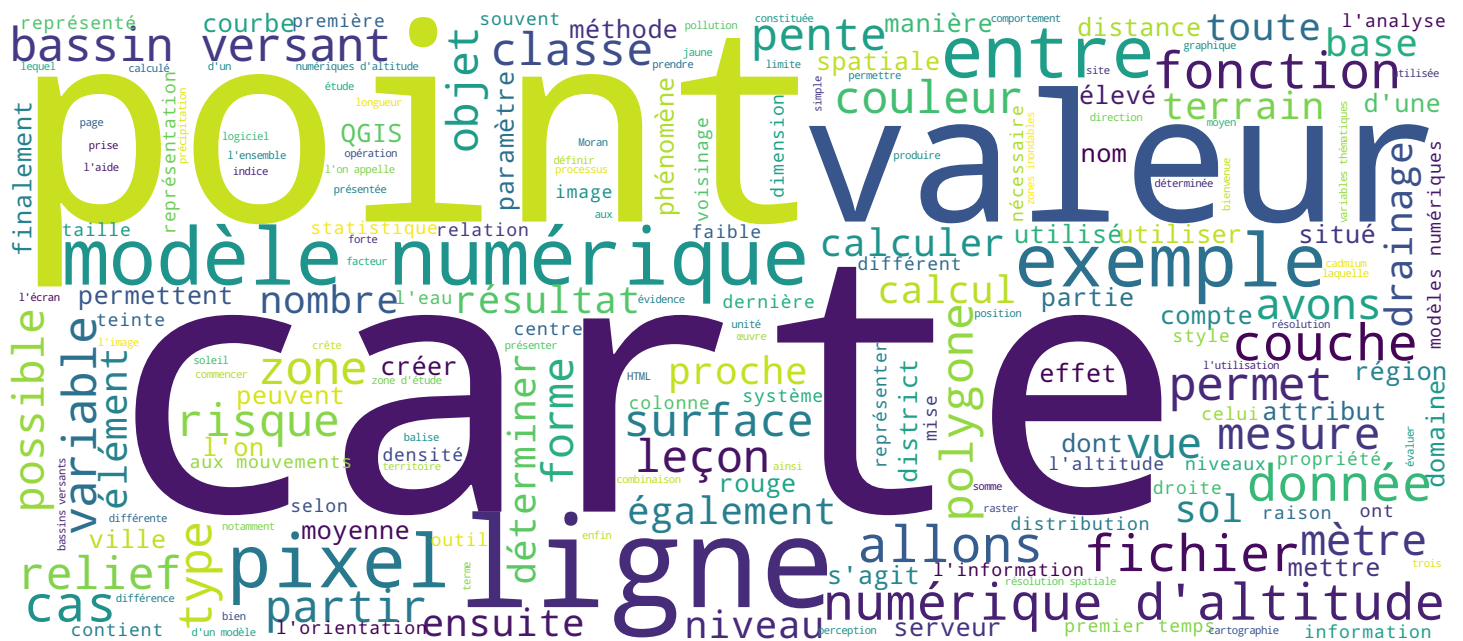


Modèles numériques d'altitude – Variables dérivées (2)

Introduction aux systèmes d'information géographique

Stéphane Joost, Marc Soutter, Fernand Kouamé, Amadou Sall



Search MOOC



Video



Modèles numériques d'altitude – Variables dérivées (2)



Buts de la leçon

- Définir des variables thématiques dérivées des MNA (visibilité, lignes de drainage, etc.)
- Présenter des applications-types faisant usage de ces variables dérivées

Après cette leçon vous serez capables

- De calculer les variables thématiques abordées
- De reproduire leur utilisation dans des contextes d'estimation du risque à l'exposition de dangers naturels

Introduction aux systèmes d'information géographique

Alors bienvenue à cette leçon qui va porter sur les dérivés du modèle numérique d'altitude que sont les lignes d'écoulement et la délimitation des bassins versants qui sont importants pour les études hydrologiques. Après avoir présenté les variables dérivées les plus souvent utilisées dans la leçon précédente, le but principal de cette ultime leçon consacrée au modèle numérique d'altitude est de présenter une série d'autres variables thématiques évoquées par Amadou Sall tout à l'heure. En effet, l'altitude constitue une variable primaire qui permet de déterminer des zones, qui dû fait de leurs caractéristiques topographiques, comme la pente, la courbure ou l'orientation, elles sont recherchées ou au contraire évitées. Mais il y a des propriétés remarquables des modèles numériques d'altitude qui permettent de produire d'autres variables et vous apprendrez ici comment les calculer et comment il est possible de les utiliser dans des applications pratiques liées à l'évaluation de dangers naturels notamment.

