



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DES SCIENCES
DE LA SOCIÉTÉ**

Département de géographie
et environnement

CARTOGRAPHIE DES CICATRICES

ANALYSE GÉOSPATIALE DE LA DÉGRADATION ENVIRONNEMENTALE ET CULTURELLE À DÊRSIM

Mémoire de Certificat en Géomatique

Université de Genève

Par

Rüştü DEMIRKAYA

Sous la direction de

Dr. Gregory GIULIANI

Jury

Dr. Özcan YILMAZ

Janvier 2024



TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	3
ABRÉVIATION	3
CARTE, FIGURES et TABLEAUX	4
INTRODUCTION	5
CHAPITRE I	
MÉTHODOLOGIE	7
1. Choix de méthodologie et des documents analysés	7
2. Le choix des périodes analysés	10
3. Les images satellites et leurs traitements	10
3.1. Les données	11
a. Les bandes et leurs utilités	11
b. Les étapes de traitement de donnés	13
3.2. Calcule des valeurs NDVI, NDBI et NDWI	15
3.2.1. Calcul des indices	16
CHAPITRE II	
LE CAS DE DERSIM	17
1. Géographie et Environnement de Dêrsim	17
2. Histoire et Culturelles de Dêrsim	17
3. Conflits et Massacres dans la Région	18
4. Les Barrages comme instruments de destructions	19
5. Changements Démographiques et Évacuations de Villages	20
6. Incendies de Forêt comme une arme	21
7. Impact Environnemental et Analyse par Télédétection	22
a. Analyse des Indices NDWI, NDVI et NDBI	22
b. Résultats et Interprétations	24
c. Lacune du travail et des recommandations	27
CONCLUSION	28
BIBLIOGRAPHIE	29

RÉSUMÉ

Cette étude examine les impacts environnementaux du conflit entre l'État turc et les populations kurdes, un aspect peu abordé dans les recherches précédentes. En combinant l'analyse d'images satellitaires et de données ethnographiques, nous explorons les conséquences écologiques du conflit de 1992 à 2022. Notre recherche se concentre sur Dêrsim (Tunceli), analysant les politiques de déshumanisation et les projets de barrages. L'usage de la technologie ArcGIS Pro permet de cartographier la dégradation environnementale et les violations des droits humains, offrant une perspective multidisciplinaire sur les liens entre l'environnement, les droits humains et la politique. Ce travail vise à enrichir la compréhension des dynamiques complexes du conflit dans l'est de la Turquie et de ses effets à long terme.

ABRÉVIATION

PKK	Partiya Karkerên Kurdistan	Parti des travailleurs du Kurdistan
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri	Force de l'armées Turque
ONG		Organisation non-gouvernementale
IHD	İnsan Hakları Derneği	L'Association des Droits de l'Humain
TIHV	Türkiye İnsan Hakları Vakfı	Fondation Droits Humain de la Turquie
TIKKO	Türkiye Komünist Partisi/Marksist-Leninist	Parti communiste de Turquie/marxiste-léniniste
AKP	Adalet ve Kalkınma Partisi	
ONU		L'organisation des nations unies
DSI	Devlet Su İşleri	Direction Générale des Affaires Hydrauliques
HDP	Halkın Demokratik Partisi	Parti Démocratique des Peuples
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu	Institut Statistique de Turquie

CARTE, FIGURES et TABLEAUX

Carte 1	La ville de Dêrsim se situe à l'Est de la Turquie	p. 5
Figure 1	Chronologie des missions Landsat, Source : USGB 2016 11	p. 11
Figure 2	Dêrsim 1992- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu.	p. 24
Figure 3	Dêrsim 2002- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu	p. 25
Figure 4	Dêrsim 2022- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu	p. 26
Tableau 1	Résumé de la méthodologie suivie	p. 7
Tableau 2	L'explication générale de l'utilité des bandes de Landsat 4,5,7	p. 12
Tableau 3	L'explication générale de l'utilité des bandes de Landsat 8-9	p. 13
Tableau 4	Le nombre des habitants de Dêrsim depuis 1985 jusqu'en 2022.	p. 18
Tableau 5	<i>Changement de la Population Rurale des Provinces Entre 1980 et 2012</i>	p. 20
Tableau 6	Changement de la population comparé avec le nombre de villages évacués	p. 21
Tableau 7	Les valeurs des indices NDWI, NDVI et NDBI pour des années 1992, 2002 et 2022	p. 23
Photo Couverture	La construction du barrage a également submergé une partie importante du quartier de Sieng à Dêrsim. Photo prise par le journaliste Ercan Topaç.	

INTRODUCTION

Cette recherche se penche sur les dimensions environnementales du conflit entre l'État turc et les populations kurdes, un sujet peu exploré dans les études antérieures. Bien que la dimension militaire de ce conflit ait été largement documentée (Bozarslan, 1997; Jongerden, 2007; Scalbert-Yücel, 2005; White, 2017), les impacts environnementaux restent sous-étudiés (Dinc et al., 2021; Shahpurwala, 2019; Van Etten et al., 2008). Notre étude vise à combler cette lacune en intégrant des analyses d'images satellitaires et des données ethnographiques pour mieux comprendre les conséquences écologiques de ce conflit. En examinant la période de 1992 à 2022, nous analysons les modèles de destruction liés à la contre-insurrection dans l'est de la Turquie, en tenant compte des politiques de déshumanisation et des projets de barrages, notamment à Dêrsim (Tunceli en turc). Cette approche multidisciplinaire offre une perspective approfondie sur les liens entre dégradation environnementale et violations des droits humains.

Carte 1 : La ville de Dêrsim se situe à l'Est de la Turquie¹



¹ Élaboration personnelle basée sur les données de [mapchart.net](https://www.mapchart.net), 2024

Pour ce faire, notre méthodologie combine l'analyse de données satellitaires avec des recherches déjà faites, des rapports des organisations non gouvernementale et d'études de cas spécifiques. En utilisant le logiciel ArcGIS Pro pour analysant des images satellites et des méthodes statistiques, nous cartographions la dégradation environnementale et les violations des droits de l'homme, enrichissant ainsi notre compréhension des dynamiques à l'œuvre.

L'étude de cas sur Dêrsim constitue le cœur de notre recherche. Nous explorons d'abord l'histoire de cette région, mettant en lumière son contexte culturel et historique unique. Ensuite, nous examinons le conflit et les massacres survenus à Dêrsim, en analysant comment ces événements ont façonné le paysage politique et social de la région. Enfin, nous étudions la destruction de l'espace et le déplacement forcé, en soulignant les conséquences écologiques et humaines de ces politiques.

L'analyse des images satellitaires joue un rôle crucial dans notre étude, nous permettant de visualiser et de quantifier la dégradation environnementale et ses corrélations avec les violations des droits de l'homme. Cette approche technologique apporte une dimension objective et mesurable à notre analyse.

En conclusion, notre étude vise à fournir une compréhension complète des impacts environnementaux du conflit dans l'est de la Turquie, en mettant en lumière les liens entre politique, droits humains et environnement. Nos résultats aspirent à contribuer à une meilleure compréhension de la complexité de ce conflit et de ses répercussions à long terme.

CHAPITRE I : MÉTHODOLOGIE

Tableau 1 : Résumé de la méthodologie suivie.

Étape	Description	Détails
Choix de méthode	Utilisation de techniques géospatiales pour l'analyse des conflits armés dans le sud-est de la Turquie.	Inclut l'analyse spatiale, la télédétection et les systèmes de positionnement global.
Collecte de données	Utilisation de données de différentes sources pour une interprétation complète.	Inclut des images satellites, des témoignages, des archives, des études et des rapports d'organisations des droits humains, archive personnelle.
Analyse des images satellites	Étude des images satellites des années 1992, 2002 et 2022 pour observer l'évolution des conflits et leur impact environnemental.	Analyse des changements environnementaux et leur corrélation avec le contexte politique et social.
Traitement des données Landsat	Exploitation des données de Landsat via USGS Earth Explorer.	Sélection des images satellites appropriées pour les années 1992, 2002 et 2022.
Prétraitement des images	Assurer la qualité uniforme des images satellite.	Inclut l'équilibrage des histogrammes, l'ajustement des lumières gamma et la fusion des images.
Définition de la zone d'étude	Concentration sur la région de Dêrsim.	Création d'une nouvelle classe de caractéristiques et opération de découpage.
Calcul des indices NDVI, NDBI, NDWI	Utilisation des indices pour analyser les changements environnementaux.	Calculs basés sur les bandes spécifiques de Landsat pour chaque année étudiée.
Analyse des données obtenues	Comparaison des données géospatiales avec d'autres sources.	Inclut des données sur les droits humains, des rapports d'ONG, des études et des données démographiques.

1. Choix de méthodologie et des documents analysés

Dans le cadre de cette recherche, nous employons des techniques géospatiales afin d'approfondir notre compréhension de la géographie environnementale des conflits armés dans le sud-est de la Turquie. Nous considérons que les méthodes géospatiales, incluant l'analyse spatiale, la télédétection et les systèmes de positionnement global, constituent une avancée prometteuse pour la méthodologie d'étude des conflits (Mobaied, 2020; Van Etten et al., 2008).

