

Hydrogéologie du Bénin

From Earthwise

[Jump to navigation](#) [Jump to search](#)

[L'Atlas de l'eau souterraine en Afrique](#) >> [Hydrogéologie par pays](#) >> Hydrogéologie du Bénin

Read this page in English: [Hydrogeology of Benin](#)



Ce travail est mis à disposition selon les termes de la licence

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported](#)

Du 17^{ème} au 19^{ème} siècle, le Royaume du Dahomey, puissance militaire de la région et participant actif à la traite transatlantique des esclaves, constituait la principale entité politique de la région du Bénin. Ce contact avec le Nouveau Monde a apporté une contribution durable à la culture béninoise. Le royaume de Dahomey et la ville-État de Porto-Novo sur la côte ont été incorporés à la colonie du Dahomey française en 1894. L'indépendance de la France a été acquise en tant que pays du Dahomey en 1960, à la suite des troubles civils et militaires, aboutissant à la proclamation d'un état marxiste-léniniste en 1975, lorsque le pays a été renommé la République populaire du Bénin. Un changement de système politique démocratique multipartite en 1991 a vu le pays officiellement rebaptisé la République du Bénin.

L'économie béninoise est fortement dépendante de l'agriculture. La majeure partie de la population est employée dans l'agriculture de subsistance et l'agriculture commerciale destinée à l'exportation ce qui est un facteur clé de l'économie nationale, en particulier le coton, qui représente environ 40% du PIB et 80% des recettes d'exportation officielles. D'autres produits agricoles sont également importants sur le plan économique, notamment le bois. Le secteur des services est le principal contributeur au PIB, tiré par les liens commerciaux et de transport avec les pays voisins et le tourisme. Les exportations de produits pétrochimiques ont été importantes dans les années 1980, lorsque les réserves extracôtières ont été extraites, mais ces activités ont diminué dans les années 90, bien que le Bénin étudie la possibilité de réorganiser la production pétrochimique après 2020.

Les précipitations annuelles moyennes au Bénin sont relativement élevées, mais varient considérablement d'une saison à l'autre et d'un bout à l'autre du pays. Le sud du Bénin, en particulier, dispose de bonnes ressources en eau de surface dans les rivières éternelles, mais les eaux souterraines sont largement utilisées à travers le pays dans les zones rurales et urbaines pour l'alimentation en eau potable domestique. La capitale Cotonou dépend largement des eaux souterraines. Les chiffres d'Aquastat (voir ci-dessous) montrent des taux relativement élevés d'accès à des sources d'eau améliorées, mais les chiffres du gouvernement béninois, qui utilisent une définition différente de l'accès, montrent des taux beaucoup plus bas: 57% en milieu urbain et 55%

en milieu rural en 2009.

□

Contents

- [1 Auteurs](#)
- [2 Termes et conditions](#)
- [3 Cadre géographique](#)
 - [3.1 Général](#)
 - [3.2 Climat](#)
 - [3.3 Les eaux de surface](#)
 - [3.4 Sol](#)
 - [3.5 Couverture terrestre](#)
 - [3.6 Statistiques de l'eau](#)
- [4 Géologie](#)
- [5 Hydrogéologie](#)
 - [5.1 Les Roches non consolidées](#)
 - [5.2 Les aquifères du bassin sédimentaire côtier \(roche sédimentaire consolidé - flux intergranulaire\)](#)
 - [5.3 Roches sédimentaires - Bassin de Kandi \(Iullemeden\) et le Précambrien - Aquifères du Bassin Voltaïen \(ou de Pendjari\) \(roche sédimentaire consolidée - flux intergranulaire et de fracture\)](#)
 - [5.4 Socle](#)
- [6 L'état des eaux souterraines](#)
- [7 Utilisation et gestion des eaux souterraines](#)
 - [7.1 Utilisation des eaux souterraines](#)
 - [7.2 Développement des eaux souterraines et forage](#)
 - [7.3 Gestion des eaux souterraines](#)
 - [7.4 Surveillance des eaux souterraines](#)
 - [7.5 Les aquifères transfrontaliers](#)
- [8 Références](#)
 - [8.1 Références géologiques](#)
 - [8.2 Références hydrogéologiques](#)
- [9 Revenir aux pages d'index](#)