Notes

Summary



0m 30s

Visibilité

Détermination des zones visibles depuis un point de vue donné

- Analyse des lignes de vue par rapport au relief



Introduction aux systèmes d'information géographique

Nous aborderons dans un premier temps les analyses basées sur l'exploitation de lignes de vue comme l'analyse de visibilité, l'ombre portée et l'ombre projetée ou encore le calcul du taux d'ensoleillement. Et ensuite, nous présenterons des variables liées à l'hydrologie comme les lignes de drainage ou la limite des bassins versants. Et finalement, nous montrerons comment certains de ces indicateurs peuvent être utilisés pour évaluer des dangers naturels et quels rôles ils peuvent avoir dans le domaine de la santé publique. Différentes approches exploitent ce que l'on appelle les lignes de vue sur un modèle numérique d'altitude. Une ligne de vue est une ligne droite qui relie deux points et qui est constituée de tous les pixels qui sont situés sur son tracé. La première approche, présentée ici, est appelée analyse de visibilité et elle s'attache à déterminer les zones visibles depuis un point de vue donné représenté ici en rouge. La technique se base sur l'analyse de toutes les lignes de vue, c'est-à-dire dans toutes les directions par rapport au relief. Et elle permet d'identifier clairement une zone de visibilité représentée en jaune sur l'illustration et une zone invisible qui est laissée en blanc et ceci depuis le point de vue.

Notes

Summary

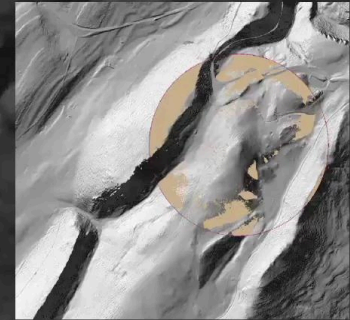


1m 32s

Visibilité

Détermination des zones visibles depuis un point de vue donné

- Analyse des lignes de vue par rapport au relief
- Applications dans l'analyse du paysage:
 - De quelles zones une nouvelle construction sera-t-elle visible ?
 - Quel est l'impact d'une éolienne sur le paysage ?
 - Quelle est la zone de visibilité d'une antenne de téléphonie mobile ?



Introduction aux systèmes d'information géographique

Cette fonction est fréquemment utilisée en analyse d'impact sur le paysage. Quand il s'agit par exemple d'implanter une nouvelle construction et d'identifier ce qui apparaît dans le champ visuel à partir de cette dernière. Et dans le sens inverse, une analyse de visibilité permet de se rendre compte de l'impact visuel qu'aura une éolienne par exemple, depuis quels endroits l'éolienne sera-t-elle visible. Ce type d'analyse est utilisé également pour évaluer les zones de réception d'une antenne pour la téléphonie mobile. Sur la figure en bas à droite, l'émetteur est placé au centre du cercle dont le rayon correspond à la puissance de l'installation. Les zones en brun ne sont pas dans le champ de visibilité et la réception risque d'être faible ou nulle.

Notes

Summary



2m 45s

Ombre portée et ombre projetée

- **Ombre portée**

Griser les zones d'orientation opposées à celle de la source lumineuse et présentant une inclinaison supérieure à celle des rayons du soleil selon l'intensité de la pente



ion géographique

L'ombrage des modèles numériques de terrain permet de représenter l'information d'altitude sous une forme offrant la perception du relief.

Notes

Summary

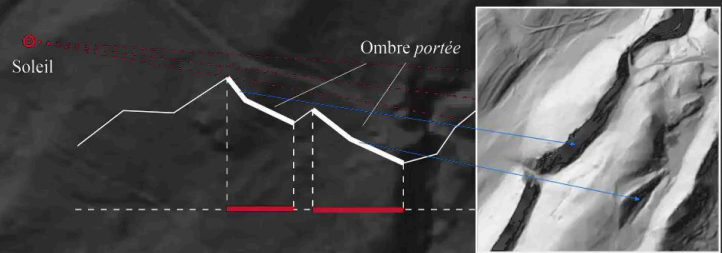


3m 28s

Ombre portée et ombre projetée

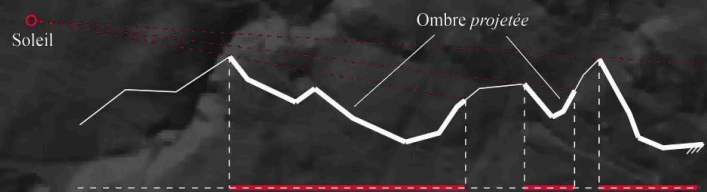
- **Ombre portée**

Griser les zones d'orientation opposées à celle de la source lumineuse et présentant une inclinaison supérieure à celle des rayons du soleil selon l'intensité de la pente



- **Ombre projetée**

Ombre réelle produite par le relief faisant écran aux rayons du soleil



Introduction aux systèmes d'information géographique

La technique mise en œuvre est le calcul de ligne de vue dans une des réactions données à partir de la position de la source lumineuse. On se contente souvent de griser, selon l'intensité de la pente, les zones d'orientation opposées à celles du soleil et présentant une inclinaison supérieure à celle des rayons solaires. L'ombre est alors dite portée. Maintenant, si l'on détermine l'ombre réelle produite par le relief qui fait écran aux rayons solaires, on parle alors d'ombre projetée. L'analyse du rayonnement potentiel, c'est-à-dire de l'ensoleillement reçu sans tenir compte d'une éventuelle couverture nuageuse, repose sur une approche similaire à celle utilisée pour le calcul de l'ombrage. Elle prend en considération les ombres projetées.