Historiquement, l'analyse spatiale dans ce domaine se limitait principalement à des comparaisons économétriques entre différents pays ou conflits. Toutefois, récemment, des chercheurs ont commencé à intégrer des considérations d'échelle géographique et de dépendance spatio-temporelle, ouvrant ainsi la voie à une analyse plus nuancée qui prend en compte à la fois le contexte historique et social des conflits, ainsi que les dynamiques de pouvoir et les significations liées aux ressources territoriales en jeu (Jongerden, 2007; Van Etten et al., 2008).

Les images satellites, bien qu'elles révèlent les destructions environnementales et les changements survenus dans la région étudiée, ne fournissent pas d'informations directes sur leurs causes. Dans cette étude, en raison de contraintes techniques, temporelles et autres, il n'a pas été possible de se rendre à Dêrsim pour mener des entretiens en personne. Par conséquent, l'analyse s'est appuyée sur des récits recueillis à partir de sources secondaires, notamment des articles de presse, des archives personnelles, et des témoignages présents dans des recherches antérieures.

Pour approfondir notre compréhension des événements survenus dans la région depuis l'époque de la République, nous avons examiné un corpus conséquent d'études, y compris le livre «Dersim Raporları » de Faik Bulut (2005). De plus, les rapports de l'Association turque des droits de l'homme (IHD, 2022) et de la Fondation turque des droits de l'homme (TIHV, 2023) ont été analysés, en mettant l'accent sur les témoignages publiés dans ces documents. Ces deux organisations de droits humains sont presque les seules à documenter les violations des droits humains en Turquie, en particulier dans les régions kurdes, et leurs rapports sont également pris en compte par les Nations Unies et d'autres institutions internationales. D'autres sources, telles que, entre autres, les travaux d'Aksoy (2006), Deniz (2008), Goner (2018), Yildiz et Breau (2010), Yilmaz (2013) et Yıldız (2014), ont également été consultées pour enrichir l'analyse. Nous avons utilisé également les données démographiques issues de l'Institut National de Statistique (TUIK, 2023). Cette méthode permet d'intégrer des perspectives diverses et de contextualiser les modifications observées dans les images satellites, en s'appuyant sur des récits et des analyses documentées, malgré l'absence d'entretiens directs sur le terrain.

Nous avons également effectué une comparaison avec les données fournies par Global Forest Watch (GFW, 2023), une initiative clé dans la surveillance des forêts à l'échelle mondiale. Cette étape a été cruciale pour évaluer l'existence de corrélations entre nos données et les informations

sur les incendies de forêt et les changements de couverture végétale. Plus précisément, nous avons cherché à identifier une corrélation potentielle entre la réduction de la végétation dans une zone et une année spécifique, et les incidents d'incendies de forêt survenus au même endroit et au même moment.

Cette étude intègre également mes observations personnelles en tant que journaliste travaillant à Dêrsim (Tunceli) entre 2005 et 2008, où j'ai été témoin direct de la destruction environnementale. Les images et photographies recueillies durant cette période, ainsi que ma connaissance des sites identifiés sur les images satellites, enrichissent l'analyse.

Notre travail privilégie l'utilisation des archives pour contextualiser les données géospatiales, augmentant ainsi la crédibilité et l'objectivité de l'étude. Les méthodes géospatiales, enrichies par des références aux études ethnographiques et aux rapports, pallient les lacunes d'une approche spécifique à un cas. Des recherches récentes dans des contextes variés, utilisant des données sur les violations des droits de l'homme dans des analyses spatiales et quantitatives, illustrent l'efficacité de cette approche (Alvarez, 2006; Ball, 2001; Fjeldså et al., 2005; Shahpurwala, 2019; Steinberg et al., 2006).

En soulignant le potentiel des méthodes géospatiales, notamment l'utilisation du système ArcGIS Pro et l'analyse des images Landsat, cette étude vise à évaluer la dégradation des ressources naturelles et des moyens de subsistance dans l'est de la Turquie. En exploitant une diversité de données, y compris des informations géoréférencées sur les violations des droits humains, des données de télédétection, ainsi que des données quantitatives fournies par des ONG, des institutions étatiques et des recherches antérieures, nous cherchons à offrir des perspectives nouvelles et inaccessibles via des méthodes traditionnelles.

Dans notre travail, nous utilisons les noms originaux des lieux et des villes, avec les noms officiels entre parenthèses. Le terme de « Kurdistan du Nord » est employé pour décrire la région Sud-est et l'Est de la Turquie, une région majoritairement kurde, décrite comme telle par la population locale (Bozarslan, 1997; Demirkaya, 2023). Cette approche multidimensionnelle vise à fournir une compréhension holistique des dynamiques à l'œuvre dans la région, en intégrant des perspectives variées et en croisant des données issues de différentes disciplines et sources.

2. Le choix des périodes analysés

L'analyse des images satellites des années 1992, 2002 et 2022 met en évidence une évolution significative dans les conflits kurdes en Turquie et leur impact sur l'environnement. La période 1992-2002 est caractérisée par une intensification des conflits dans les régions kurdes, provoquant des déplacements massifs de population et des destructions environnementales considérables, notamment par des incendies de forêts et des évacuations forcées de villages. Ces événements ont entraîné une dégradation environnementale majeure dans la région (Yildiz et Breau, 2010; Yilmaz, 2013).

Le début des années 2000 marque une baisse des conflits, suivie d'une phase de construction intensive de barrages sous les dénominations de « barrages de sécurité » ou « barrages à des fins énergétiques » (Shahpurwala, 2019). Cette politique, largement mise en œuvre aux frontières avec l'Irak et l'Iran ainsi que dans les régions intérieures, notamment dans les zones kurdes, a eu un impact environnemental conséquent, modifiant les écosystèmes et déplaçant les populations locales (Van Etten et al., 2008).

La période 2002-2022 se caractérise par des fluctuations dans la gestion du conflit kurde par le gouvernement turc. Malgré des phases de négociations et des discussions de résolution avec le PKK, les conflits ont persisté et se sont même intensifiés à partir de 2015. Cette période a également été témoin de nouvelles formes de destruction environnementale et de la transformation de sites religieux et culturels en attractions touristiques, signifiant un changement dans la gestion des territoires et de l'environnement dans la région (Dinc et al., 2021; Goner, 2018). Cette évolution des conflits et de l'approche gouvernementale a eu un impact majeur sur l'environnement dans les régions kurdes de Turquie, avec des conséquences à long terme sur les écosystèmes et les communautés locales. L'analyse des images satellites à ces trois dates clés permet de saisir les changements environnementaux survenus et de les lier au contexte politique et social (Bozarslan, 2020; Jongerden, 2010a; Yilmaz, 2013).

3. Les images satellites et leurs traitements

Dans cette étude, nous avons exploité les données de Landsat via la plateforme USGS Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov>). Le USGS Earth Explorer est un outil en ligne fourni par le United States Geological Survey (USGS), permettant aux utilisateurs de rechercher, visualiser et télécharger gratuitement une vaste gamme de données géospatiales issues de diverses sources satellites. L'USGS est l'agence gouvernementale américaine chargée de l'étude

et de la documentation des ressources naturelles de la Terre, des risques naturels et de l'environnement².

3.1. Les données

Il n'est pas possible de suivre toutes les périodes avec le même satellite (Figure 1). Ainsi, les images de différents satellites ont été utilisées. Pour l'année 1992, nous avons sélectionné des images du satellite Landsat 4-5 TM C2 L2, couvrant la période du 1er au 31 juillet. Pour 2002,

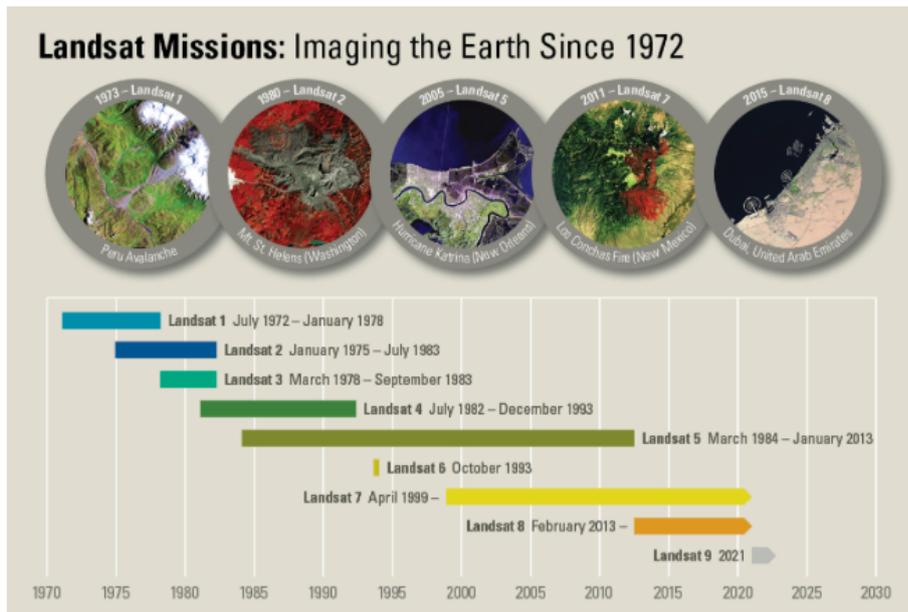


Figure 1: Chronologie des missions Landsat, Source : USGB 2016

Landsat 7 et pour 2022, Landsat 8 ou 9 ont été choisis pour leur technologie la plus récente et avancée.

a. Les bandes et leurs utilités

Les bandes de Landsat varient et servent à des fins spécifiques. Landsat est une série de satellites d'observation de la Terre, chaque satellite étant équipé de différents capteurs qui capturent des images de la Terre dans diverses bandes du spectre électromagnétique (USGS, 2016) (voir Tableaux 2 et 3). Le site web de l'USGB (2016) fournit une explication générale de leur utilité comme suit :

² Information concernant l'USGS se trouve sur le site web de l'institution : <https://www.usgs.gov> (17.12.20023)

Bandes Visibles (Bleu, Vert, Rouge) : Ces bandes sont similaires à ce que l'œil humain peut voir. Elles sont utiles pour observer la végétation, les sols, et les eaux peu profondes. La bande bleue est particulièrement utile pour étudier les zones côtières et détecter la turbidité de l'eau.

