



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Foresterie et protection de la nature

قسم : علم الغابات و حماية الطبيعة

Spécialité : Science forestière

التخصص : علم الغابات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme Master en Agronomie

## ***THEME***

**Apport de la Géomatique à l'évaluation du risque d'incendie, cas du parc national de Gouraya, Béjaïa.**

Présenté Par : **M. Mebarki Takfarinas**

Soutenu le 22/10/2025

Devant le jury composé de :

- **Président : M. BOUBAKER. Z**
- **Promoteur : M. AMOKRANE. A**
- **Examineur : M. BOUCHAREB. B**

**PROFESSEUR, ENSA.**  
**MAA, ENSA.**  
**MCA, ENSA.**

Promotion 2020/2025

# Table des matières

**Dédicace**

**Remerciement**

**Résumé**

**Sommaire**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

<b>Introduction Générale</b> .....	<b>11</b>
<b>Chapitre 01 : Synthèse bibliographique</b> .....	<b>14</b>
1. Généralités sur les incendies de forêts.....	<b>15</b>
1.1 Incendie de forêt.....	15
1.2 La combustion .....	16
1.3 Les phases de l'incendie .....	16
1.4 Les types des incendies de forêts.....	17
1.5 Les modes de propagation du feu .....	18
1.6 Facteurs qui influent sur la propagation .....	19
1.7 Les conséquences des incendies de forêt.....	21
1.8 Défense contre les incendies de forêt (DFCI).....	22
2. La géomatique .....	<b>22</b>
3. Système d'information géographique et télédétection .....	<b>24</b>
A. Système d'information géographique.....	24
B. Télédétection .....	26
<b>Chapitre 02 : Présentation de la zone d'étude</b> .....	<b>28</b>
1. La situation géographique du parc.....	29
2. Le zonage du Parc National du Gouraya .....	30
3. Milieu physique et géologique .....	32
4. Caractéristique climatique .....	33
5. Les habitats naturels du PNG .....	37
6. Les ressources végétales.....	39
7. Les contraintes du parc national de Gouraya.....	40
<b>Chapitre 03 : Matériels et méthodes</b> .....	<b>42</b>
1. Approche méthodologique adoptée .....	<b>43</b>
1.1. L'analyse multicritère AHP .....	43
1.2. Description de la méthode AHP .....	43
1.3. Les trois principes de l'AHP .....	43

1.4. Démarche à suivre .....	43
1.5. La comparaison par paire .....	44
2. Matériels utilisés.....	<b>47</b>
2.1. Matériels utilisés sur le terrain.....	47
2.2. Logiciel.....	47
3. Collecte des données .....	<b>49</b>
4. Classification et pondération des critères .....	<b>49</b>
4.1. Indice lié au combustible.....	49
4.2. L'indice topographique.....	51
4.3. Indice anthropique.....	53
4.4. Indice climatique .....	54
<b>Chapitre 04. Résultats et discussions.....</b>	<b>58</b>
1. Indices de combustible .....	<b>59</b>
1.1. Indice d'occupation du sol.....	59
1.2. Indice de végétation (NDVI) .....	61
2. Indices topo morphologiques.....	<b>63</b>
2.1. Indice de pente.....	63
2.2. Indice d'exposition .....	65
2.3. Indice d'altitude.....	67
3. Indice humain .....	<b>69</b>
3.1. Indice de proximité aux routes .....	69
3.2. Indice de proximité des habitations .....	71
3.3. Indice de proximité à la décharge publique.....	73
4. Indice climatique .....	<b>75</b>
4.1. Indice de température (LST).....	75
4.2. Indice de précipitation .....	77
5. Modélisation des incendies de forêt par l'analyse multicritère (AHP) et pondération des facteurs : Cas du parc national de Gouraya -Bejaia- .....	<b>79</b>
5.1. La matrice de Comparaison par Paires .....	79
5.2. La création de la carte de vulnérabilité.....	83
<b>6. Discussion des résultats.....</b>	<b>86</b>
6.1. Aménagement proposée .....	89
<b>Conclusion .....</b>	<b>91</b>
<b>Références bibliographique.....</b>	<b>94</b>
<b>Annexes</b>	