Notes

Summary



3m 39s

Taux d'ensoleillement (1)

Analyse du rayonnement reçu, sans tenir compte d'une éventuelle couverture nuageuse (kWh/m²)

- Calculé à partir de :
 - La hauteur du soleil
 - La transparence de l'atmosphère
 - La pente et l'orientation
 - La ligne d'horizon
- Définition de l'horizon vu depuis chaque pixel



Introduction aux systèmes d'information géographique

Chaque maille correspondant à un point du modèle numérique d'altitude reçoit un ensoleillement qui dépend de la hauteur du soleil, de la transparence de l'atmosphère, de la pente et de l'orientation ainsi que de la ligne d'horizon. Le résultat est donné en kWh / m². La technique repose sur la définition en tout pixel de la grille d'un horizon sur 360 degrés semblable à celui qui est illustré ici sur la droite.

Notes

Summary



4m 21s

Taux d'ensoleillement (2)

Analyse du rayonnement reçu, sans tenir compte d'une éventuelle couverture nuageuse (kWh/m²)

- Calculé à partir de :
 - La hauteur du soleil
 - La transparence de l'atmosphère
 - La pente et l'orientation
 - La ligne d'horizon
- Définition de l'horizon vu depuis chaque pixel
- Applications diverses :
 - Zones favorables pour la pose de panneaux solaires
 - Etudes écologiques



Et sur cette base, des algorithmes spécifiques disponibles dans le logiciel libre SAGA par exemple, permettent de calculer pour chaque pixel, l'énergie potentielle reçue du soleil pour une période de temps précise. En effet, pour une localisation géographique donnée, il est nécessaire de savoir à quel point de l'horizon et à quelle heure le soleil se lève et quelle sera l'onde de la trajectoire de ses rayons dans le ciel avant de se coucher. Ces algorithmes permettent de calculer des grilles dont les pixels expriment l'énergie radiative potentielle du soleil reçue sur le relief.

Notes

Summary



4m 50s

Taux d'ensoleillement (2)

Analyse du rayonnement reçu, sans tenir compte d'une éventuelle couverture nuageuse (kWh/m²)

- Calculé à partir de :
 - La hauteur du soleil
 - La transparence de l'atmosphère
 - La pente et l'orientation
 - La ligne d'horizon
- Définition de l'horizon vu depuis chaque pixel
- Applications diverses :
 - Zones favorables pour la pose de panneaux solaires
 - Etudes écologiques

MNT



386 m

2015 m

Energie solaire cumulée en un jour



200
Wh/m²

6500
Wh/m²

Introduction aux systèmes d'information géographique

Ici, on a à gauche un modèle numérique d'altitude à 25 mètres de résolution sur lequel on s'est basé pour construire la carte de droite qui montre l'énergie solaire potentielle cumulée pendant une journée.

Notes

Summary



5m 21s

Lignes de drainage

Chemin théorique qu'une goutte d'eau tombant sur le relief est censée parcourir jusqu'à l'exutoire du bassin versant



n géographique

Passons maintenant aux variables thématiques liées à l'hydrologie. Nous allons commencer par les lignes de drainage. Une ligne de drainage est le chemin théorique qu'une goutte d'eau qui tombe sur le relief est censée parcourir jusqu'à l'exutoire du bassin versant.

Notes

Summary

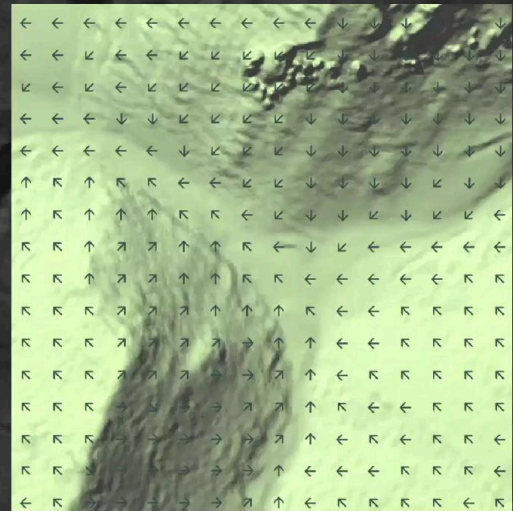
5m 41s



Lignes de drainage

Chemin théorique qu'une goutte d'eau tombant sur le relief est censée parcourir jusqu'à l'exutoire du bassin versant

- Suppose une surface lisse et imperméable
- Calcul de la pente en chaque point
- Sélection des points hauts (ligne de crête)
- A partir de chaque point haut, définition des lignes d'écoulement de proche en proche en suivant la ligne de plus forte pente
- Densité de drainage



Introduction aux systèmes d'information géographique

On va supposer pour effectuer les calculs que la surface du sol est lisse et imperméable. Alors dans un premier temps, la pente est déterminée pour chaque pixel du modèle numérique d'altitude. Et ensuite, on va partir de chaque point haut du bassin versant, donc des points qui appartiennent aux lignes de crête. Et les lignes d'écoulement sont déterminées de proche en proche selon la ligne de plus forte pente. Et de l'ensemble des lignes ainsi tracées, on déduit ce que l'on appelle la densité de drainage.

