

La résilience des écosystèmes forestiers face aux risques naturels : analyse des mécanismes et enjeux de gestion – Contexte marocain

The resilience of forest ecosystems to natural risks : analysis of mechanisms and management challenges – Moroccan context

Khalil CHATAOU (Doctorant)

CDOC: Urbanisme, Aménagement, Habitat et territoires.

Formation doctorale en Gestion des Risques et Développement Territorial (GRDT) ;

Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (INAU) Ministère de l'Aménagement, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville, Maroc

Résumé:

Cet article analyse la résilience des écosystèmes forestiers marocains face aux risques naturels tels que les incendies, les crues et les changements climatiques. À travers une revue de littérature et une analyse des politiques forestières, l'étude met en évidence les mécanismes écologiques et institutionnels conditionnant la capacité des forêts à résister, se régénérer et s'adapter aux perturbations naturelles.

Mots-clés : Résilience forestière ; Risques naturels ; Gestion durable ; Changement climatique, développement local.

Abstract :

This article analyzes the resilience of Moroccan forest ecosystems to natural hazards such as fires, floods, and climate change. Through a literature review and an analysis of forest policies, the study highlights the ecological and institutional mechanisms that influence the capacity of forests to resist, regenerate, and adapt to natural disturbances.

Keywords : Forest resilience; Natural hazards; Sustainable management; Climate change, local development.

1. Introduction

Les écosystèmes forestiers jouent un rôle essentiel dans le maintien de l'équilibre environnemental, la protection des sols, la régulation climatique et la préservation de la biodiversité. Ils fournissent également des services vitaux aux populations riveraines, tels que le bois, les produits forestiers non ligneux, l'eau et la régulation des crues. Au Maroc, ces écosystèmes sont confrontés à des pressions croissantes résultant à la fois du changement climatique et des activités anthropiques. Les variations climatiques, caractérisées par une augmentation des températures, des sécheresses prolongées et des précipitations irrégulières, accroissent la vulnérabilité des forêts et favorisent la survenue de risques naturels tels que les incendies, l'érosion des sols et les crues.

Parallèlement, les activités humaines, notamment la déforestation, le surpâturage, l'exploitation non durable des ressources forestières et l'urbanisation, exercent une pression supplémentaire sur ces écosystèmes fragiles. Ces facteurs combinés compromettent la capacité des forêts à remplir leurs fonctions écologiques et à fournir des services écosystémiques essentiels. Ils mettent en évidence la nécessité d'une approche intégrée de

gestion forestière, fondée sur la résilience écologique, la gestion durable des ressources, la participation des populations locales et l'utilisation des technologies innovantes.

Dans ce contexte, comprendre la dynamique des forêts marocaines, identifier les risques naturels et anthropiques qui les menacent, et analyser les mécanismes de résilience existants constitue un enjeu majeur pour la préservation des écosystèmes forestiers et le développement durable des territoires concernés. Une telle approche permet non seulement de protéger la biodiversité et les services écosystémiques, mais aussi d'assurer la sécurité des populations locales et de renforcer la capacité des forêts à s'adapter aux changements environnementaux.

Face à ces défis, il devient indispensable de disposer d'un cadre conceptuel solide permettant d'analyser les interactions entre les risques naturels, les pressions anthropiques et les stratégies de gestion forestière. Le cadre théorique offre cet outil analytique en s'appuyant sur des concepts clés tels que la résilience écologique, la gestion durable des ressources forestières, la gouvernance environnementale et l'adaptation au changement climatique. Il permet ainsi de comprendre comment les écosystèmes forestiers peuvent maintenir leurs fonctions essentielles, absorber les perturbations et se régénérer, tout en intégrant les dimensions socio-économiques et institutionnelles propres au contexte marocain.

En s'appuyant sur ces concepts, il est possible d'identifier les mécanismes de résilience des forêts, d'évaluer leur vulnérabilité face aux risques naturels et anthropiques, et de déterminer les enjeux prioritaires de gestion durable. Ce cadre théorique sert donc de base pour structurer l'analyse des politiques forestières, guider la planification et proposer des stratégies visant à renforcer la durabilité et la résilience des forêts marocaines.

2. Cadre théorique

Le cadre théorique constitue la fondation conceptuelle et analytique permettant d'appréhender la dynamique des forêts marocaines face aux risques naturels et aux pressions anthropiques. Il s'appuie sur des concepts clés tels que la résilience écologique, la gestion durable des ressources forestières, la gouvernance environnementale et l'adaptation au changement climatique, qui offrent des repères pour comprendre les interactions complexes entre les écosystèmes forestiers, les acteurs et les enjeux socio-économiques.