Auteurs

Moussa Boukari, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Henri Totin, Université de Parakou, Bénin

Dr Kirsty Upton, Brighid Ó Dochartaigh British Geological Survey, Royaume-Uni

Dr Imogen Bellwood-Howard, Institute of Development Studies, UK

Traduit par **Ahmed Zeggan**, azeggan translation, Edinbourg, Royaume-Uni.

Merci de citer cette page comme suit: Boukari, Totin, Upton, Ó Dochartaigh et Bellwood-Howard,

2018.

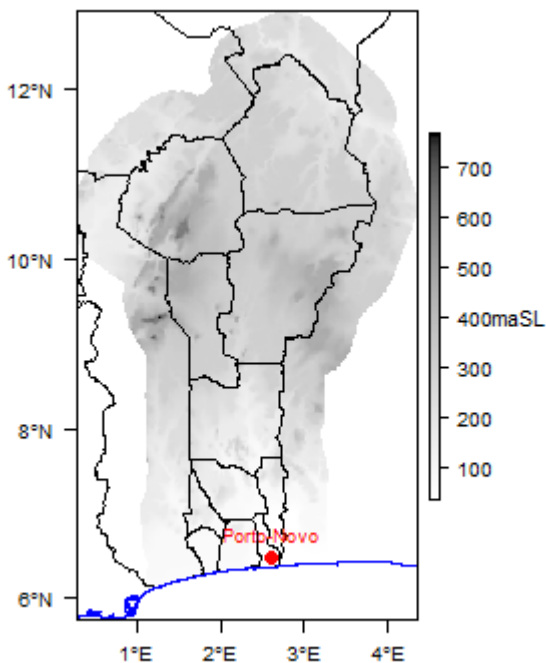
Référence bibliographique: Boukari M, Totin H, Upton K, Ó Dochartaigh B É et Bellwood-Howard I. 2018. Atlas de l'eau souterraine en Afrique: Hydrogéologie du Bénin. British Geological Survey. Accédé [date à laquelle vous avez accédé à l'information].

http://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_B%C3%A9nin

Termes et conditions

L'Atlas des eaux souterraines d'Afrique est hébergé par le British Geological Survey (BGS) et contient des informations provenant de sources tierces. Votre utilisation des informations fournies par ce site est à vos risques et périls. Si vous reproduisez des diagrammes qui incluent des informations de tiers, veuillez citer à la fois l'Atlas des eaux souterraines d'Afrique et les sources tierces. Consultez les [conditions d'utilisation](#) pour plus d'informations.

Cadre géographique



Bénin. Carte développée à partir de USGS GTOPOPO30; des domaines administratifs mondiaux GADM; Et Révision des Perspectives Mondiales de l'Urbanisation de l'ONU. Pour plus d'informations sur les groupes de données utilisés pour développer la carte, consultez la [page des ressources géographiques](#) (en anglais).

Général

Le Bénin s'étend de l'océan Atlantique (Golfe de Guinée) au sud jusqu'à la rivière Niger au nord, à une distance d'environ 700 km. Le pays est relativement plat, avec un plateau granitique au centre du pays qui s'élève vers la chaîne de montagnes d'Atakora au nord-ouest. Le point le plus élevé est à

une altitude de 658 m au-dessus du niveau de la mer.