Notes

Summary



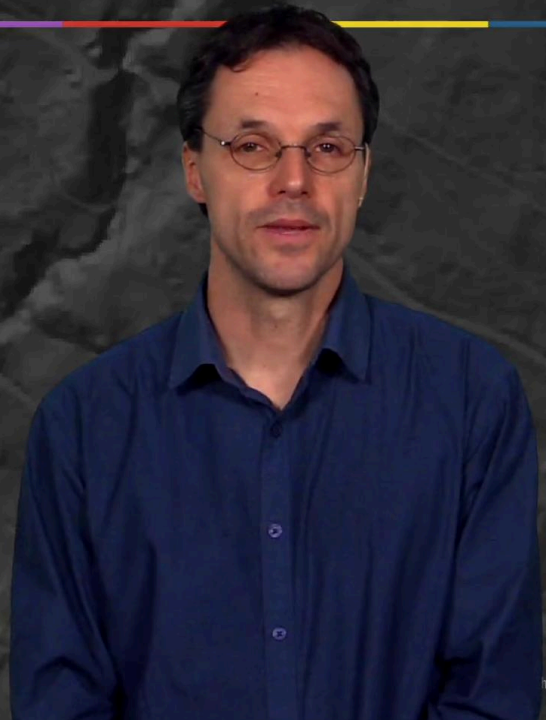
5m 57s

Limite de bassins versants (1)

Deux méthodes principales

- Détermination des lignes de crêtes à partir d'un exutoire en suivant de proche en proche les lignes d'altitude les plus élevées
- Agrégation des points voisins les plus élevés à partir de l'exutoire
- Approche de Vincent et Soille (1991)

Vincent, L. & Soille, P. (1991) *Watersheds in Digital Spaces: An Efficient Algorithm Based on Immersion Simulations*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 13, 583–598.



Ce paramètre, la densité de drainage, est utilisé en hydrologie. Il est la longueur totale des cours d'eau d'un bassin versant par unité de surface. Et on a établi de nombreuses corrélations entre ce paramètre et le débit moyen de rivière ou les précipitations moyennes, ou encore la production de sédiment. Plusieurs approches sont possibles pour déterminer automatiquement les bassins versants avec l'aide d'un modèle numérique d'altitude. Elles se divisent en deux catégories. La première cherche d'abord à déterminer les lignes de crête à partir d'un exutoire en suivant de proche en proche les points d'altitude de plus en plus élevés. Et la deuxième catégorie construit le bassin versant également à partir de l'exutoire, mais en agrégeant les points voisins les plus élevés. Et de proche en proche, les limites du bassin versant sont atteintes. Si le principe apparaît simple et logique aussi, les résultats sont souvent imparfaits et ceci en raison de minima locaux ou d'erreurs qui sont dues à la forme en selle de cheval que forme un col sur une ligne de crête notamment. Alors une méthode proposée par Vincent et Soille en 1991 permet d'éviter ces problèmes.

Notes

Summary



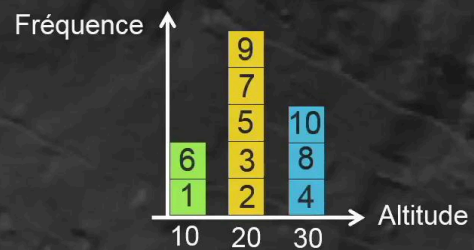
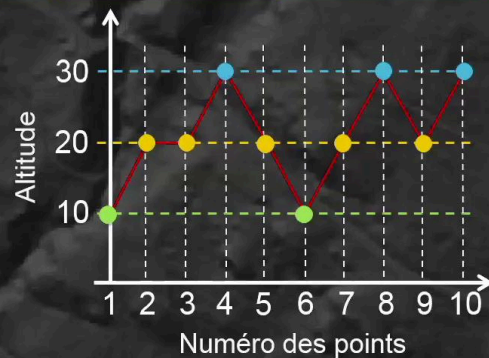
6m 26s

Limite de bassins versants (1)

Deux méthodes principales

- Détermination des lignes de crêtes à partir d'un exutoire en suivant de proche en proche les lignes d'altitude les plus élevées
- Agrégation des points voisins les plus élevés à partir de l'exutoire
- Approche de Vincent et Soille (1991)

Vincent, L. & Soille, P. (1991) *Watersheds in Digital Spaces: An Efficient Algorithm Based on Immersion Simulations*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 13, 583–598.



Introduction aux systèmes d'information géographique

Et nous en décrivons ici les principes avec l'aide d'un modèle numérique d'altitude simple à une dimension et contenant dix points d'altitude. Dans un premier temps, les points ou les pixels sont numérotés de 1 à N selon leur ordre initial depuis un bord de manière à les identifier. On construit ensuite un diagramme avec en abscisse l'altitude de celui-ci. En parallèle, on établit le diagramme altitude-fréquence en notant pour chaque point son numéro d'identification. Et dans notre cas, deux pixels font partie de la classe d'altitude 1, en vert, cinq font partie de la seconde classe, ce sont les points oranges et enfin trois font partie de la classe la plus élevée, ce sont les points bleus.

