au Centre de Recherche Scientifique
et Techniques sur les Régions Aride (CRSTRA)

01 juillet 2021.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



❖ Introduction

L'analyse multicritères permet d'effectuer un choix entre plusieurs solutions en décomposant une grille d'analyse en plusieurs critères chacun pondéré d'un coefficient (poids relatif).

Il s'agit donc d'un outil d'aide à la décision.

On commence par identifier quels sont les critères sur lesquels seront basés l'analyse, puis on effectue à chaque critère un coefficient selon son importance relative. Chaque solution envisagée est ensuite comparée en utilisant cette grille d'analyse multi-critères. En face de chaque critère retenu, on donne une note aux différentes solutions.

Cette note est ensuite pondérée en fonction du coefficient affecté au critère. A la fin des notations, une simple somme de l'ensemble des critères permet de connaître la meilleure solution.

❖ Analyse multicritère : Analytical Hierarchy Process (AHP)

En écologie, les études de vulnérabilité, de risque et des études d'impact sont des situations d'ordre décisionnel de nature multicritères (Bensaid, 2006). Dans ce genre d'étude émerge la nécessité de disposer d'une aide à la décision et fournir à un décideur des outils qui lui permettent de progresser dans la résolution d'un problème de décision où plusieurs points de vue sont souvent contradictoires (Vincke, 1989).

L'aide à la décision est donc un processus qui utilise un ensemble d'informations disponibles, afin de formuler un problème et aboutir à une décision sur un objet précis, dans le cadre de décision multicritère, l'objet de la décision est formé par un ensemble d'actions ou alternatives (Bouzekri, 2015).

Selon Roy (1985), l'analyse multicritère est l'activité de celui qui, prenant appui sur des modèles clairement explicités mais non nécessairement complètement formalisés, aide à obtenir des éléments de réponses aux questions que se pose un intervenant dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à prescrire, ou simplement à favoriser un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution du processus d'une part, les objectifs et le système de valeurs au service desquels cet intervenant se trouve placé d'autre part.

Selon Bendjemaa (2004), la méthodologie poursuivie dans l'analyse multicritère peut être opérée en grandes quatre étapes :

- Dresser la liste des actions potentielles.

Coordinators



mastermehmed@gmail.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKA5-IP1-SOC-IN

Partners





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Dresser la liste des critères à prendre en considération.
- Établir le tableau des performances.
- Agréger les performances.

Selon Guesdon (2011), dans l'analyse multicritère passe par quatre grandes étapes:

- Définition des solutions potentielles (Actions ou scénario) et désignation de la problématique (Tri, choix...etc)
- Analyse des conséquences des actions et évaluation de chaque action sur les critères (Tableau et performance).
- Modélisation des préférences globales et des procédures d'agrégation des performances (Critères à retenir, importance relative des critères).
- Synthèse multicritère (analyse de résultats, sensibilité ou robustesse).

Dans le cas fréquent où l'analyse des conséquences des actions potentielles a conduit à construire plusieurs critères, c'est l'analyse multicritère qui permet de donner des réponses au problème posé, chaque critère attribut un poids traduisant sa contribution dans la décision finale (Bouzekri, 2015).

❖ L'analyse multicritère se fait selon trois approches :

1. **L'agrégation complète** : C'est une démarche de classement des critères dont les principales méthodes sont la méthode des sommes pondérées, les moyennes pondérées, la combinaison linéaire et le processus hiérarchique d'analyse (AHP)
2. **L'agrégation partielle** : C'est une démarche de surclassement des critères, telle que la méthode de ELECTRE
3. **L'agrégation locale** : qui consiste d'abord à chercher une solution de départ puis explorer l'environnement de cette solution pour voir dans quelle mesure on pourrait aboutir à une meilleur résultat (Shärlig, 1973)
4. **Le processus d'hierarchie analytique** : est une méthode, créée par Saaty (1991), c'est une méthode d'analyse multicritères qui peut être utilisée dans la quantification des caractéristiques qualitatives, par le biais de la pondération de chaque critère. La méthode est basée sur la comparaison des différentes caractéristiques (critères), deux par deux. À partir de la construction d'une matrice carrée où on évalue l'importance relative d'une caractéristique par rapport à une autre, en utilisant pour cela une échelle adéquate.