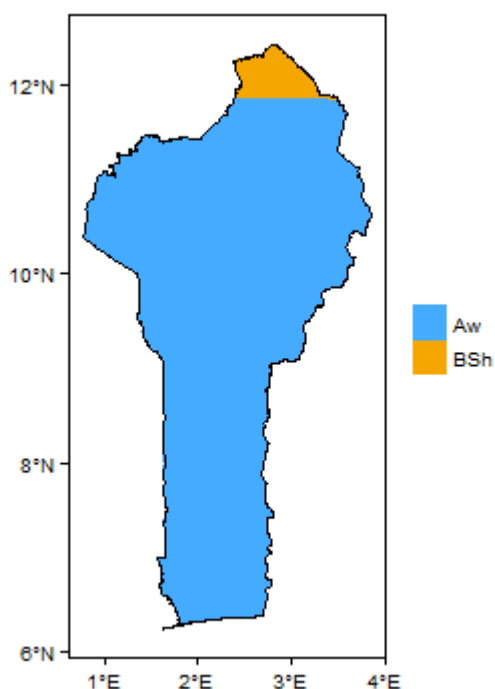
Capitale	Porto Novo
Région	Afrique de l'Ouest
Pays frontaliers	Nigéria, Niger, Burkina Faso, Togo
Superficie totale *	114,760 km ² (11,476,000 ha)
Population estimée (2015)*	10,880,000
Population rurale (2015)*	6,098,000 (56%)
Population urbaine (2015)*	4,782,000 (44%)
Indice du développement humain des Nations Unies [le plus haut = 1] (2014)*	0,4796

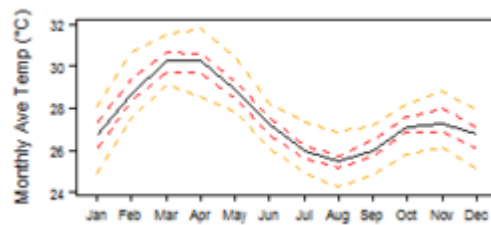
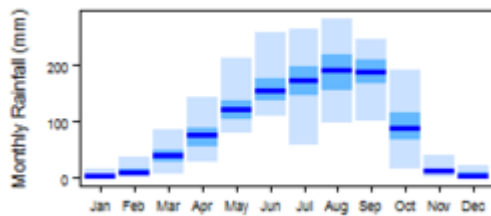
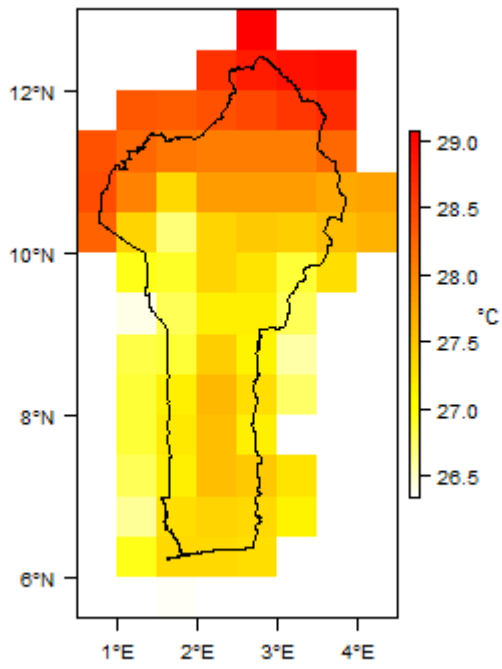
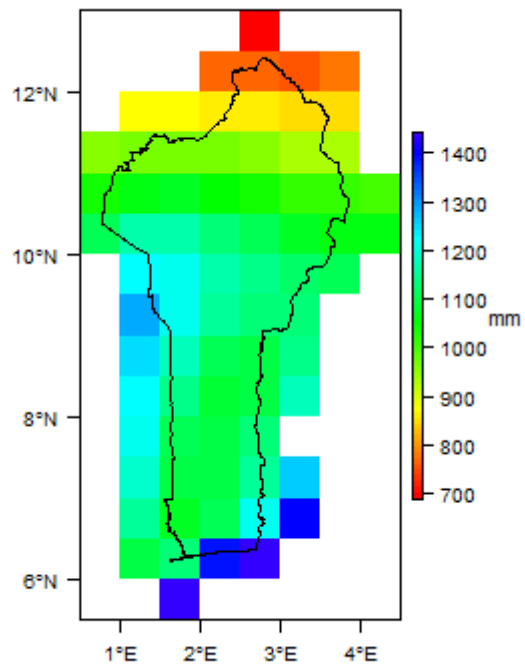
* Source: [FAO Aquastat](#)