Notes

Summary

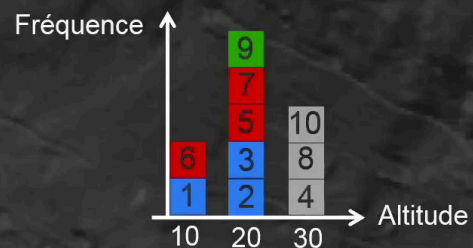
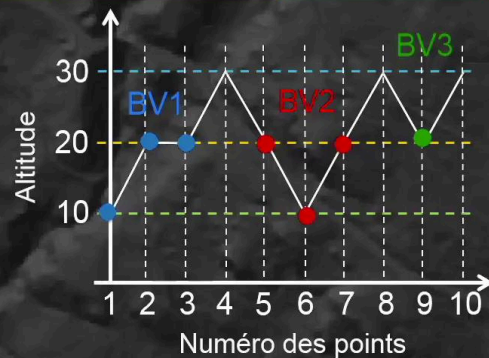


7m 37s

Limite de bassins versants (2)

Deux méthodes principales

- Détermination des lignes de crêtes à partir d'un exutoire en suivant de proche en proche les lignes d'altitude les plus élevées
- Agrégation des points voisins les plus élevés à partir de l'exutoire
- Approche de Vincent et Soille (1991)



Introduction aux systèmes d'information géographique

L'algorithme identifie, pour commencer, le ou les pixels avec l'altitude la plus basse. S'ils sont isolés, ils forment chacun le germe d'un bassin versant distinct. Dans notre exemple, le pixel 1 présente une valeur minimale. Il forme le premier point du bassin versant bleu. Le deuxième point bas, le numéro 6, également de valeur minimale est sélectionné ensuite. Comme il n'est pas adjacent au point 1, il forme le point de départ d'un deuxième bassin versant, le rouge. Si aucun autre pixel ne se trouve à la même altitude, on élève le niveau d'altitude jusqu'à ce que l'on rencontre un nouveau point. Comme le point 2 est adjacent à un pixel déjà affecté au bassin versant bleu, il y est affecté. Et on procède ainsi de suite jusqu'à la fin du processus, donc jusqu'à ce que tous les pixels soient affectés à un bassin versant. Le système fonctionne comme si le relief se remplissait progressivement d'eau par une nappe phréatique qui s'élève jusqu'à ce que l'ensemble se retrouve inondé. Les deux bassins qui se rejoignent forment la ligne de crête qui les sépare.

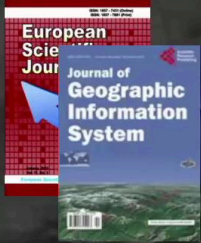
Notes

Summary



8m 22s

Zones inondables (1)



on géographique

Nous vous proposons maintenant d'illustrer l'utilisation des variables thématiques dérivées de modèles numériques d'altitude et présentées dans cette leçon. Nous avons choisi des exemples qui démontrent l'utilité de ces variables dans des cas réels. Et chaque exemple est tiré d'une publication scientifique en libre accès et qui contient tous les détails de la méthodologie appliquée.

Notes

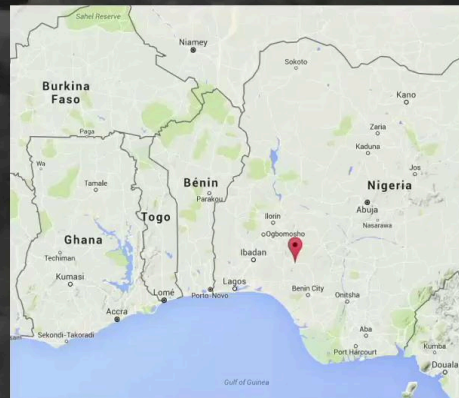
Summary



9m 33s

Zones inondables (1)

Délimitation des zones inondables à Akure, Nigeria



Introduction aux systèmes d'information géographique

Le premier exemple choisi concerne l'identification de zones inondables à Akure, une ville du Nigeria qui compte environ 495'000 habitants. Cette ville a connu une croissance importante en raison de son rôle central dans l'administration et dans l'économie locale. Akure connaît une saison des pluies qui dure environ 7 mois, d'avril à octobre, avec des précipitations annuelles moyennes de l'ordre de 1'500 mm / m².

Notes

Summary



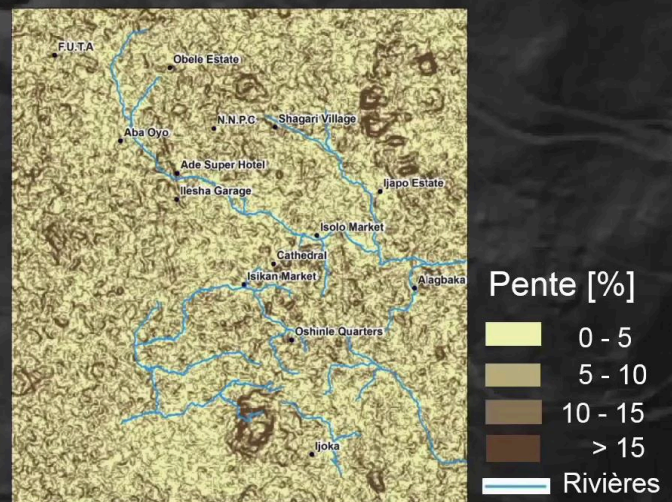
9m 57s

Zones inondables (2)

Délimitation des zones inondables à Akure, Nigeria

- Images satellites Landsat 1986, 2002, 2011: mise en évidence des changements dans l'utilisation du sol
- Modèle numérique de terrain
- Calcul de la pente
- Intégration de données de précipitations

Pente



A. E. Olajuyigbe, S.A. Adegboyega, O.O. Popoola, O. A. Olalekan. 2015. Assessment of urban land use and environmental sensitive area degradation in Akure, Nigeria using remote sensing and GIS techniques. European Scientific Journal. Vol 11. No 29. 1857-7431.