La résilience forestière se définit comme la capacité des écosystèmes à absorber les perturbations, à maintenir leurs fonctions essentielles et à se régénérer après des chocs, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Ce concept, initialement développé en écologie, est aujourd'hui appliqué à la gestion intégrée des ressources naturelles. Il met en avant la capacité d'adaptation des écosystèmes et la diversité fonctionnelle des espèces, deux éléments essentiels pour assurer la durabilité des forêts face aux pressions climatiques et anthropiques.

La gestion durable des forêts correspond à l'ensemble des pratiques visant à exploiter les ressources forestières de manière équilibrée, en assurant leur renouvellement et la préservation des services écosystémiques. Elle repose sur la planification à long terme, la régénération naturelle et artificielle des peuplements, ainsi que sur la prévention et la mitigation des risques. La gestion durable constitue ainsi un outil fondamental pour concilier exploitation et conservation des écosystèmes forestiers.

La gouvernance forestière implique la coordination des acteurs institutionnels, des collectivités territoriales, des populations locales et des experts techniques. Elle repose sur la transparence, la participation et la prise de décision basée sur des données scientifiques fiables, afin de garantir l'efficacité et l'équité des politiques forestières. Une gouvernance intégrée et participative est essentielle pour mobiliser les ressources et assurer une gestion proactive face aux risques et aux pressions socio-économiques.

Les forêts marocaines sont exposées à une variété de risques naturels, parmi lesquels les incendies, la sécheresse, l'érosion des sols, les crues et les attaques parasitaires. Ces risques entraînent une dégradation significative des écosystèmes, affectent la biodiversité et réduisent la capacité des forêts à fournir des services écologiques essentiels. La vulnérabilité forestière est accentuée par plusieurs facteurs, tels que la fragmentation des peuplements, la surexploitation des ressources, l'altération des sols et les variations climatiques extrêmes. L'étude de cette vulnérabilité permet de mieux cibler les mesures de prévention et d'adaptation et de renforcer la résilience des écosystèmes forestiers.

La résilience des forêts marocaines repose sur des mécanismes à plusieurs niveaux. Au plan écologique, elle se traduit par la diversité des espèces, la régénération naturelle, l'adaptation aux contraintes climatiques et la restauration des sols dégradés. La gestion adaptative inclut la planification intégrée, la prévention des incendies, l'aménagement des forêts et le suivi permanent de l'état des forêts. Le niveau institutionnel et participatif met l'accent sur la coordination des acteurs, l'implication des populations locales et le renforcement des capacités techniques et réglementaires. Enfin, le volet technologique et innovant repose sur l'utilisation des systèmes d'information géographique, de la télédétection, de l'intelligence artificielle et des systèmes d'alerte précoce pour améliorer la prise de décision. Ces mécanismes permettent non seulement d'atténuer les impacts des perturbations, mais également de favoriser la durabilité des services écosystémiques et la sécurité des moyens de subsistance des populations riveraines.

La gestion forestière au Maroc implique plusieurs enjeux stratégiques. La préservation de la biodiversité et des écosystèmes vise à maintenir les habitats naturels et les espèces endémiques tout en protégeant les fonctions régulatrices des forêts. La gestion durable des ressources cherche à assurer une exploitation équilibrée du bois et des produits forestiers non ligneux, à régénérer les peuplements et à limiter la surexploitation. La prévention et la gestion des risques naturels nécessitent le renforcement des dispositifs de surveillance, d'alerte et d'intervention rapide face aux incendies, aux inondations et à l'érosion. La gouvernance et la coordination visent à clarifier les rôles des différents acteurs, à renforcer la participation locale et à améliorer l'efficacité institutionnelle. La dimension socio-économique consiste à concilier conservation et besoins des populations locales tout en développant des activités économiques durables. Enfin, l'intégration de l'innovation et des technologies numériques permet d'améliorer la planification, la surveillance et la résilience forestière.

L'ensemble de ces concepts et mécanismes peut être représenté dans un modèle intégré de résilience et de gestion durable des forêts, où les risques naturels, la vulnérabilité des écosystèmes et les enjeux socio-économiques sont reliés aux mécanismes de résilience et aux stratégies de gestion. Ce cadre théorique fournit une base solide pour analyser les

politiques forestières, évaluer l'efficacité des pratiques de gestion et proposer des recommandations adaptées au contexte marocain.