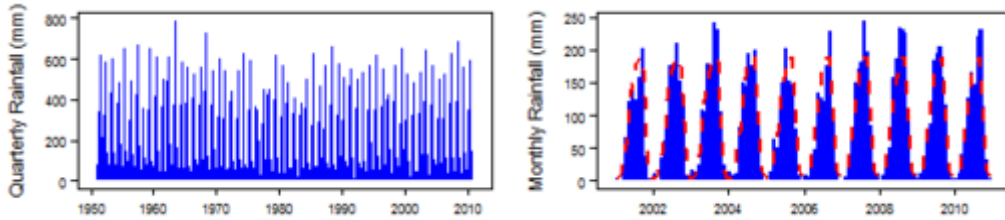
Climat

La majorité du pays a un climat de savane tropicale, à l'exception de l'extrême nord, qui transite vers un climat chaud et aride vers la région du Sahel. Les précipitations annuelles moyennes dans la majorité du pays se situent entre 1000 et 1100 mm. Cela diminue dans la zone nord à environ de 700 mm par an. Les températures moyennes montrent également une transition nord-sud, augmentant d'une quantité relativement faible vers le nord.

Il y a des changements temporels dans les précipitations et la température tout au long de l'année. La principale saison pluvieuse se produit entre avril et août, et une deuxième saison pluvieuse plus courte et moins intense se produit en septembre et en octobre.







Plus d'informations sur les précipitations moyennes et la température pour chacune des zones climatiques du Bénin sont disponibles sur [la page du climat du Bénin](#).

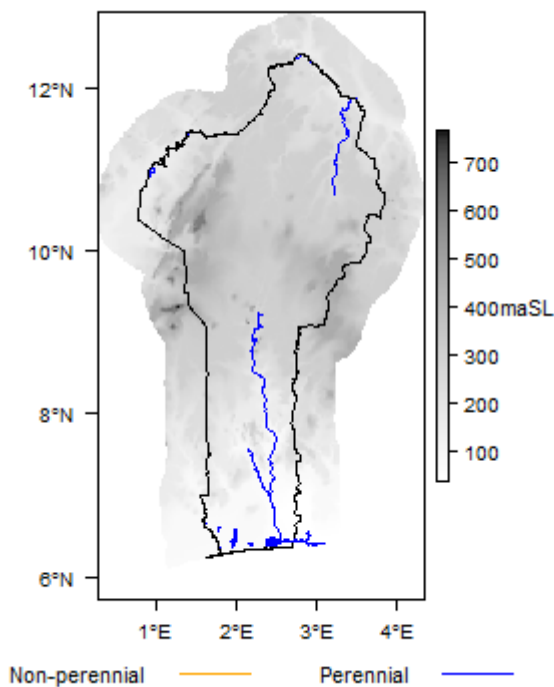
Ces cartes et graphiques ont été développés à partir de l'ensemble de données CRU TS 3.21 produit par l'Unité de recherche climatique à l'Université de East Anglia, au Royaume-Uni. Pour plus d'informations, consultez [la page de la ressource climatique](#) (en anglais).

Les eaux de surface

Les principaux fleuves du nord du Bénin sont des affluents du fleuve Niger et s'écoulent vers le nord, hors du pays. La principale rivière vivace dans le sud du Bénin est la rivière d'Oueme, qui, avec d'autres rivières plus petites, s'écoule dans le réseau de lagons qui s'est développé le long de la côte - il n'y a pas des ruisseaux naturels qui déchargent directement dans l'océan Atlantique.