Introduction aux systèmes d'information géographique

Et en raison de l'augmentation croissante de la demande en terrains à bâtir, la ville a été contrainte de définir précisément les zones inondables afin d'y retirer des zones constructibles. Et dans cette étude, on a d'abord classifié des images satellite Landsat pour mettre en évidence les changements qui ont eu lieu dans l'utilisation du sol dans les zones urbaines et pour la période étudiée, soit entre 2002 et 2011. Et ceci a permis de constater une augmentation des zones bâties et une diminution de la végétation riveraine ce qui a causé une réduction du potentiel d'absorption des sols. Les scientifiques ont ensuite utilisé un modèle numérique de terrain, le SRTM, ou Shuttle Radar Topography Mission de la NASA, à 90 mètres de résolution spatiale. Avec l'aide du modèle numérique d'altitude, on a calculé la pente, ce qui a permis d'identifier les lignes de drainage. Les auteurs ont ensuite intégré les données de précipitations moyennes annuelles collectées en différents points de la zone d'étude.

Notes

Summary



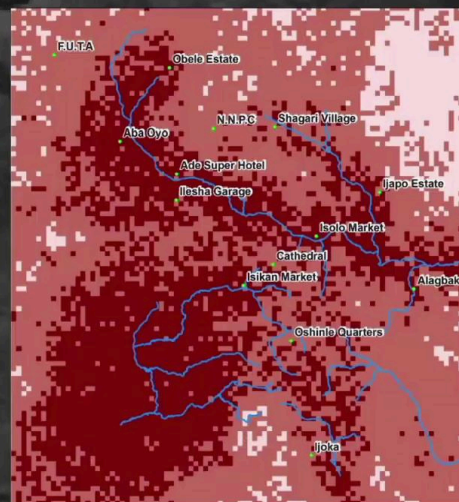
10m 22s

Zones inondables (3)

Délimitation des zones inondables à Akure, Nigeria

- Images satellites Landsat 1986, 2002, 2011: mise en évidence des changements dans l'utilisation du sol
- Modèle numérique de terrain
- Calcul de la pente
- Intégration de données de précipitations
- Cartes de zones à risque d'inondation en trois intensités

Zones à risque



Vulnérabilité

- Moyenne
- Haute
- Forte
- Rivières

A. E. Olajuyigbe, S.A. Adegboyega, O.O. Popoola, O. A. Olalekan. 2015. *Assessment of urban land use and environmental sensitive area degradation in Akure, Nigeria using remote sensing and GIS techniques*. European Scientific Journal. Vol 11. No 29. 1857-7431.

Introduction aux systèmes d'information géographique

Les différentes couches d'information utilisées, soit l'utilisation du sol, les lignes de drainage et les précipitations ont été pondérées en fonction de leur probabilité de contribuer à une inondation, puis combinées au moyen d'une approche multi-critères pour créer une carte de risques, soit une carte de vulnérabilité aux inondations en trois classes.

Notes

Summary



11m 22s

Eboulements rocheux (2)

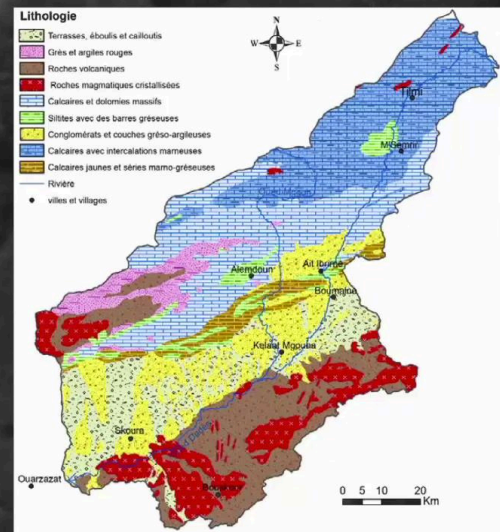
Cartographie de l'aléa d'éboulement dans le bassin versant de Dades, Maroc.

• Topographie

- Modèle numérique de terrain
- Calcul de la pente

• Lithologie

- Digitalisation des cartes géologiques
- Relevés de terrain



N. El Aaggad, A. Algouti, A. Algouti, A. Amaya. (2015). Cartographie par SIG de l'aléa d'éboulement dans le bassin versant de Dades (Haut Atlas Central), Maroc. European Scientific Journal. Vol 11. No 18. 1857-7431.