3. Risques naturels affectant les forêts marocaines

Les incendies de forêts constituent le risque naturel le plus dévastateur pour les écosystèmes forestiers marocains. Ils sont principalement favorisés par la sécheresse prolongée, les vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et les vents forts, notamment le chergui. Les régions les plus exposées sont le Rif, le Moyen Atlas, le Prérif ainsi que certaines zones atlantiques. Les incendies entraînent des impacts majeurs, tels que la destruction du couvert forestier, la perte significative de la biodiversité et l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone, contribuant ainsi au changement climatique.

Le changement climatique et la désertification représentent également une menace croissante pour les forêts marocaines. La diminution durable des précipitations, combinée à une forte irrégularité climatique, fragilise les écosystèmes forestiers. Les espèces sensibles, telles que le cèdre de l'Atlas et le chêne-liège, sont particulièrement affectées. Cette situation favorise non seulement la dégradation progressive des peuplements forestiers, mais accentue également le risque d'incendies et la prolifération des attaques parasitaires.

L'érosion des sols et les glissements de terrain résultent principalement de fortes précipitations sur des sols dénudés ou dégradés. Ce phénomène accentue la perte de fertilité des sols et contribue à la dégradation des bassins versants, compromettant ainsi la capacité des forêts à jouer leur rôle de protection des sols et de régulation hydrique. Ce risque est particulièrement présent dans les zones montagneuses, notamment le Rif et le Haut Atlas.

Les crues constituent un autre risque majeur affectant les forêts, en particulier les forêts riveraines et les zones situées en aval des bassins versants. Des événements marquants, tels que les crues de l'Ourika, illustrent l'ampleur de ces phénomènes. Ces crues provoquent des dégâts importants aux infrastructures forestières, accélèrent l'érosion des sols et perturbent l'équilibre des écosystèmes locaux et compromettent les perspectives de développement local.

Les attaques parasitaires et les maladies forestières représentent une menace croissante, favorisée par le changement climatique et l'affaiblissement des peuplements. Les insectes ravageurs, tels que la processionnaire du pin et les scolytes, ainsi que les champignons pathogènes, compromettent la vitalité des forêts et menacent la régénération naturelle des écosystèmes forestiers.

Enfin, l'érosion hydrique et éolienne provoquent le déracinement des arbres et la casse des branches, fragilisant davantage les peuplements forestiers. Dans les zones arides et semi-arides, ces phénomènes accélèrent la désertification et déstabilisent des écosystèmes déjà vulnérables face aux changements climatiques.

Dans l'ensemble, ces risques naturels entraînent des enjeux majeurs pour les forêts marocaines, notamment la perte de biodiversité, la dégradation des services écosystémiques essentiels (eau, sols, régulation climatique), l'augmentation de la vulnérabilité des populations rurales et une pression accrue sur les politiques de gestion durable des ressources forestières.

4. Mécanismes de résilience

Les mécanismes de résilience des forêts marocaines reposent sur un ensemble de processus écologiques, institutionnels et socioéconomiques visant à renforcer la capacité des écosystèmes forestiers à absorber les chocs, à s'adapter aux perturbations naturelles et à se régénérer durablement. Face à la multiplication des risques naturels, notamment les incendies, changement climatique et l'érosion des sols, la résilience constitue un levier essentiel pour assurer la pérennité des forêts et les services écosystémiques qu'elles fournissent.

Sur le plan écologique, la résilience s'exprime par la capacité naturelle des forêts à se régénérer après une perturbation. Certaines espèces forestières marocaines, telles que le chêne vert ou l'arganier, présentent une forte aptitude à la régénération naturelle et une résistance accrue à la sécheresse. La diversification des essences, l'adaptation des peuplements aux conditions climatiques locales et la restauration des sols dégradés contribuent également à renforcer la stabilité et la capacité d'adaptation des écosystèmes forestiers.

La gestion durable et adaptative des écosystèmes forestiers constitue un mécanisme fondamental de renforcement de la résilience territoriale. Elle s'appuie sur une planification forestière intégrée, la mise en œuvre de dispositifs de prévention des incendies, notamment par l'aménagement de tranchées pare-feu et l'entretien des pistes forestières, ainsi que sur un système de surveillance continue des massifs par l'installation des guetteurs d'incendie. L'intégration des données climatiques et environnementales dans les processus décisionnels permet, en outre, d'anticiper les risques et d'ajuster les pratiques de gestion en fonction de l'évolution des dynamiques écologiques et des pressions naturelles.