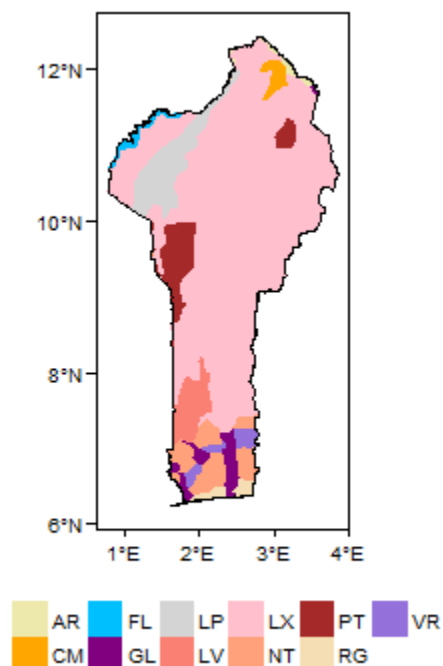
La Direction Générale de l'eau (DG-Eau) gère 48 stations de jaugeage des rivières au Bénin. Les dossiers couvrent la période 1950-2014, avec des observations quotidiennes. Les données sur les débits des rivières sont stockées dans le Département de l'Information sur l'Eau au sein de la DG-Eau.

Le projet du Système d'Alerte précoce (SAP) recueille également les données de flux de la rivière.



Caractéristiques principales de l'eau de surface au Bénin. Carte élaborée à partir de World Wildlife Fund HydroSHEDS; Charte du Drainage Mondial; et les Organismes Internes d'Eau de la FAO. Pour plus d'informations sur le développement de la carte et les ensembles de données, consultez la [page des ressources en eau de surface](#) (en anglais).

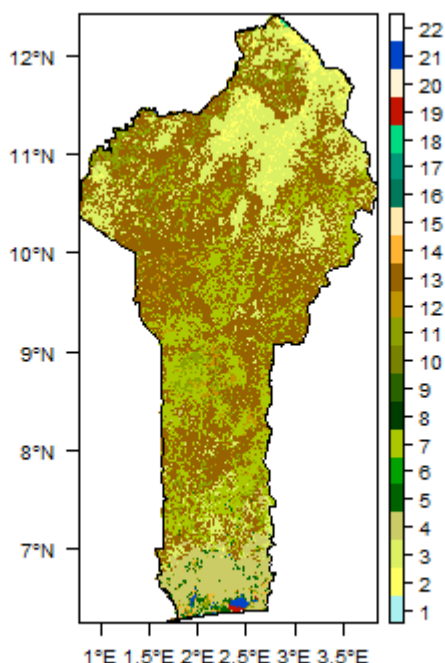
Sol



Les lixosols sont des types de sol dominants au Bénin, reflétant des conditions géologiques stables, un climat de savane et une végétation de prairie. Les leptosols se trouvent dans la région montagneuse du nord-ouest du pays, tandis que les arenosols (grands dépôts de sable) se produisent dans la région du Sahel le long de la frontière nord-est. Des nitisols productifs se sont développés sur l'alluvion dans la région côtière. Sur les bancs de sable et les lagunes de la région côtière on trouve les gleysols et les arenosols.

Carte pédologique du Bénin, du Centre Joint de Recherche de la Commission Européenne: Portail Européen du Sol. Pour plus d'informations sur la carte, consultez la [page des ressources du sol](#) (en anglais).

Couverture terrestre



Carte de la couverture terrestre du Bénin, de l'Agence spatiale européenne GlobCover 2.3, 2009. Pour plus d'informations sur la carte, consultez la [Page Resource de la Couverture Terrestre](#) (en anglais).