Introduction aux systèmes d'information géographique

Le deuxième exemple est consacré aux éboulements rocheux. Il est situé dans le bassin versant de Dades au Maroc, il s'agit d'une zone instable et sensible aux mouvements de terrain. Le but ici a été de créer une carte de risque des éboulements rocheux. Pour ce faire, différents critères ont été pris en compte. Avec le modèle numérique d'altitude SRTM à 90 mètres de résolution spatiale, on a tout d'abord calculé la pente pour observer que 30% de la zone d'étude présente des pentes fortes à très fortes. De plus, la zone amont est fortement pentue et accidentée, d'où son caractère instable. Les auteurs ont également numérisé des cartes géologiques afin de prendre en compte la lithologie. En effet, les différents types de roche et leurs structures constituent une information importante permettant de caractériser le risque de mouvements sur le versant. Les couches géologiques les plus sensibles aux mouvements sont les calcaires et les dolomies massives qui sont représentés en bleu clair sur la carte, mais aussi les calcaires marneux qui sont représentés en bleu foncé ainsi que les conglomérats et les couches grés-argileuses qui sont figurées en jaune.

Notes

Summary

11m 42s



Eboulements rocheux (4)

Cartographie de l'aléa d'éboulement dans le bassin versant de Dades, Maroc.

- **Topographie**

- Modèle numérique de terrain
- Calcul de la pente

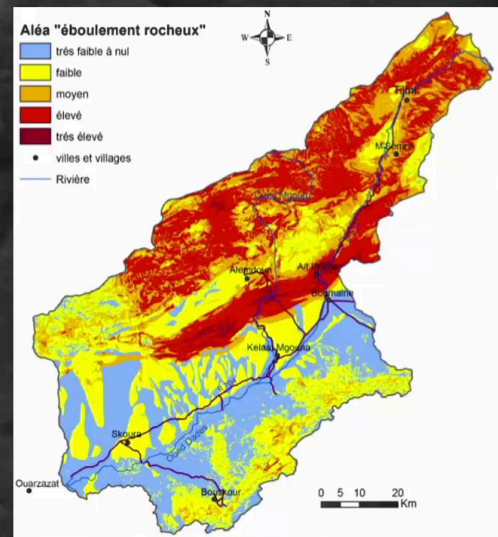
- **Lithologie**

- Digitalisation des cartes géologiques
- Relevés de terrain

- **Fracturation**

- Relevés de terrain
- Traitement d'images satellites

- **Carte d'aléa**



N. El Aaggad, A. Algouti, A. Algouti, A. Amaya. (2015). Cartographie par SIG de l'aléa d'éboulement dans le bassin versant de Dades (Haut Atlas Central), Maroc. European Scientific Journal. Vol 11. No 18. 1857-7431.

Introduction aux systèmes d'information géographique

Il en ressort que 50% de la région est constituée des couches les plus sensibles aux mouvements. Comme la stabilité des pentes rocheuses est essentiellement contrôlée par la densité des fractures tectoniques et par leur orientation, une autre couche d'information a été créée à partir de levés de terrain et d'une image satellite Landsat afin de les localiser. C'est un critère important puisque le Haut Atlas est en phase de soulèvement tectonique et que les failles représentent un facteur déstabilisateur des versants. Les caractéristiques de pente, de sensibilité aux mouvements et de fracturation ont été combinées afin de produire une carte de risque. Chaque facteur a été ventilé en cinq classes qualitatives allant de très faible à très fort. La carte de risque résultante exprime pour chaque pixel une combinaison des classes qualitatives fournie par les trois facteurs. Cette carte montre cinq classes d'aléas allant de risque très faible à risque très élevé. Il en résulte principalement que 25% de la surface du bassin est soumise à un risque fort.

Notes

Summary



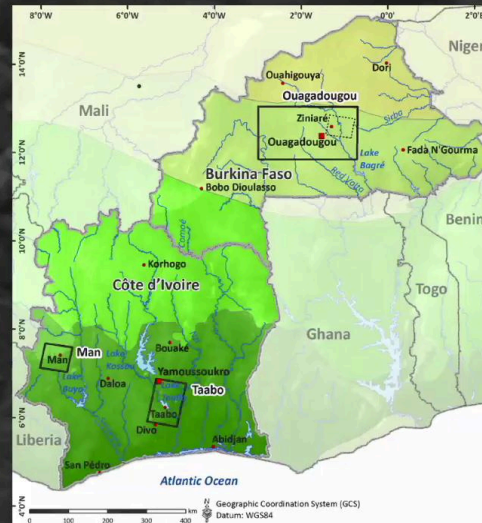
12m 53s

Santé publique

Délimitation des zones à risque de transmission de la Schistosomiase au Burkina Faso

● Images satellites

- Persistance de l'eau
- Température de l'eau
- Végétation (NDVI)



Y. Walz, M. Wegmann, S. Dech, P. Vounatsou, J.-N. Poda, E. K. N'Goran, et al. 2015. *Modeling and Validation of Environmental Suitability for Schistosomiasis Transmission Using Remote Sensing*. PLoS Negl Trop Dis 9(11).