Les mécanismes institutionnels et de gouvernance jouent également un rôle déterminant dans la résilience forestière. La coordination entre les différentes institutions publiques, l'Agence Nationale des Eaux et Forêts, le ministère de l'Intérieur, la protection civile, la Gendarmerie Royale, les FAR favorise une réponse plus efficace face aux catastrophes naturelles. Par ailleurs, le renforcement du cadre réglementaire, l'amélioration des dispositifs de contrôle et la mobilisation de financements dédiés à la protection et à la restauration des forêts contribuent à consolider la résilience à long terme.

La participation des populations locales constitue un autre pilier fondamental de la résilience. Les populations riveraines, à travers leurs savoirs traditionnels et leurs pratiques de gestion, participent activement à la prévention des risques, notamment les incendies et la surexploitation des ressources forestières. L'implication des usagers dans des démarches de gestion participative renforce l'appropriation des actions de conservation et améliore l'efficacité des stratégies de résilience.

Enfin, le recours aux technologies d'aide à la décision et à l'innovation renforce considérablement les mécanismes de résilience. L'utilisation de systèmes d'information géographique (SIG), de la télédétection, des systèmes d'alerte précoce et, de plus en plus, de l'intelligence artificielle, permet de mieux surveiller l'état des forêts, de détecter rapidement les perturbations et d'optimiser les interventions. Ces outils contribuent à une gestion proactive et à une adaptation continue des forêts marocaines face aux risques naturels.

5. Enjeux de gestion

Les enjeux de gestion des forêts marocaines sont au cœur des politiques de développement du secteur, en raison de la multiplicité des risques naturels, des pressions anthropiques et des effets croissants du changement climatique. La gestion forestière ne se limite plus à la conservation des ressources, mais vise désormais à concilier protection des écosystèmes, valorisation économique et résilience territoriale.

Un premier enjeu majeur concerne la préservation de la biodiversité et des écosystèmes forestiers. Les forêts marocaines abritent une diversité biologique importante, comprenant des espèces endémiques et des habitats fragiles. La dégradation du couvert forestier, due aux incendies, à la sécheresse et aux maladies, menace l'équilibre écologique et compromet la capacité des forêts à assurer leurs fonctions de régulation climatique, hydrique et pédologique.

La gestion des ressources forestières constitue un autre enjeu stratégique. La pression exercée par le prélèvement du bois, le surpâturage et l'exploitation non contrôlée des produits forestiers entraîne une surexploitation des ressources. L'enjeu réside dans la mise en place de pratiques de gestion rationnelles, fondées sur la planification à long terme, la régénération des peuplements et l'utilisation équilibrée des ressources, tout en garantissant leur renouvellement.

La prévention et la gestion des risques naturels représentent également un défi central. Face à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des incendies, des crues et de l'érosion des sols, les dispositifs de prévention, de surveillance et d'intervention doivent être renforcés. Cela suppose une meilleure anticipation des risques, une mobilisation rapide des moyens techniques et humains, ainsi qu'une coordination efficace entre les acteurs concernés.

Un autre enjeu clé réside dans la gouvernance et la coordination institutionnelle. La multiplicité des intervenants (administrations publiques, collectivités territoriales, acteurs locaux, société civile) nécessite une gouvernance intégrée et participative. L'amélioration de la coordination interinstitutionnelle, la clarification des rôles et responsabilités et le renforcement des capacités des acteurs locaux sont indispensables pour assurer l'efficacité des politiques de gestion forestière.

La dimension socioéconomique constitue également un enjeu majeur. Les forêts jouent un rôle essentiel dans les moyens de subsistance des populations rurales, notamment à travers l'emploi, l'approvisionnement en bois de feu et la valorisation des produits forestiers. La gestion forestière doit ainsi intégrer les besoins des populations locales, réduire leur vulnérabilité face aux risques naturels et promouvoir des alternatives économiques durables compatibles avec la conservation des ressources.

Enfin, l'intégration de l'innovation et des technologies dans la gestion forestière représente un enjeu émergent mais déterminant. Le recours aux outils numériques, aux systèmes d'information géographique, à la télédétection et à l'intelligence artificielle permet d'améliorer la connaissance des écosystèmes, de renforcer les systèmes d'alerte précoce et d'optimiser la prise de décision. Toutefois, cet enjeu suppose des investissements financiers, le développement des compétences et l'adaptation des cadres institutionnels.