Bande du Proche Infrarouge : Cette bande est très sensible à la végétation et peut aider à distinguer entre différents types de couvert végétal et à évaluer l'état de la végétation.

Bandes du Moyen Infrarouge : Utiles pour détecter l'humidité du sol, la biomasse et pour différencier entre nuages, neige et glace.

Bande Thermique : Permet de mesurer la température de la surface terrestre et est utile dans l'étude de l'agriculture, de la géologie, de l'hydrologie et de l'utilisation des terres.

Chaque version de Landsat (de Landsat 1 à Landsat 9) a eu des capteurs légèrement différents, ce qui a entraîné des variations dans les bandes disponibles et leurs applications. Ces données sont largement utilisées dans divers domaines tels que l'écologie, la géographie, la gestion des ressources naturelles, et l'urbanisme (USGS, 2016).

Tableau 2 : L'explication générale de l'utilité des bandes de Landsat 4,5,7 (Source : USGS 2016)

Bandes	Longueur d'onde	Utile pour la cartographie
Bande 1 - bleu	0.45-0,52	Cartographie bathymétrique, distinguant le sol de la végétation et la végétation à feuilles caduques de la végétation conifère
Bande 2 - verte	0.52-0.60	Met l'accent sur la végétation de pointe, qui est utile pour évaluer la vigueur des plantes
Bande 3 - rouge	0,63-0,69	Discrimine les pentes de la végétation
Bande 4 - Proche infrarouge	0.77-0.90	Met l'accent sur la teneur en biomasse et les rivages
Bande 5 - Infrarouge à ondes courtes	1.55-1.75	Discrimine la teneur en humidité du sol et de la végétation ; pénètre dans les nuages minces
Bande 6 - Infrarouge thermique	10,40-12,50	Cartographie thermique et estimation de l'humidité du sol
Bande 7 - Infrarouge à ondes courtes	2,09-2.35	Roches hydrothermalement modifiées associées aux dépôts minéraux
Bande 8 - Panchromatique (Landsat 7 seulement)	0.52-0.90	Résolution de 15 mètres, définition d'image plus nette

Tableau 3 : L'explication générale de l'utilité des bandes de Landsat 8-9 (Source : USGS 2016)

Band	Propriété	Gamme de Longueurs d'Onde (μm)	Résolution Spatiale (m)	Explication
1	Coastal/Aerosol	0.43 - 0.45	30	Utilisée pour les études côtières et atmosphériques.
2	Bleu (VIS)	0.45 - 0.51	30	Permet des études sur l'eau et des corrections atmosphériques.
3	Vert (VIS)	0.53 - 0.59	30	Utilisée pour surveiller la chlorophylle et la santé des plantes.
4	Rouge (VIS)	0.64 - 0.67	30	Utilisée dans le calcul de différents indices de végétation, comme le NDVI.
5	Proche-Infrarouge (nIR)	0.85 - 0.88	30	Essentielle pour les études sur la végétation et les corps d'eau.
6	Infrarouge à courte longueur d'onde (SWIR) 1	1.57 - 1.65	30	Permet l'étude de l'humidité du sol et de la végétation
7	Infrarouge à courte longueur d'onde (SWIR) 2	2.11 - 2.29	30	Utile pour la classification des nuages, de la neige et de la glace.
8	Panchromatique (PAN)	0.50 - 0.68	15	Fournit des images en haute résolution.
9	Cirrus	1.36 - 1.38	30	Détecte les nuages à haute altitude.
10	Infrarouge thermique (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100	Utilisée pour mesurer la température de surface de la Terre.
11	Infrarouge thermique (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100	Similaire à la bande 10, mais avec une sensibilité légèrement différente.

b. Les étapes de traitement de données

Prétraitement des Images : Avant de procéder à toute analyse, il est essentiel de s'assurer que les images satellite sont de qualité uniforme et que toutes les distorsions possibles sont minimisées.

Histogramme équilibré : L'équilibrage des histogrammes a été effectué pour harmoniser la luminosité et la qualité des trois images distinctes. Cette étape assure que toutes les images ont une distribution similaire d'intensités de pixels, facilitant leur fusion ultérieure

Ajustement des Lumières Gamma : Les lumières gamma ont été ajustées pour garantir une qualité et une luminosité uniformes sur les images. Cela est particulièrement important pour

garantir que les caractéristiques de la région, telles que les zones d'eau et les zones terrestres, soient clairement visibles et comparables entre les dates choisis.

Fusion des Images : Étant donné que les images satellites ne couvraient pas l'ensemble de la région de Dêrsim en une seule prise, une fusion était nécessaire. Les images ont été assemblées donc en utilisant la fonction 'Mosaic to raster', créant une image unifiée de la région pour chaque année. Cette technique est essentielle pour avoir une vue d'ensemble de la région sans discontinuités ni déformations.

Définition de la Zone d'Étude : La concentration sur la région de Dêrsim nécessitait l'élimination des zones environnantes non pertinentes.

Création d'une Nouvelle Classe de Caractéristiques : Une zone d'étude spécifique a été définie en utilisant la fonction 'Create New Feature Class'. Cette étape est cruciale pour définir une zone d'intérêt qui sera utilisée pour toutes les analyses ultérieures.

Opération de Découpage : Les images ont ensuite été recadrées à la zone d'intérêt définie précédemment en utilisant la fonction 'Clip Raster'. Cela permet d'éliminer tout bruit ou interférence extérieure et de se concentrer uniquement sur les changements observés dans la région.

Calcul de la zone : La quantification du changement dans la région est essentielle pour comprendre l'ampleur du phénomène de destruction. Pour cela, il est nécessaire de transformer les données raster, qui représentent la distribution spatiale des éléments, en entités géométriques plus tangibles et mesurables, telles que les polygones.

Conversion Raster-Polygone : Cette étape est cruciale pour transformer les pixels des rasters, qui représentent la région, en une forme géométrique continue. En utilisant les outils de conversion dans le logiciel GIS, les rasters des années 1992,2002 et 2022 ont été transformés en polygones distincts. Cette transformation permet une meilleure visualisation des changements.

3.2. Calcul des valeurs NDVI, NDBI et NDWI

Pour observer et d'analyser les changements environnementaux dans la région de Dêrsim, les indices telles que NDVI, NDBI et NDWI fournissent des informations précieuses particulièrement sur l'état des ressources en eau, l'expansion urbaine et la santé de la végétation. En calculant ces indices sur périodes étudiés, nous pouvons évaluer l'impact des activités humaines et des changements climatiques sur l'environnement (Dao et al., 2023). Ces indices sont essentiels pour analyser différents aspects environnementaux dans le cadre de notre étude sur la région de Dêrsim.

Pour calculer les indices NDWI, NDBI et NDVI, il est nécessaire de suivre une série d'étapes spécifiques. Tout d'abord, il est important de mentionner que pour calculer ces indices des années 1992, 2002 et 2022, il est important de prendre en compte les spécificités des satellites Landsat utilisés durant ces périodes. Les bandes utilisées pour chaque indice varient selon le modèle de satellite Landsat (Dao et al., 2023). Voici les détails pour chaque année :

1992 :

- **Satellite Landsat Utilisé :** Landsat 5
- **Bandes à Utiliser :**
 - **NDWI :** Bande 2 (Vert) et Bande 4 (NIR)
 - **NDVI :** Bande 3 (Rouge) et Bande 4 (NIR)
 - **NDBI :** Bande 5 (SWIR) et Bande 4 (NIR)

2002 :

- a. **Satellite Landsat Utilisé :** Landsat 7
- b. **Bandes à Utiliser :**
 - **NDWI :** Bande 2 (Vert) et Bande 4 (NIR)
 - **NDVI :** Bande 3 (Rouge) et Bande 4 (NIR)
 - **NDBI :** Bande 5 (SWIR) et Bande 4 (NIR)

2022 :

- a. **Satellite Landsat Utilisé :** Landsat 8
- b. **Bandes à Utiliser :**
 - **NDWI :** Bande 3 (Vert) et Bande 5 (NIR)
 - **NDVI :** Bande 4 (Rouge) et Bande 5 (NIR)
 - **NDBI :** Bande 6 (SWIR) et Bande 5 (NIR)