Introduction aux systèmes d'information géographique

Nous terminons avec un exemple pris dans le domaine de la santé publique qui illustre bien l'étendue des applications pour lesquelles un modèle numérique d'altitude peut fournir des services précieux. Il s'agit d'une étude sur la schistosomiase, publiée dans PLOS Neglected Tropical Diseases en 2015. La schistosomiase est la maladie liée à l'eau la plus répandue en Afrique subsaharienne. Elle est véhiculée par des escargots d'eau douce qui agissent comme des hôtes intermédiaires. Et le but de l'étude qui est présentée ici est de définir l'habitat potentiel de ce vecteur afin d'identifier les zones à risque pour la transmission de la maladie et ceci dans une région du Burkina Faso proche de Ouagadougou. Alors plusieurs variables environnementales ont été prises en compte pour délimiter l'habitat potentiel de cet escargot. Il y a d'une part la persistance de l'eau qui stagne dans de petites dépressions à la surface de la terre et ceci est un facteur qui est calculé à partir d'images satellite RapidEye à 6,5 mètres de résolution et d'images Landsat également à 30 mètres de résolution, images qui ont été prises à différentes périodes.

Notes

Summary

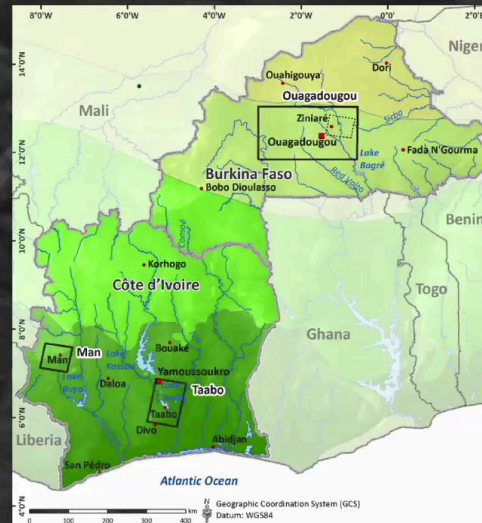
14m 07s



Santé publique

Délimitation des zones à risque de transmission de la Schistosomiase au Burkina Faso

- Images satellites
 - Persistance de l'eau
 - Température de l'eau
 - Végétation (NDVI)
- Modèle numérique de terrain (ASTER, 30m)
 - Vitesse du courant
 - Profondeur de l'eau



Y. Walz, M. Wegmann, S. Dech, P. Vounatsou, J-N. Poda, E. K. N'Goran, et al. 2015. *Modeling and Validation of Environmental Suitability for Schistosomiasis Transmission Using Remote Sensing*. PLoS Negl Trop Dis 9(11).

Introduction aux systèmes d'information géographique

Et il y a également la température de l'eau qui influence la mortalité de l'escargot et qui a été dérivée de la bande thermique des images satellite. La couverture végétale a également été analysée puisque la végétation affecte le métabolisme des escargots. Et enfin, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant ont été calculé à partir du modèle numérique d'altitude ASTER à 30 mètres de résolution ainsi qu'à partir de cartes de pente dérivées.

Notes

Summary



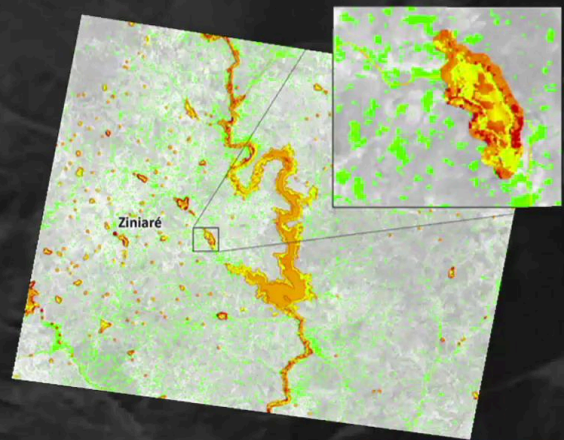
15m 15s

Santé publique

Délimitation des zones à risque de transmission de la Schistosomiase au Burkina Faso

- Images satellites
 - Persistance de l'eau
 - Température de l'eau
 - Végétation (NDVI)
- Modèle numérique de terrain (ASTER, 30m)
 - Vitesse du courant
 - Profondeur de l'eau
- Elaboration de la carte des zones de risque

Zones de transmission potentielle de la Schistosomiase



Indice de la valeur d'habitat pour le vecteur (2010)

Faible  Forte

Y. Walz, M. Wegmann, S. Dech, P. Vounatsou, J-N. Poda, E. K. N'Goran, et al. 2015. *Modeling and Validation of Environmental Suitability for Schistosomiasis Transmission Using Remote Sensing*. PLoS Negl Trop Dis 9(11).

Introduction aux systèmes d'information géographique

Une fonction multi-critères additive a finalement permis de pondérer et de combiner les variables environnementales pour élaborer un indice d'habitat potentiel. Et cet indice permet d'estimer le risque pour qu'une zone spécifique soit favorable à la transmission de la schistosomiase, plus la teinte du pixel est rouge, plus le risque est élevé. Une telle carte est susceptible de soutenir les mesures de prévention et de contrôle aussi pour limiter la diffusion de la maladie.

Notes

Summary



15m 41s