Statistiques de l'eau

2001 2002 2008 2014 2015

Population rurale ayant accès à l'eau potable (%)					72,1
Population urbaine ayant accès à l'eau potable (%)					85,2
Population touchée par les maladies liées à l'eau (pour 1000 habitants)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Ressources en eau renouvelables intérieures totales (mètres cubes/habitant/an)				946,7	
Ressources en eau exploitables totales (millions de mètres cubes/an)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Prélèvement d'eau douce en % des ressources en eau renouvelables totales	0,4926				
Ressources en eau souterraine renouvelables totales (millions de mètres cubes/an)				1 800	
Ressources exploitables: eaux souterraines renouvelables régulières (millions de mètres cubes/an)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Eaux souterraines produites à l'intérieur du pays (millions de mètres cubes/an)				1 800	
Prélèvement d'eau souterraine douce (primaire et secondaire) (millions de mètres cubes/an)	41				
Eaux souterraines: flux entrant dans le pays (total) (millions de mètres cubes/an)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Eaux souterraines: flux quittant le pays vers d'autres pays (total) (millions de mètres cubes/an)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Prélèvement d'eau pour les usages industriels (toutes sources d'eau) (millions de mètres cubes/an)	30				
Prélèvement d'eau pour les municipalités (toutes sources d'eau) (millions de mètres cubes/an)	41				
Prélèvement d'eau pour l'agriculture (toutes sources d'eau) (millions de mètres cubes/an)	59				
Prélèvement d'eau pour l'irrigation (toutes sources d'eau) (millions de mètres cubes/an) ¹	45				
Besoin en eau d'irrigation (toutes sources d'eau) (millions de mètres cubes/an) ¹			10,8		
Superficie des cultures permanentes (ha)				500 000	
Terre cultivée (terres arables et cultures permanentes) (ha)				3 200 000	
Surface totale du pays cultivé (%)				27,88	
Superficie équipée pour l'irrigation à partir des eaux souterraines (ha)		2 193			
Superficie équipée pour l'irrigation à partir d'un mélange d'eau (de surface et souterraine) (ha)	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée

Ces statistiques proviennent de [FAO Aquastat](#). De plus amples informations sur la dérivation et l'interprétation de ces statistiques peuvent être consultées sur le site Internet FAO Aquastat.

D'autres statistiques sur l'eau et les statistiques connexes peuvent être consultées dans la [base de](#)

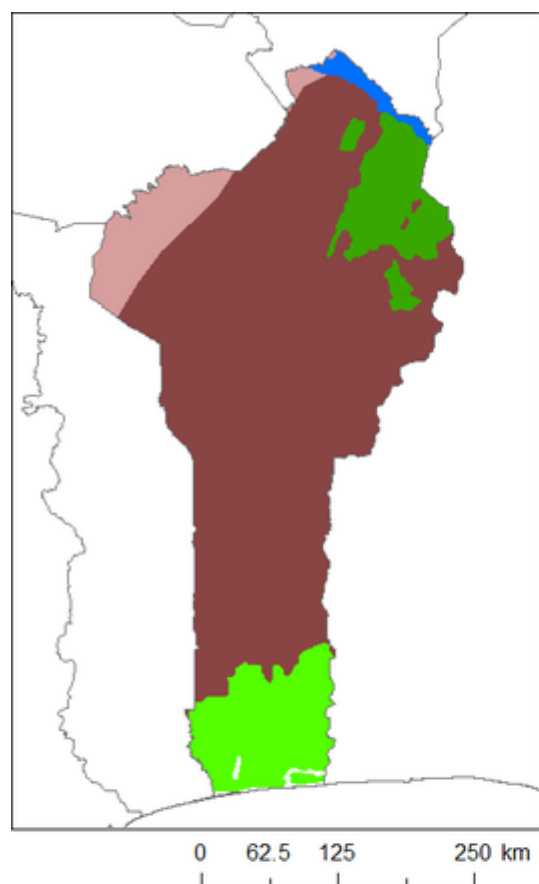
données principale d'Aquastat. ¹ Plus d'informations sur [les statistiques pour l'utilisation de l'eau d'irrigation et les exigences d'irrigation](#)

Géologie

Cette section fournit un résumé de la géologie du Bénin. Vous trouverez plus de détails dans les références listées en bas de cette page. Beaucoup de ces références peuvent être consultées sur [l'Archive de la Littérature Africaine sur les Eaux Souterraines](#).