Une fois que les bandes ont été définies les étapes suivantes ont été suivies :

3.2.1. Calcul des indices

a. **Pour calculer l'indice NDWI** nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{NDWI} = (\text{Vert} - \text{NIR}) / (\text{Vert} + \text{NIR})$$

Les étapes suivies sont :

- Nous avons sélectionné les bandes du spectre Vert et Proche Infrarouge (NIR) des images Landsat.
- En allant dans l'onglet « Analysis » et nous avons choisi « Raster Calculator » sous la section « Raster Functions ».
- Afin de mieux distinguer entre l'eau, la terre et les zones végétales dans la région, nous avons élaboré différentes compositions de couleurs. Pour cela une classification des zones a été effectuée. Les zones avec la valeur positive indiquent la présence d'eau, tandis que les zones négatives représentent des zones terrestres et/ou végétales.

b. **Pour calculer l'indice NDBI**, nous avons suivis les mêmes étapes que NDWI mais cette fois-ci nous avons utilisé la formule suivante tout en changeant également les bandes :

$$\text{NDBI} = (\text{SWIR} - \text{NIR}) / (\text{SWIR} + \text{NIR})$$

- Ce calcul de NDBI nous permet en fait d'identifier les zones urbaines et construites. Des valeurs positives élevées indiquent des zones urbaines ou construites, tandis que des valeurs négatives indiquent des zones naturelles.

c. **Pour calculer l'indice NDVI** afin de détecter la présence et la santé de la végétation nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Rouge}) / (\text{NIR} + \text{Rouge})$$

Dans les résultats obtenus des valeurs positives indiquent une végétation dense et saine, tandis que des valeurs négatives ou faibles indiquent peu ou pas de végétation.

CHAPITRE II : LE CAS DE DERSIM

1. Géographie et Environnement de Dêrsim

Dêrsim³ (Tunceli), située à l'Est de la Turquie (Carte 1), est une province montagneuse intégrée au bassin du Mizûr (en turc Munzur), affluent majeur de l'Euphrate. Caractérisée par des vallées profondes et des sommets élevés (950 à 3463 mètres d'altitude), la région bénéficie d'un climat continental. Environ 27 % de son territoire est couvert de forêts, majoritairement protégées, incluant le Parc National de la Vallée de Munzur. La faune et la flore y sont riches et diversifiées, avec une prédominance de forêts de feuillus et de pins. La population de Dêrsim, qui a connu une diminution significative de 133 585 habitants en 1990 à 84 366 en 2022 (Tableau 4), se concentre principalement sur l'élevage et l'agriculture, avec un usage prédominant du dialecte Zazakî de kurde.

Tableau 4 : Le nombre des habitants de Dêrsim depuis 1985 jusqu'en 2022.

(Source : TUIK⁴)

Ville	1985	1990	2000	2022
Dêrsim (Tunceli)	151.906	133.143	93.584	84.366

2. Histoire et Culturelles de Dêrsim

Dêrsim est une région du Kurdistan turc et elle se distingue par sa population majoritairement *Kizilbaş-alevi* (Aksoy, 2006), dont les croyances et pratiques diffèrent notablement de celles des autres régions. La sacralité de l'eau et des espaces naturels y est profondément ancrée, formant un élément central de la foi et de la collectivité. La pollution des sources d'eau, en particulier des sources comme Mizûr, est donc considérée comme une infraction grave contre la foi. Les sources d'eau sont également des lieux sacrés, comme le sommet des montagnes. Par conséquent tous être vivants dans les lieux sacrés doivent être protégés. Le récit sacré de la

³ Étant donné que le système administratif en Turquie diffère de celui en Europe, pour clarifier ce que couvre « la ville » ou « la province » de Dêrsim lorsque nous en parlons, nous pouvons l'expliquer ainsi : La province de Dêrsim peut être considérée comme un canton, à l'instar du canton de Berne. La capitale de ce canton est également Dêrsim, dont la ville/district de Dêrsim. Elle s'appelle également Mamekî en kurde. De même, des districts Çemişgezeg/Melkişî (en turc : Çemişgezek), Xozat (en turc : Hozat), Mêzgir/Mazgêrd (en turc : Mazgirt), Qisle/Nazmiye (en turc : Nazîmiye), Pulur (en turc : Ovacık), Pêrtag (en turc : Pertek), Pilemor (en turc : Pülümür) font partie du canton de Dêrsim, tout comme Biel/Bienne, Interlaken, Thun etc. se trouvent dans le canton de Berne.

⁴ Pour les données de Département Statistique de l'État turc : <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49685#:~:text=TÜİK%20Kurumsal&text=Türkiye%27de%20ikamet%20eden%20nüfus,575%20bin%20441%20kişi%20oldu>. (Consulté le 06.01.2024)

rivière Mizûr est l'un des principaux textes de la foi. Ce texte fait de la sacralité de l'eau une référence fondamentale pour les origines de la foi à Dêrsim et sa relation avec la nature. (Aksoy, 2006 ; Deniz, 2008)

3. Conflits et Massacres dans la Région

La région de Dêrsim, imprégnée de récits sacrés et de traditions ancrées dans la nature, a historiquement été perçue comme un bastion de résistance et un défi à l'assimilation par le pouvoir central turc. Cette perception a été à l'origine de nombreux conflits et massacres qui ont marqué son histoire. Dès la fin de l'ère ottomane, des rapports officiels décrivaient Dêrsim comme un foyer de rébellion et de criminalité, manifestant une résistance tenace à l'autorité centrale (Bulut, 1998, 2005; Yıldız, 2014). Ces documents, souvent précurseurs d'interventions militaires, étaient généralement présentés comme des nécessités pour imposer la discipline ou comme des opérations de nettoyage, notamment au début du XXe siècle (Bayrak, 2009, 2016; Dinc, 2022).

À partir de la fin des années 1920, les autorités turques ont envisagé des stratégies pour « moderniser » ou « civiliser » Dêrsim, considérée comme arriérée et rebelle (Dinc, 2022; Yıldız, 2014). En décembre 1935, la « loi de Tunceli » a été introduite, modifiant les frontières de Dêrsim et la renommant en province de « Tunceli ». Cette loi, adoptée le 4 janvier 1936, a également déclaré l'état d'urgence dans la région. Après deux ans de construction d'infrastructures, la Turquie a lancé une opération militaire majeure en 1937. En 1938, cette opération a conduit à l'attaque de villages, à la destruction de maisons, à la mort d'environ 14 000 personnes et à l'exil forcé de 12 000 autres vers l'ouest de la Turquie. Les enfants de plus de cinq ans étaient envoyés dans des pensionnats turcophones pour assimilation, et de jeunes filles étaient séparées de leurs familles pour endoctrinement et conversion à l'islam sunnite. Dêrsim a été déclarée « zone interdite » pendant une décennie, jusqu'en 1948. L'opération de 1937-38, officiellement nommée « opération de discipline et de bannissement » (tedip ve tenkil harekati), a marqué un tournant dans l'histoire de la région (Bulut, 2005; Demirkaya, 2009).

Depuis les années 1970, Dêrsim s'est affirmée comme un centre de résistance armée, notamment avec la présence du TİKKO (Parti communiste de Turquie/Marxiste-Léniniste) et du PKK (Parti Travailleur du Kurdistan). Face à cette insurrection, l'armée turque a adopté une stratégie de "domination sur le terrain", visant à restreindre la mobilité de la population civile, imposer des couvre-feux et contrôler les activités économiques essentielles telles que le

pâturage et le commerce (Jongerden, 2007, 2010a; Van Etten et al., 2008). Malgré une période de calme relatif au début des années 2000, les pourparlers entre l'État turc et le PKK n'ont pas abouti à une résolution durable du conflit. En 2015, une intensification des opérations militaires a entraîné des destructions significatives dans les zones à majorité kurde, avec la reconstruction de nouveaux édifices, sites touristiques et parcs, remplaçant les structures historiques (Demirkaya, 2023; Jongerden, 2007; Van Etten et al., 2008; Yilmaz, 2013)

4. Les Barrages comme instruments de destructions

L'État turc a utilisé la construction de barrages et les incendies de forêts comme stratégies pour dépeupler et modifier l'environnement de Dêrsim (eg: Bayrak, 2009, 2016; Bulut, 1998; Dinc et al., 2021; Jongerden, 2007, 2010). Ces tactiques, allant au-delà de la simple confrontation armée, s'inscrivent dans une démarche plus large de modification et de contrôle de l'environnement naturel et humain de Dêrsim, révélant ainsi une dimension supplémentaire dans la stratégie étatique de gestion des zones à forte concentration kurde (Demirkaya, 2009; Van Etten et al., 2008). Cette approche, qui combine des interventions physiques directes avec des mesures visant à altérer l'équilibre écologique et social, souligne la complexité des méthodes utilisées pour exercer une influence et un contrôle sur la région.

Dans la région de Dêrsim, l'État turc a planifié la construction de 27 centrales hydroélectriques et barrages, dont trois sont déjà opérationnels (DSI, 2022; Ike, 2017). Ces infrastructures, situées à environ trente kilomètres en aval de la capitale Dêrsim, ont été érigées par la Direction Générale des Travaux Hydrauliques (DSI). Selon les recherches de Bulut (2005) et Demirkaya (2009), ces projets de barrages, au-delà de leur objectif déclaré de production énergétique et de développement économique, servent également à exercer un contrôle régional et à réprimer la culture kurde.