Coordinators



mastermehmed@gmail.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKA5-IP1-SOC-IN

Partners



Pour une utilisation correcte Saaty (1986) a composé quatre étapes :

1. Définir la problématique et l'objectif cible à atteindre.
2. Décomposer le problème complexe en une structure hiérarchique (définir les critères de décision à partir de l'objectif cible, ainsi que les sous-critères dont les différentes combinaisons conduiraient aux alternatives.
3. Mesurer les poids relatifs des critères en effectuant les combinaisons binaires et en déterminant les priorités par le calcul de l'importance relative de chacun des éléments de la hiérarchie.
4. Synthétiser les priorités par le calcul des poids globaux exprimé par le vecteur propre issu de la matrice de comparaison, analyser la cohérence des jugements, évaluer les résultats.

En premier, on commence par former une matrice de comparaison (dite matrice réciproque) dans laquelle on compare les critères deux à deux, en utilisant une échelle qui varie entre 1 et 9 selon l'ordre de l'importance ou le degré de contribution de chaque critère, on utilise pour cela une échelle dite « Echelle de Saaty », par exemple : un critère « A » à qui on attribue un poids de 9 par rapport à une autre critère « B » qui aura le poids de 1/9, a des dimension égale au nombre de critères utilisés.

Tableau 1: Matrice de comparaison et calcul des vecteurs propres

Critères	C_1	C_2	C_3	...	C_n	W_i
C_1	$1/C_1$	$W_{1,2}/\Sigma C_2$	$W_{1,3}/\Sigma C_3$	...	$W_{n1}/\Sigma C_n$	$\Sigma C_1/n$
C_2	$W_{1,2}/\Sigma C_1$	$1/C_2$	$W_{2,3}/\Sigma C_3$	...	$W_{n2}/\Sigma C_n$	$\Sigma C_2/n$
C_3	$W_{1,3}/\Sigma C_1$	$W_{2,3}/\Sigma C_1$	$1/C_3$	...	$W_{n3}/\Sigma C_n$	$\Sigma C_3/n$
...
C_n	$W_{1, n}/\Sigma C_1$	$W_{2, n}/\Sigma C_1$	$W_{3, n}/\Sigma C_1$	...	$1/\Sigma C_n$	$\Sigma C_n/n$
W_i	ΣC_1	ΣC_2	ΣC_3	...	ΣC_n	

Tableau 5 : Exemple d'une matrice de comparaison pour 5 critères

Critères	A	B	C	D	E
A	1	9	5	7	3
B	1/9 = 0.11	1	3	2	5
C	1/5 = 0.2	1/3 = 0.33	1	3	5
D	1/7 = 0.14	1/2 = 0.5	1/3 = 0.33	1	7
E	1/3 = 0.33	1/5 = 0.2	1/5 = 0.2	1/7 = 0.14	1
Total	1.78	11.02	9.53	13.04	21

Deuxièmement, on doit normaliser la matrice pour que la somme des éléments dans la même colonne donne l'unité (1) en divisant chaque élément par le total de sa colonne.

La dernière étape consiste à calculer le vecteur principal (eigenvector) normalisé en prenant la moyenne par ligne de la matrice normalisée. Les valeurs trouvées constituent les poids à accorder à chaque facteur lors de l'agrégation des critères. Dans le langage du AHP ceci est appelé le « le vecteur priorité ». Puisqu'il est normalisé, la somme de ses éléments est égale à l'unité (Cissokho ,2011)

Saaty a développé une mesure appelée « inconsistance » (illogisme) qui permet justement de déceler ces erreurs de jugement, chose particulièrement utile lorsqu'un grand nombre de critères est employé. Afin de tester la cohérence de la réponse qui indique si les données ont un rapport logique entre elles, on calcule, alors,

✓ l'indice de cohérence (IC):

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

Où

n Est le nombre des éléments comparés



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



λ_{max} est une valeur calculée sur la base de la matrice de SAATY, des vecteurs propres et de n , c'est la somme des produits de chaque élément du vecteur avec la somme des valeurs par colonne de la matrice initiale.

✓ **Le ratio de cohérence (RC)** se calcule par l'équation :

$$RC=IC/AI$$

Avec $IC = (\lambda_{max} - N) / (N - 1)$

Et AI est un indice aléatoire donné par Saaty (1990) définie selon le nombre de critère.

Le rapport entre IC et indice d'inconsistance aléatoire ne doit pas dépasser les **10%**. Sinon il faut réévaluer notre jugement.

❖ Conclusion:

Il existe plusieurs modes pour l'intégration SIG-AMC lors de l'utilisation des différents logiciel et programmes d'analyse; intégration indirect effectuée par un système intermédiaire qui lie entre deux logicièle ; intégration encadrée où les deux logiciels restent indépendants car chaque logiciel a sa propre base de donnée, mais une interface du SIG unique pour les deux logiciel ; intégration complète les deux logiciel SIG et analyse multicritère dans un seule logiciel porte les fonctionnalités analytiques des SIG et les fonctionnalités d'analyse multicritère (Bouzekri, 2015).