## Résumé

Les écosystèmes forestiers algériens, caractérisés par un climat typiquement méditerranéen, sont soumis à diverses pressions environnementales, parmi lesquelles les incendies de forêt constituent une menace majeure. Le Parc National de Gouraya, situé dans la wilaya de Béjaïa au nord-est de l'Algérie, renferme une biodiversité exceptionnelle et joue un rôle écologique déterminant dans la préservation des équilibres naturels régionaux. Toutefois, cet espace protégé demeure particulièrement vulnérable aux incendies récurrents, susceptibles d'altérer durablement ses formations végétales et ses fonctions écologiques. Dans cette perspective, la présente étude s'appuie sur les outils de la géomatique, en mobilisant conjointement les techniques de télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG), afin d'évaluer la sensibilité du territoire face au risque d'incendie. L'approche méthodologique adoptée a intégré plusieurs variables explicatives, notamment la typologie de la végétation, la morphologie du relief et la pression anthropique, permettant ainsi d'établir une cartographie spatialisée des zones à risque. Les résultats obtenus indiquent que 1244 hectares du Parc National de Gouraya sont classés à risque élevé à très élevé. Cette évaluation constitue un outil d'aide à la décision essentiel pour la planification des stratégies de prévention, de gestion et de conservation des feux de forêt, contribuant à la durabilité et à la résilience de cet écosystème d'intérêt patrimonial majeur.

**Mots-clés :** Parc National de Gouraya, Incendies de forêt, Géomatique, cartographie, Risque d'incendie.

## Abstract

Algerian forest ecosystems, characterized by a typically Mediterranean climate, are subject to various environmental pressures, among which forest fires represent a major threat. The Gouraya National Park, located in the Béjaïa province in northeastern Algeria, harbors exceptional biodiversity and plays a crucial ecological role in maintaining regional natural balances. However, this protected area remains highly vulnerable to recurrent fires that may cause long-term degradation of its vegetation cover and ecological functions. In this context, the present study relies on geomatics tools, combining remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) techniques to assess the spatial sensitivity of the area to fire risk. The adopted methodological approach integrates several explanatory variables, including vegetation type, relief morphology, and anthropogenic pressure, to produce a spatialized risk mapping. The results indicate that 1,244 hectares of Gouraya National Park are classified as high to very high fire risk. This assessment represents an essential decision-support tool for planning forest fire prevention, management, and conservation strategies, thus contributing to the sustainability and resilience of this ecologically and patrimonially significant ecosystem.

**Key words:** Gouraya National Park, Forest fire, Geomatics, Mapping, wildfire risk.

## المخلص

تتميز النظم الإيكولوجية الغابية في الجزائر بمناخها المتوسطي النموذجي، وهي تخضع لضغوط بيئية متعددة تُعد حرائق الغابات من أخطرها. يقع الحظيرة الوطنية لقورايا في ولاية بجاية شمال شرق الجزائر، ويضم تنوعاً بيولوجياً استثنائياً، كما يلعب دوراً بيئياً حيوياً في الحفاظ على التوازنات الطبيعية الإقليمية. ومع ذلك، يظل هذا الفضاء المحمي عرضة بشدة للحرائق المتكررة التي قد تؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي ووظائفه الإيكولوجية على المدى الطويل.

وفي هذا الإطار، تعتمد هذه الدراسة على أدوات علم المعلومات الجغرافية (الجيوماتيك) من خلال الجمع بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بهدف تقييم حساسية المجال تجاه خطر الحرائق. وقد شملت المنهجية المعتمدة عدة متغيرات تفسيرية، منها ع الغطاء النباتي، وطبيعة التضاريس، والضغط البشري، مما أتاح إعداد خريطة مجالية للمناطق الأكثر عرضة للمخاطر. أظهرت النتائج أن 1244 هكتاراً من الحظيرة الوطنية لقورايا مصنفة ضمن فئة الخطر المرتفع إلى الخطر المرتفع جداً، وتُعد هذه الدراسة أداة أساسية لدعم القرار في تخطيط استراتيجيات الوقاية وإدارة وحماية الغابات، بما يساهم في استدامة هذا النظام البيئي وتعزيز مقاومته بوصفه إراثاً طبيعياً ذا أهمية كبرى.

**كلمات مفتاحية:** الحظيرة الوطنية لقورايا، حرائق الغابات، مخاطر الحرائق، جيوماتيك.