Les études ethnographiques de Dinc et al. (2021), Sonore (2010), Van Etten et al. (2008) mettent en lumière les conséquences de ces constructions sur les communautés locales. La submersion de nombreux villages autour de Dêrsim a entraîné le déplacement forcé des populations, affectant profondément leur mode de vie, ainsi que leurs pratiques culturelles et religieuses. Ces travaux soulignent particulièrement l'impact sur les Kurdes alévis de la région, dont les traditions et le lien étroit avec la nature sont menacés.

5. Changements Démographiques et Évacuations de Villages

Le conflit a été particulièrement destructeur pour la population. Les données officielles sur la population sont utiles pour établir le cas de l'évacuation des villages à Dêrsim, car ces données montrent clairement une énorme diminution de la population dans les zones rurales de toute la province entre 1980 et 2022 (Tableau 5), le nombre total de personnes vivant dans la campagne de Dêrsim diminuant de plus de la moitié (Jongerden, 2007; Van Etten et al., 2008; Yilmaz, 2015). D'autre part, la population urbaine a légèrement augmenté en moyenne, augmentant de manière significative dans certains endroits. Nous interprétons cela comme une tendance générale à l'urbanisation forcée. Les habitants ruraux se sont établis dans des zones urbaines relativement proches de leur communauté d'origine, ou ont décidé de déménager dans des villes en dehors de Tunceli, soit à l'ouest (par exemple, Ankara et Istanbul), soit au sud (par exemple, Adana et Mersin) (Dinc et al., 2021; Jongerden, 2007, 2010b; Yilmaz, 2013)

Tableau 5 : *Changement de la Population Rurale des Provinces Entre 1980 et 2012*
(Source Yilmaz 2015)

Province	1980	1990	2000	2012	2022 ⁵
Dêrsim (Tunceli)	121 790	82 344	39 108	28 539	50 879

La comparaison des données du recensement de la population avec les chiffres enregistrés des évacuations de villages fournis par les rapports des organisations non gouvernementale (ONG) de droits humains révèle que l'exode rural dépasse systématiquement le pourcentage d'évacuations enregistrées (Tableau 6).

⁵ Nous avons obtenu les données de 2022 à partir du site de l'Institut Statistique Turc (TUIK). Ici, nous observons une augmentation très rapide de la population des zones rurales. Cette situation résulte des modifications apportées à la structure administrative de la Turquie en 2014. Cela est expliqué également sur le site web de TUIK : <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kent-Kir-Nufus-Istatistikleri-2022-49755> (06.01.2024)

Tableau 6 : Changement de la population comparé avec le nombre de villages évacués

Districts	Population en 1990			Population, 2000			Changement de la population (%) 1990-2000			Villages évacués
	Total	Urbain	Rurale	Total	Urbain	Rurale	Totale	Urbain	Rurale	
Dêrsim/Mamekî (Tunceli)	33,013	24,513	13,500	30,323	25,041	5282	-20	2	-61	31
Çemişgezeg /Melkişi (Çemişgezek)	12,559	3397	9162	9773	3685	6088	-22	8	-34	n.a
Xozat (Hozat)	11,643	4606	7037	9143	6589	2554	-21	43	-64	61
Mazgêrd (Mazgirt)	21,041	3751	17,290	12,957	2707	10,250	-38	-28	-41	19
Qisle (Nazîmiye)	7392	2401	4991	5604	2915	2689	-24	21	-46	n.a
Pulur (Ovacik)	15,316	3647	11,669	8522	5909	2613	-44	62	-78	46
Pêrtag (Pertek)	18,475	5428	13,047	13,199	5737	7462	-29	6	-43	n.a
Pilemor (Pülümür)	9145	3056	6089	4063	1893	2170	-56	-38	-64	31
Total	133,584	50,799	82,785	93,584	54,476	39,108	-30	7	-53	34

Source : J. van Etten et al (2008), p. 1792 ; IHD (2022)

Le travail de Van Etten et al (2008) montre également qu'entre 1990 et 2002, la superficie des cultures annuelles et le nombre d'arbres fruitiers ont diminué considérablement, tandis que la taille des troupeaux a diminué très important (p. 1792). Selon la même source, les activités de gestion forestière telles que la surveillance, la plantation d'arbres et les coupes contrôlées ont été reportées en raison des évacuations de villages. La population locale s'est vu interdire l'accès aux zones brûlées et en train de brûler en raison des opérations en cours. D'autre part, les forces de sécurité ont distribué des permis de coupe illégaux. De plus, les responsables n'ont pris aucune mesure pour arrêter les incendies de forêt dans cette région (Van Etten et al 2008).

6. Incendies de Forêt comme une arme

Les analyses précédentes, basées sur les données démographiques et les rapports d'ONG, ont mis en évidence une corrélation entre l'augmentation de la population urbaine et les évacuations forcées de villages à Dêrsim. Cette tendance est corroborée par les images satellites qui révèlent des modifications dans les zones vertes au fil du temps. Les données de Global Forest Watch (GFW) indiquent une perte significative de couverture arborée à Dêrsim entre 2001 et 2022, avec une diminution de 198 hectares, soit 0,41 % de la couverture arborée depuis 2000. Cette perte est principalement concentrée dans deux régions, représentant 51 % de la perte totale de couverture arborée durant cette période. De plus, entre 2000 et 2020, Dêrsim a connu une réduction nette de 92,6 hectares (-0,16 %) en couverture végétale.

L'étude de Shahpurwala (2019) apporte un éclairage supplémentaire sur cette situation. Elle a examiné la relation entre le conflit et les incendies de forêt dans l'est de la Turquie, y compris à Dêrsim, pour la période 2015-2018. Utilisant des techniques de télédétection et d'imagerie haute résolution, elle a identifié une surface totale brûlée de 12,05 km² pour les incendies allégués de 2016 à 2018. La majorité de ces incendies étaient de faible gravité (77 %), avec une proportion plus faible de gravité moyenne-faible (20 %), moyenne-élevée (3 %) et haute gravité (moins de 1 %). Les habitants locaux croient largement que la plupart de ces incendies sont déclenchés intentionnellement, une croyance renforcée par l'augmentation du nombre d'incendies après l'effondrement du processus de paix en 2015. De 2010 à 2018, la surface totale brûlée pendant les saisons sèches à Dêrsim a atteint 22,32 km², avec un pic en 2016 (5,58 km²) et une autre augmentation significative en 2018 (4,72 km²). Shahpurwala note également que les forêts de Dêrsim sont principalement composées de chênes, résistants au feu, ce qui pourrait expliquer les variations observées dans les valeurs de NDVI qu'on va analyser dans la section suivante

En conclusion, les incendies de forêt à Dêrsim, probablement exacerbés par le conflit et les politiques de gestion des terres, ont contribué à la transformation de l'environnement naturel de la région. Ces incendies, couplés aux déplacements forcés de la population et à la construction de barrages, ont eu un impact profond sur l'écosystème et la structure sociale de Dêrsim, comme le reflètent les indices NDVI et NDWI obtenus par télédétection qu'on analysera dans la section suivante.

7. Impact Environnemental et Analyse par Télédétection

a. Analyse des Indices NDWI, NDVI et NDBI

Dans le cadre de cette étude, nous avons procédé à l'analyse des indices NDWI (Indice de l'Eau Normalisé), NDVI (Indice de Végétation Normalisé) et NDBI (Indice de Bâti Normalisé) pour les années 1992, 2002 et 2022. Ces indices, extraits des images satellites, offrent des mesures quantitatives précises des variations de la couverture végétale, des ressources hydriques et des structures bâties. Ils constituent ainsi des outils essentiels pour l'appréhension et le suivi des transformations environnementales et structurelles survenues dans la région de Dêrsim sur une période étendue.

L'indice NDWI joue un rôle crucial dans l'évaluation de la présence et de la qualité des ressources aquatiques dans une zone donnée. Il sert d'indicateur fiable pour mesurer l'humidité de surface et identifier les variations dans les cours d'eau ou les zones humides. Par ailleurs, l'indice NDVI est indispensable pour évaluer l'état et la densité de la végétation. Cet indice est couramment utilisé pour surveiller les changements dans la couverture végétale, notamment en lien avec les pratiques agricoles, les phénomènes de déforestation et les incendies de forêt. Enfin, l'indice NDBI est employé pour détecter les zones urbanisées et leur expansion. Il est particulièrement pertinent pour examiner les processus d'urbanisation, le développement infrastructurel et les modifications dans l'utilisation des terres. Les variations observées dans les valeurs NDBI indiquent des changements dans les zones bâties, pouvant refléter des dynamiques d'urbanisation, de reconstruction post-destruction, ou d'autres formes de développement structurel.

b. Résultats et Interprétations

L'analyse des indices NDWI, NDVI et NDBI pour les années 1992, 2002 et 2022 révèle des tendances significatives dans la région de Dêrsim (Tableau 7).