6. Conclusion

En conclusion, les forêts marocaines sont confrontées à une combinaison complexe de risques naturels, dont les incendies, le changement climatique, l'érosion des sols, les crues et les attaques parasitaires, dont la fréquence et l'intensité sont exacerbées par les effets du changement climatique. Ces risques menacent non seulement la biodiversité et l'intégrité des écosystèmes forestiers, mais également les services écosystémiques essentiels qu'ils assurent, notamment la protection des sols, la régulation hydrique et climatique, ainsi que le soutien aux moyens de subsistance des populations rurales.

Face à ces défis, le renforcement des mécanismes de résilience apparaît comme une condition indispensable pour assurer la pérennité des forêts marocaines. La résilience forestière repose à la fois sur les capacités écologiques de régénération des écosystèmes, sur l'adoption de pratiques de gestion durable et adaptative, sur une gouvernance intégrée et participative, ainsi que sur l'implication active des populations locales. L'anticipation des risques, la prévention et la restauration des milieux dégradés constituent ainsi des leviers majeurs pour réduire la vulnérabilité du territoire forestier.

Par ailleurs, les enjeux de gestion forestière soulignent la nécessité d'une approche globale et territorialisée, capable de concilier conservation de la biodiversité, valorisation économique des ressources et développement socioéconomique local. L'amélioration de la coordination institutionnelle, le renforcement des capacités des acteurs et l'intégration des technologies innovantes, notamment les outils numériques et l'intelligence artificielle, offrent des perspectives prometteuses pour une gestion plus efficace et proactive des forêts.

Ainsi, la gestion durable des forêts marocaines ne peut être envisagée qu'à travers une stratégie intégrée, fondée sur la prévention des risques, l'adaptation au changement climatique et la mobilisation de l'ensemble des parties prenantes. Une telle approche est essentielle pour garantir la résilience des écosystèmes forestiers, préserver leur rôle stratégique dans l'équilibre environnemental et contribuer durablement au développement des territoires forestiers du Royaume.

Cette orientation se traduit par la politique forestière du Maroc, qui s'inscrit dans le cadre de la stratégie Forêts du Maroc 2020-2030, lancée en 2020 par l'Agence Nationale des Eaux et Forêts. Cette stratégie vise à moderniser la gestion des écosystèmes forestiers et à renforcer leur rôle économique, écologique et social au service du développement durable. Elle poursuit plusieurs objectifs majeurs, notamment la préservation et la restauration des écosystèmes forestiers face aux effets du changement climatique, la lutte contre les phénomènes de dégradation des forêts tels que les incendies, la surexploitation et l'érosion des sols, le renforcement de la contribution économique du secteur forestier au développement local et territorial, ainsi que l'implication des populations locales dans la gestion durable des ressources forestières.

La stratégie repose sur trois axes fondamentaux : la gestion durable et la protection des forêts, qui se traduisent par la modernisation de l'aménagement forestier, la mise en œuvre de programmes de reboisement et de régénération des peuplements forestiers, la prévention et la lutte contre les incendies de forêt, ainsi que la conservation de la biodiversité et la protection des habitats naturels ; le développement économique de la filière forestière, fondé sur la

valorisation des produits forestiers tels que le bois, le liège et les plantes aromatiques et médicinales, la promotion de l'écotourisme et des activités économiques liées aux espaces forestiers, ainsi que le soutien aux coopératives et aux initiatives économiques des populations rurales ; et enfin le renforcement de la gouvernance et de la participation des acteurs locaux, à travers le développement de partenariats avec les collectivités territoriales, l'implication des communautés locales dans la gestion des ressources naturelles et la modernisation de la gouvernance forestière, notamment grâce à la digitalisation des données et des outils de gestion.

Par ailleurs, la stratégie fixe plusieurs objectifs quantitatifs à l'horizon 2030, parmi lesquels le reboisement d'environ 600 000 hectares de surfaces forestières, la création de plus de 27 000 emplois dans les activités liées au secteur forestier, l'augmentation de la valeur économique de la filière forestière et le renforcement de la résilience des écosystèmes forestiers face aux changements climatiques. Dans cette perspective, la mise en œuvre de cette stratégie contribue à la protection de la biodiversité, à la réduction de l'érosion des sols et de la désertification, à l'amélioration des revenus des populations rurales et au renforcement de la résilience écologique et territoriale.

Références

- CESE (2022). Écosystèmes forestiers du Maroc : risques, défis et opportunités.
- FAO (2021). State of the World's Forests.
- Holling, C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems.
- ANEF (2020). *Stratégie Forêts du Maroc 2020-2030*. Agence Nationale des Eaux et Forêts, Rabat.