Coordinators



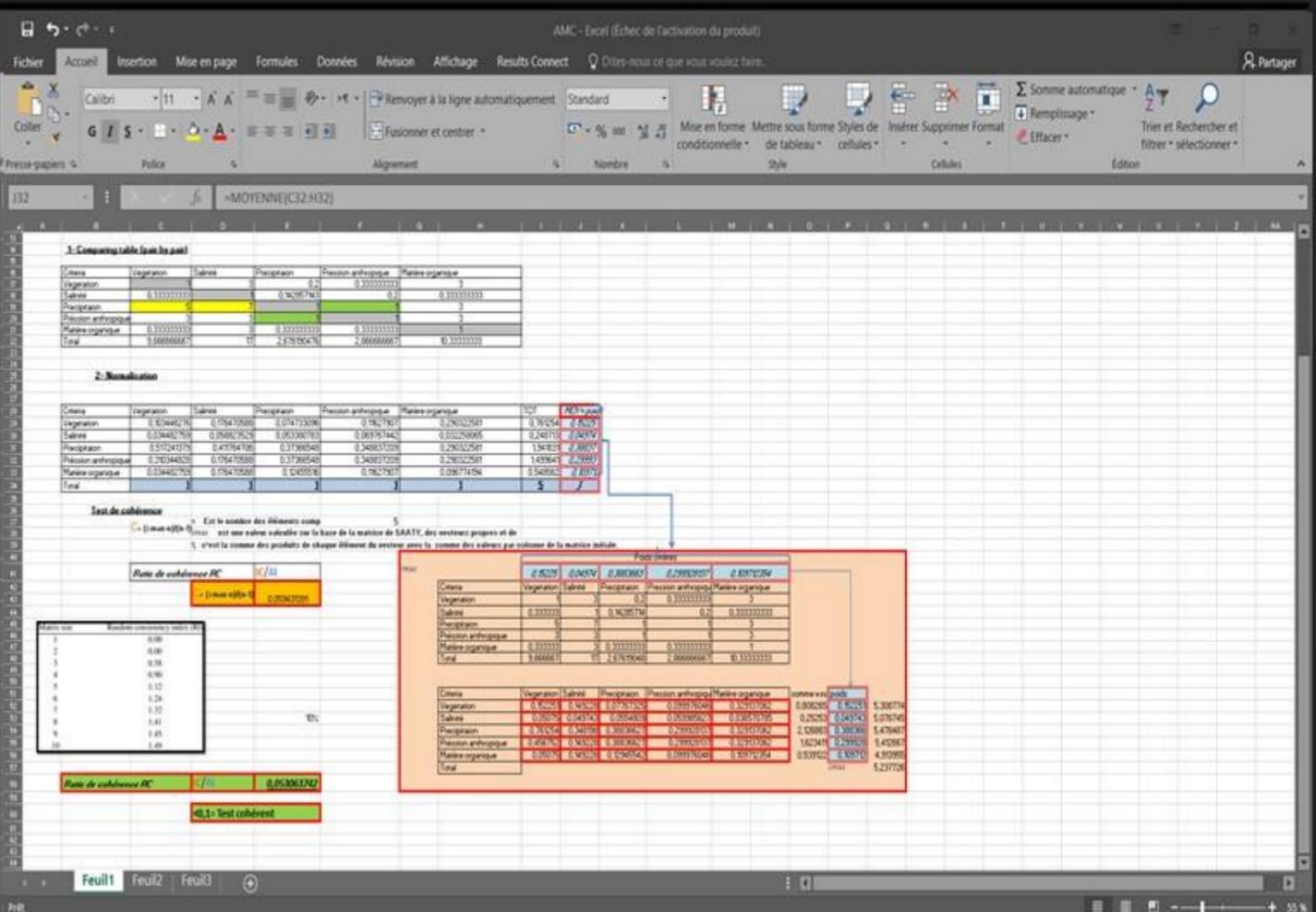
mastermehmed@gmail.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKA5-IP1-SOC-IN

Partners



ENR Vous présentez à tous les participants Arrêter la présentation



Participants:

- MOURAD HAMDOUCHE
- MeHmed Visioconfere...
- MOURAD HAMDOUCHE
- CHABHA DJENAN
- Hasna Imekraz
- ASMA BABECHE
- Hasna Imekraz
- 8 autres personnes
- Vous

12:28 | sbs-gndp-qag

Coordinators

Partners