Tableau 7 : Les valeurs des indices NDWI, NDVI et NDBI pour des années 1992, 2002 et 2022

	1992	2002	2022
NDWI	0,957447	0,474685	0,248978
	-0,888	-0,487494	-0,531144
NDVI	0,916666685348816	0,518383	0,583464
	-0,9655172228813171	-0,496096	-0,208214
NDBI	0,916667	0,578947	0,409443
	-0,984496	-0,683039	-0,546117

En 1992, les valeurs de NDWI élevées suggèrent une abondance d'eau dans la région, indiquant la présence de zones humides et de cours d'eau bien développés. Cette situation est conforme aux descriptions historiques de Dêrsim comme une région riche en ressources aquatiques, ce qui est crucial pour l'agriculture et l'écosystème local. La littérature sur la géographie et l'écologie de Dêrsim confirme la présence de nombreux cours d'eau et de zones humides, essentiels à la biodiversité de la région. Les valeurs de NDVI indiquent une couverture végétale dense et saine, caractéristique des forêts et des terres agricoles de Dêrsim. Cette densité végétale est cohérente avec les descriptions de la région comme ayant une riche biodiversité et des forêts étendues, souvent mentionnées dans les études environnementales et écologiques sur la région.

Les valeurs élevées NDBI reflètent une urbanisation significative, ce qui pourrait indiquer des zones résidentielles et commerciales développées dans la région à cette époque. Cela peut être mis en relation avec une population urbaine importante dans la région de Dêrsim au début des années 90, comme documenté dans les études démographiques et économiques (Tableau 5-6).

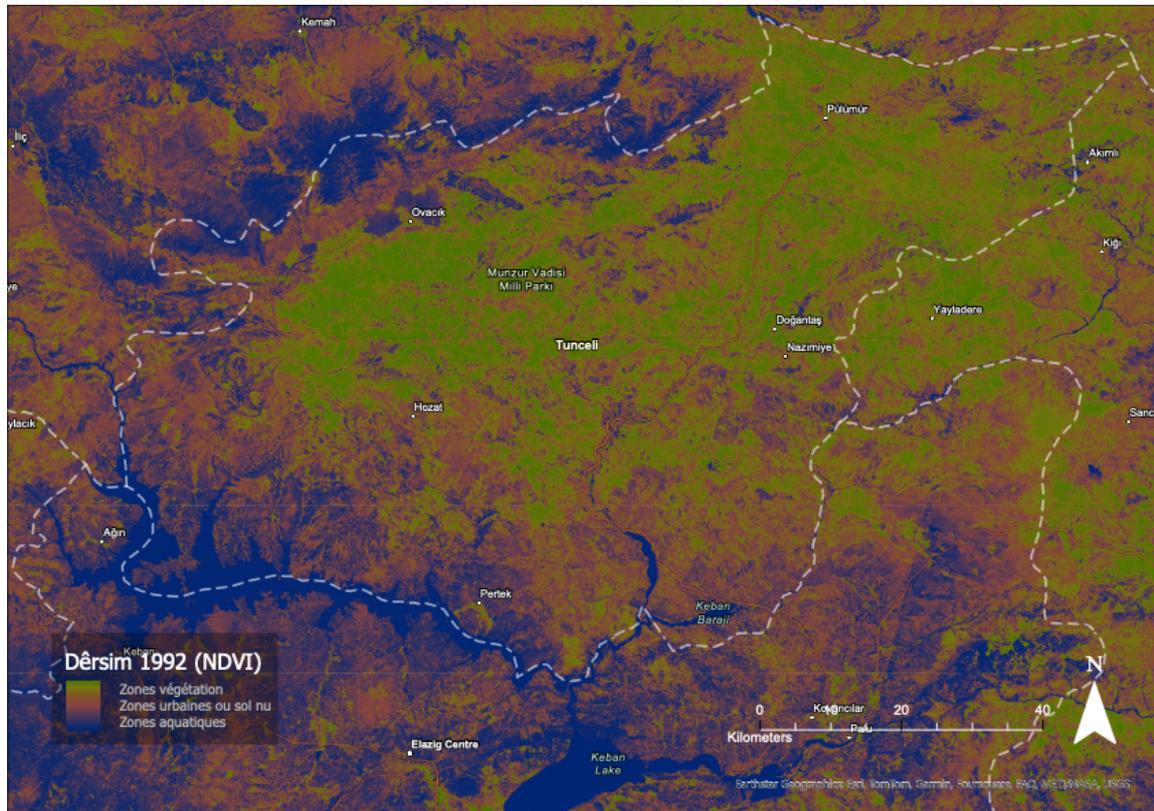


Figure 2: Dêrsim 1992- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu. Les zones de végétation dense, marquées en vert, représentent les régions avec une forte présence de végétation, indiquant des zones de forêt, de broussailles ou de terres agricoles. Les zones aquatiques, marquées en bleu, indiquent la présence d'eau, y compris les rivières, les lacs et autres plans d'eau. Les zones marquées en marron représentent les zones urbaines ou de sol nu, correspondant aux zones urbaines, aux infrastructures, ainsi qu'aux espaces de sol nu ou peu végétalisés. (Source : Élaboration personnelle basée sur les données de l'USGS, 1992)

En 2002, les valeurs des indices NDWI, NDVI et NDBI pour la région de Dêrsim montrent des changements significatifs par rapport à 1992, qui peuvent être interprétés en tenant compte du contexte historique et environnemental de la région. Cette diminution des valeurs NDWI indique une réduction des ressources en eau, suggérant une possible diminution des zones humides et des cours d'eau. Cette tendance pourrait être liée à la construction de barrages et à d'autres interventions humaines, comme documenté dans les études sur les impacts environnementaux des projets hydroélectriques dans la région. La baisse des valeurs NDVI suggère une réduction de la densité et de la santé de la couverture végétale. Cela pourrait refléter les effets de la déforestation, des incendies de forêt ou des changements dans l'utilisation des

terres. Les rapports de Global Forest Watch et les études de Shahpurwala (2019) sur les incendies de forêt dans la région corroborent cette interprétation. La diminution des valeurs NDBI indique une réduction de l'urbanisation, ce qui peut être interprété comme un signe de déplacement de la population ou de destruction de zones bâties. Cela est cohérent avec les rapports (IHD, 2022; TIHV, 2023) sur les déplacements forcés et les conflits dans la région, qui ont conduit à une urbanisation forcée et à des changements dans la structure des établissements humains.

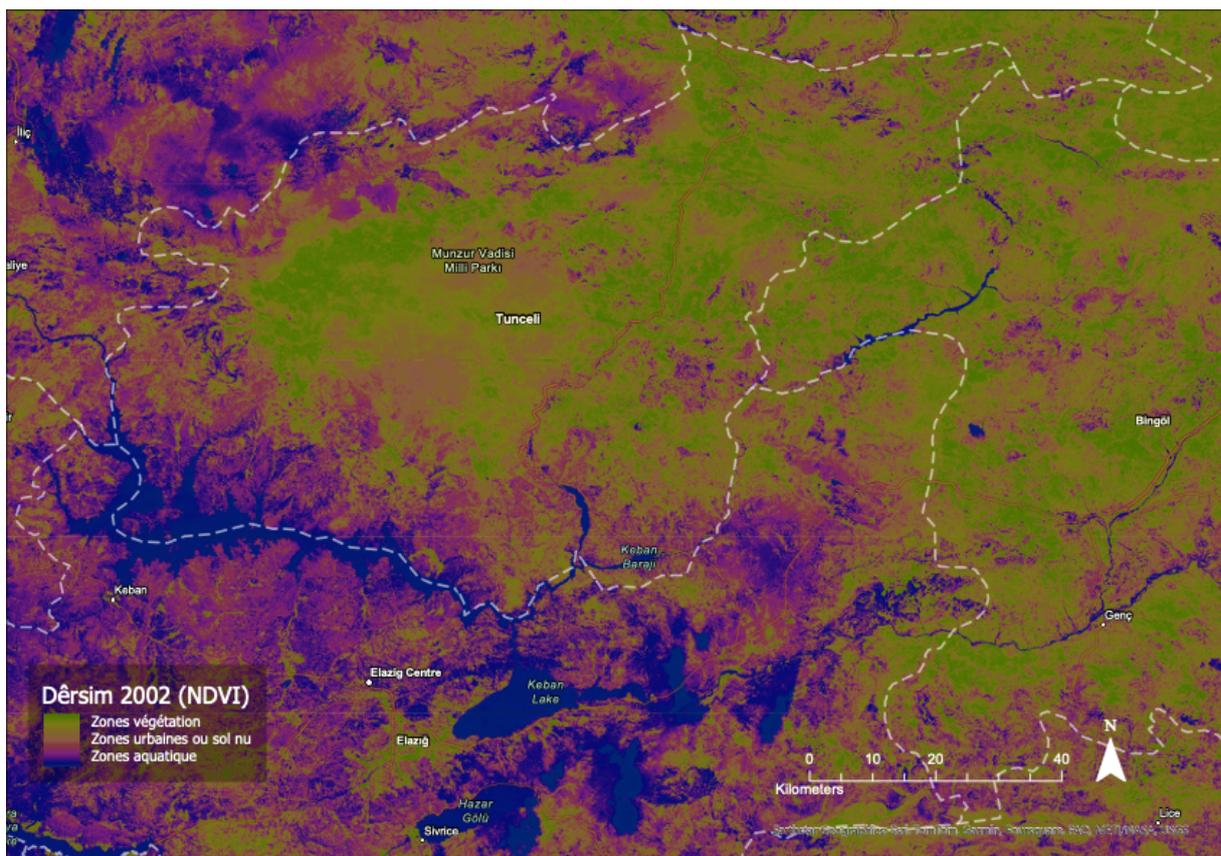


Figure 3: *Dêrsim 2002- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu.* Les zones de végétation dense, marquées en vert, représentent les régions avec une forte présence de végétation, indiquant des zones de forêt, de broussailles ou de terres agricoles. Les zones aquatiques, marquées en bleu, indiquent la présence d'eau, y compris les rivières, les lacs et autres plans d'eau. Les zones marquées en marron représentent les zones urbaines ou de sol nu, correspondant aux zones urbaines, aux infrastructures, ainsi qu'aux espaces de sol nu ou peu végétalisés. (Source : Élaboration personnelle basée sur les données de l'USGS, 2002)