La carte de géologie de cette page montre une version simplifiée de la géologie du Bénin à l'échelle nationale, basée sur une cartographie d'échelle de 1: 5 000 000 (voir la [Section des Ressources géologiques](#) (en anglais) pour plus de détails).

[Télécharger un fichier SIG de la carte géologique et hydrogéologique du Bénin.](#)



Benin - Géologie

- Roches sédimentaire non consolidées
- Roches sédimentaires - Bassin côtier, parfois avec couverture non consolidée
- Roches sédimentaires - Bassin d'Iullumeden, parfois avec couverture non consolidée
- Précambrien mobile / Ceinture orogénique
- Précambrien métasédimentaire

Géologie du Bénin à l'échelle de 1: 5 million. Sur la carte décrite par Persits et al. 2002 / Furon et Lombard 1964. Pour plus d'informations sur le développement de la carte et les ensembles de données, voir la [page de ressource géologique](#) (en anglais). [Télécharger un fichier SIG de la carte géologique et hydrogéologique du Bénin.](#)

Environnements géologiques

Formations clés	Âge géologique	Résumé lithologique	Structure
		Roches sédimentaire non consolidées	
Alluvion	Quaternaire	Sable, argile, silt et parfois des dépôts de gravier, formant des éventails alluviaux, des dépôts de canaux et des plaines d'inondation le long des cours de rivières.	Épaisseur variable mais généralement inférieure à 100 m.
		Roches sédimentaires - Bassin côtier	
Bassin côtier sédimentaire du Bénin	Crétacé inférieur-Quaternaire	Les dépôts marins (grès, calcaire, argile, marne et conglomérat) appartenant au Bassin de Keta, déposés le long de la côte atlantique du Ghana, du Togo, du Bénin et du Nigeria. Les sédiments lacustres non consolidés à grain fin sont également déposés le long de la côte.	Les dépôts marins ont une épaisseur très variable (10-2000 m). Les dépôts côtiers non consolidés ont une épaisseur moyenne de 50 m.
		Roches sédimentaires - Bassin d'Iullumeden	
Were, Goungoun, Kandi, Sende & les formations du Terminal Continental	Paléozoïque inférieur-Crétacé	Conglomérat, grès, silt et argile. Ces dépôts continentaux, appartenant à la partie sud du Bassin d'Iullemeden, se manifestent également au Nigéria, au Niger et au Mali.	Épaisseur variable (20-400 m). La Formation Continentale Terminale contient de petits traits de distension.
		Précambrien métasédimentaire	
Bassin Voltaïen (ou Pendjari)	Précambrien supérieur - précambrien-inférieur	Grès, schistes et siltite	Épaisseur très variable
Série de Buem (volcanique-sédimentaire)	Précambrien supérieur	Grès, quartzite, rhyolite and andésite	Épaisseur très variable (estimée à 250-2000 m).
		Précambrien mobile / Ceinture orogénique	
Complexe de Socle	Précambrien	Gneiss cristallin et granulite avec intrusion de granite et de syénite. Très métamorphosée et déformée pendant plusieurs phases orogéniques qui ont donné lieu pendant des épisodes diverses d'activité ignée.	Souvent plié intensément. Les plis sont généralement isoclinaux, mais pas généralement avec un pendage prononcé.
Série Atacora, Kande et Kouande	Précambrien	Quartzite et schiste. très métamorphosé pendant l'Orogénie Panafricaine.	