En 2022, l'analyse des indices NDWI, NDVI et NDBI pour la région de Dêrsim révèle des changements significatifs dans l'environnement et l'urbanisation de la région. Les valeurs de NDWI varient entre 0,248978 et -0,531144, indiquant une diminution notable de la présence d'eau. Cette baisse pourrait être attribuée à la construction de barrages et à d'autres interventions humaines, telles que la déviation des cours d'eau, qui affectent les ressources en eau. Cette réduction des zones humides et des cours d'eau est préoccupante, car elle peut avoir des

conséquences sur la biodiversité et la disponibilité de l'eau pour les communautés locales. Les valeurs de NDVI se situent entre 0,583464 et -0,208214, montrant une légère augmentation de la couverture végétale par rapport à 2002, mais toujours inférieure aux niveaux de 1992. Cette légère reprise pourrait être le résultat de la régénération naturelle ou de la reforestation dans certaines zones. Cependant, la couverture végétale reste affectée par les incendies de forêt et les changements dans l'utilisation des terres, comme l'indiquent les études de Shahpurwala (2019) et les données de Global Forest Watch (GFW, 2023). Les valeurs de NDBI varient entre 0,409443 et -0,546117, indiquant une diminution de l'urbanisation. Cette tendance pourrait refléter la destruction de structures bâties et une urbanisation réduite, possiblement en raison des conflits et des politiques de réaménagement urbain. La diminution de la densité des zones urbaines peut également être liée à l'exode rural et aux déplacements forcés de la population, comme le suggèrent les données démographiques (Tableau 5, TUIK, 2023). En résumé, les données de 2022 montrent une région de Dêrsim confrontée à des défis environnementaux et sociaux importants. La réduction des ressources en eau, les changements dans la couverture végétale et la structure urbaine reflètent l'impact des activités humaines, des politiques

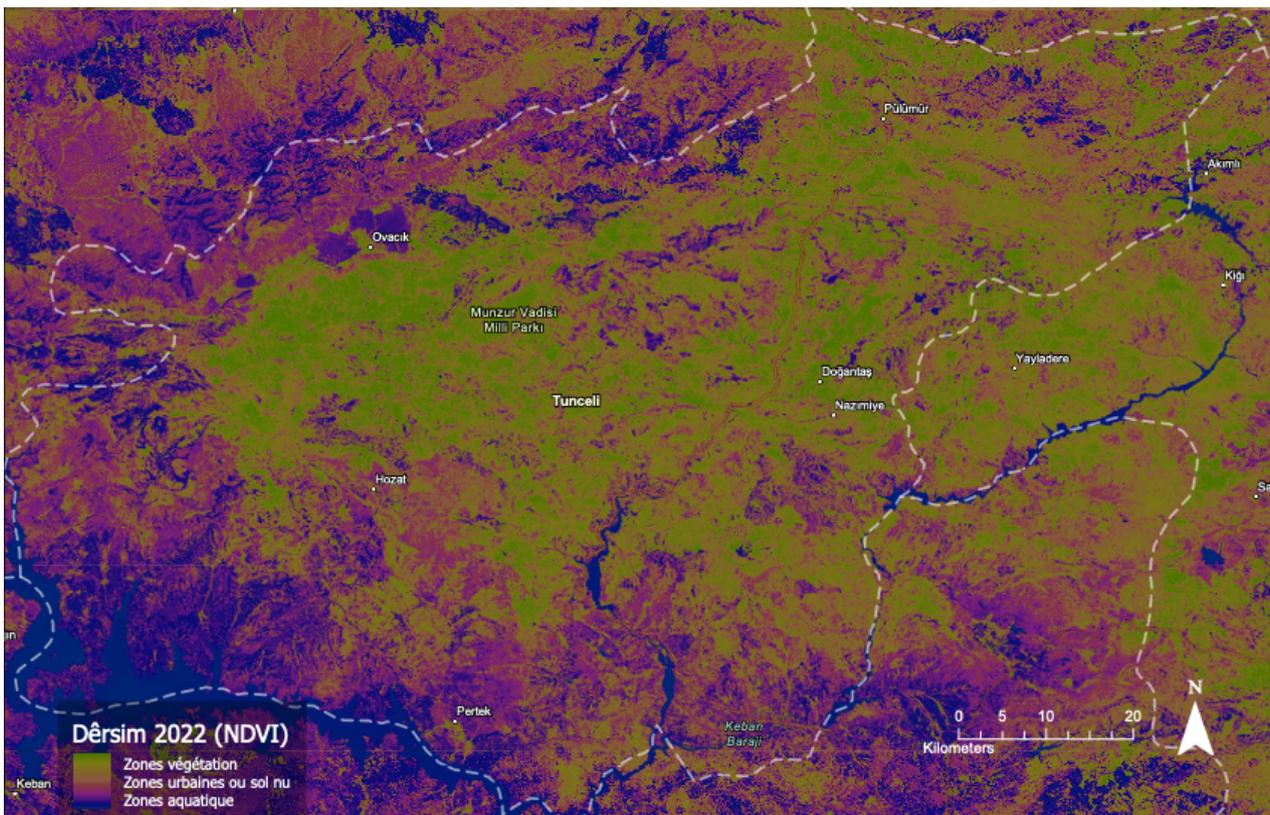


Figure 4: Dêrsim 2022- Distribution et état des zones végétales, aquatique et urbaines/sol nu. Les zones de végétation dense, marquées en vert, représentent les régions avec une forte présence de végétation, indiquant des zones de forêt, de broussailles ou de terres agricoles. Les zones aquatiques, marquées en bleu, indiquent la présence d'eau, y compris les rivières, les lacs et autres plans d'eau. Les zones marquées en marron représentent les zones urbaines ou de sol nu, correspondant aux zones urbaines, aux infrastructures, ainsi qu'aux espaces de sol nu ou peu végétalisés. (Source : Élaboration personnelle basée sur les données de l'USGS, 2022)

gouvernementales et des conflits sur l'environnement et les communautés de Dêrsim (Jongerden, 2010b; Van Etten et al., 2008). Ces résultats soulignent l'importance d'une gestion durable des ressources naturelles et d'une planification urbaine attentive pour préserver l'équilibre écologique et social de la région.

c. Lacune du travail et des recommandations

Pour affiner l'analyse des impacts environnementaux dans la région, il est crucial de considérer les limites de notre méthodologie et d'explorer des voies pour des recherches futures. Il est essentiel de reconsidérer la portée temporelle de notre étude. La sélection d'intervalles de dix ans (1992, 2002, 2022) a permis d'observer des tendances à long terme, mais cette approche présente des limites, notamment dans la distinction entre les effets des activités humaines et les variations climatiques et naturelles. Des intervalles temporels plus courts pourraient offrir une compréhension plus précise des dynamiques en jeu et permettraient de déterminer si les changements observés résultent principalement de facteurs naturels, tels que le climat et les phénomènes météorologiques, ou de facteurs anthropiques, comme les incendies de forêt délibérés et la construction de barrages.

En outre, l'intégration de méthodes d'analyse complémentaires, telles que l'indice de feu et la technologie LIDAR, pourrait enrichir notre compréhension des changements spécifiques dans l'environnement de Dêrsim. L'indice de feu, par exemple, pourrait aider à quantifier l'impact des incendies sur la végétation et à établir une relation de cause à effet plus claire entre les activités humaines et les changements environnementaux. La technologie LIDAR, quant à elle, pourrait fournir des informations détaillées sur la structure tridimensionnelle des forêts, notamment sur la régénération des forêts de chênes après les incendies.

L'adoption d'une approche multidisciplinaire, combinant des analyses de télédétection, des modèles climatiques et hydrologiques, et des études socio-économiques, pourrait offrir une perspective plus complète sur les interactions entre les activités humaines, le climat et l'environnement. Cette approche permettrait non seulement de mieux comprendre les impacts environnementaux dans la région, mais aussi d'élaborer des stratégies de gestion et de conservation plus efficaces pour soutenir les communautés locales affectées par ces changements.

CONCLUSION

Cette recherche, axée sur l'analyse des impacts environnementaux du conflit entre l'État turc et les populations kurdes, a révélé des dynamiques complexes et profondes. En intégrant des analyses d'images satellitaires et des données ethnographiques, nous avons pu mettre en lumière les conséquences écologiques du conflit dans la région de Dêrsim, souvent négligées dans les études antérieures (eg.: Dinc et al., 2021; Goner, 2018; Jongerden, 2007; Shahpurwala, 2019; Yıldız, 2014).

Nos résultats indiquent que les politiques de contre-insurrection et les projets de développement, tels que la construction de barrages et incendies de forêts, ont eu un impact significatif sur l'environnement et les communautés locales (Van Etten et al., 2008). L'analyse des indices NDWI, NDVI et NDBI, en particulier, a permis de quantifier la dégradation environnementale et de la corrélérer avec les violations des droits humains mentionnées dans les rapports des ONG. Ces indices ont révélé une diminution des ressources en eau, une réduction de la couverture végétale et une urbanisation modifiée, reflétant les transformations du paysage dues aux conflits et aux politiques gouvernementales.

La situation à Dêrsim est particulièrement préoccupante. La région, riche en biodiversité et en ressources hydriques, a subi des transformations majeures dues aux conflits, aux déplacements forcés et à la construction de barrages (Van Etten et al., 2008). Ces changements ont non seulement altéré l'équilibre écologique, mais ont également eu des répercussions profondes sur les modes de vie et les pratiques culturelles des communautés locales (Yıldız, 2014).

Notre étude souligne l'importance d'une approche multidisciplinaire pour comprendre les conflits armés. En combinant les méthodes géospatiales avec des analyses historiques et culturelles, nous avons pu offrir une perspective plus complète des enjeux environnementaux et humains dans les régions touchées par le conflit. Cette approche a également permis de mettre en évidence les liens entre la dégradation environnementale et les violations des droits de l'homme, un aspect souvent négligé dans les études de conflit.

En conclusion, cette recherche contribue à une meilleure compréhension des impacts environnementaux des conflits dans l'est de la Turquie. Elle met en lumière la nécessité d'une gestion durable des ressources naturelles et d'une planification urbaine et régionale attentive,

en tenant compte des droits humains et des spécificités culturelles des régions concernées. Nos résultats soulignent l'urgence d'intégrer les dimensions environnementales dans l'analyse des conflits et dans les efforts de résolution et de reconstruction post-conflit.

BIBLIOGRAPHIE

- Aksoy, G. (2006). *Dersim Alevi Kürt mitolojisi : Raa Haq 'da dinsel figürler* (1. baskı). Komal.
- Alvarez, A. (2006). Militias and Genocide. *War Crimes, Genocide, & Crimes against Humanity*, 2, 1-33.
- Ball, P. (2001). Making the case: The role of statistics in human rights reporting. *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, 18(2-3), 163-173. <https://doi.org/10.3233/SJU-2001-182-305>
- Bayrak, M. (2009). *Kürtler 'e vurulan kelepçe : Şark ıslahat planı*. Öz-Ge.
- Bayrak, M. (Éd.). (2016). *Kürtler ve ulusal-demokratik mücadeleleri üstüne : Gizli belgeler, araştırmalar, notlar* (2e Edition). Özge.
- Bozarslan, H. (1997). Les trajectoires étatiques et les kurdes. In *La question kurde* (p. 61-95). Presses de Sciences Po; Cairn.info. <https://www.cairn.info/la-question-kurde--9782724607178-p-61.htm>
- Bozarslan, H. (2020). Anti-démocraties et démocraties dans les années 2020. *Esprit*, Octobre(10), 57. <https://doi.org/10.3917/espri.2010.0057>
- Bulut, F. (Éd.). (1998). *Kürt sorununa çözüm arayışları : Devlet ve parti raporları, yerli ve yabancı öneriler*. Ozan Yayıncılık.
- Bulut, F. (2005). *Dersim raporları* (3^e éd.). Evrensel Basım Yayın.
- Dao, H., Planque, M., Chambers, F., Allenbach, K., & Guiliani, G. (2023). *GEOTOOLS-RS : télédétection et traitement d'images* [Cours de Certificat]. GEOTOOLS-RS, Genève. <https://moodle.unige.ch/course/view.php?id=14458>
- Demirkaya, R. (2023). *Violence coloniale au Kurdistan* [Master Thesis, Université de Genève]. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:169841>
- Demirkaya, R. (2009). 134 yıllık sürgün planı. *Günlük (Journal)*, 6.
- Deniz, D. (2008). Dersim Kurulum Mitleri ve Erkeklik Kurguları. In N. Mutluer (Éd.), *Cinsiyet Halleri* (p. 61-71). Varlık Yayınları.
- Dinc, P. (2022). Environmental Racism and Resistance in Kurdistan. *The Commentaries*, 2(1), 39-48. <https://doi.org/10.33182/tc.v2i1.2189>
- Dinc, P., Eklund, L., Shahpurwala, A., Mansourian, A., Aturinde, A., & Pilesjö, P. (2021). Fighting Insurgency, Ruining the Environment : The Case of Forest Fires in the Dersim Province of Turkey. *Human Ecology*, 49(4), 481-493. <https://doi.org/10.1007/s10745-021-00243-y>
- DSI, D. S. İ. G. M. (2022). *Tunceli 'ye üç baraj kazandırdık* [Institution étatique]. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. <https://www.dsi.gov.tr/Haber/Detay/5675>
- Fjeldså, J., Álvarez, M. D., Juan Mario Lazcano, & León, B. (2005). Illicit Crops and Armed Conflict as Constraints on Biodiversity Conservation in the Andes Region. *Ambio*, 34(3), 205-211. JSTOR.

- GFW, G. F. W. (2023). *Tunceli, Turkey Deforestation Rates & Statistics* | GFW [ONG]. Global Forest Watch. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/TUR/76?category=undefined>
- Goner, O. (2018). *Turkish national identity and its outsiders : Memories of state violence in Dersim*. Routledge.
- IHD, İ. H. D. (2022). *İnsan Hakları Yıllık Raporlar (1997—2022)* [Droits Humain]. İnsan Hakları Derneği. https://www.ihd.org.tr/td_d_slug_2/
- Ike, Ö. (2017). *Munzur 'a 27 kelepçe takılıyor* [News Agency]. ANF News. <https://firatnews.com/toplum-ekoloji/munzur-a-27-kelepce-takiliyor-92610>
- Jongerden, J. (2007). *The settlement issue in Turkey and the Kurds : An analysis of spatial policies, modernity and war*. Brill.
- Jongerden, J. (2010). Village Evacuation and Reconstruction in Kurdistan (1993-2002). *Études rurales*, 186, 77-100. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.9241>
- Mobaied, S. (2020). A new method for identifying and mapping areas vulnerable to Covid-19 in an armed conflict zone : Case study north-west Syria. *MethodsX*, 7, 101091. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.101091>
- Scalbert-Yücel, C. (2005). Kurdes sans Kurdistan. *Outre-Terre*, 12(3), 93. <https://doi.org/10.3917/oute.012.0093>
- Shahpurwala, A. (2019). *Conflict, narratives, and forest fires in eastern Turkey : A quantitative perspective with remote sensing and GIS* [Master Thesis, Lund University]. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=8989478&fileOid=8990219>
- Sonore, F. (2010). Tirs de barrage au Kurdistan. De l'utilisation politique des barrages hydrauliques. *Z : Revue itinérante d'enquête et de critique sociale*, 3(1), 4-17. <https://doi.org/10.3917/rz.003.0004>
- Steinberg, M. K., Height, C., Mosher, R., & Bampton, M. (2006). Mapping massacres : GIS and state terror in Guatemala. *Geoforum*, 37(1), 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2005.02.003>
- TIHV, T. İ. H. V. (2023). *Türkiye İnsan Hakları Raporları (2015-2023)* [Droits Humain]. Türkiye İnsan Hakları Vakfı - Fondation des droits de l'homme de Turquie. <http://dx.doi.org/10.1525/aa.1993.95.4.02a00040>
- TUIK, T. I. K. (2023, février 6). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2022* [Département étatique]. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49685#>
- USGS, | U.S. Geological Survey. (2016). *What are the band designations for the Landsat satellites ?* | U.S. Geological Survey [Institution étatique]. USGS. <https://www.usgs.gov/faqs/what-are-band-designations-landsat-satellites>
- Van Etten, J., Jongerden, J., De Vos, H. J., Klaasse, A., & Van Hoeve, E. C. E. (2008). Environmental destruction as a counterinsurgency strategy in the Kurdistan region of Turkey. *Geoforum*, 39(5), 1786-1797. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.05.001>
- White, J. R. (2017). *Terrorism and homeland security* (Ninth edition). Cengage Learning.
- Yıldız, K., & Breau, S. (2010). *The Kurdish Conflict* (0 éd.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203849330>
- Yılmaz, Ö. (2013). La question kurde en Turquie : Retour aux années 1990 ? *Confluences Méditerranée*, 84(1), 159-171. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/come.084.0159>
- Yıldız, M. (2014). *Dersim 'in etno-kültürel kimliği ve 1937-1938 terteleşi* (Birinci basım). Chiviyazıları Yayınevi.
- Yılmaz, M. (2015). Türkiye'de kırsal nüfusun değişimi ve illere göre dağılımı (1980-2012). *Doğu Coğrafya Dergisi - Eastern Geographical Review*, 20(33), 161-188.