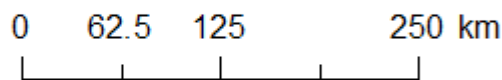
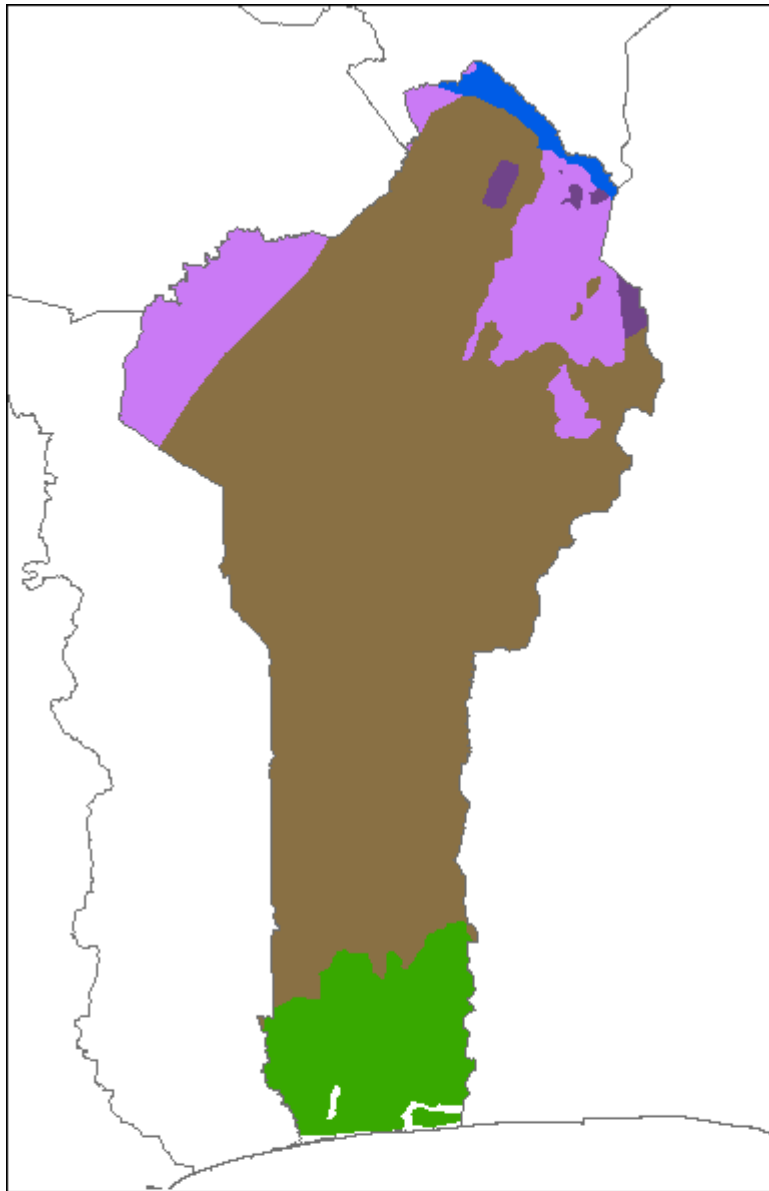
Hydrogéologie

Cette section fournit un résumé de l'hydrogéologie des principaux aquifères au Bénin. Plus d'informations sont disponibles dans les références listées au bas de cette page. La majorité de ces références peuvent être consultées sur la page de [l'Archive de la Littérature Africaine sur les Eaux Souterraines](#).

La carte d'hydrogéologie de cette page montre une version simplifiée du type et de la productivité des aquifères au Bénin, à une échelle de 1: 5 000 000 (voir la [page ressources de la carte d'hydrogéologie](#) (en anglais) pour plus de détails).

[Télécharger un fichier SIG de la carte géologique et hydrogéologique du Bénin.](#)

Des cartes hydrogéologiques plus détaillées, à l'échelle de 1: 500 000 et l'échelle de 1: 200 000, sont produites par GIZ Allemagne / DGEau Bénin (Achidi et al., 2012).



Benin - Type d'Aquifère et Productivité

- Non consolidé – Élevée
- Sédimentaire Intergranulaire - Élevée
- Sédimentaire Intergranulaire/Fracturé - Élevée
- Sédimentaire Intergranulaire - Modéré
- Socle Précambrien - Faible

Hydrogéologie du Bénin à l'échelle de 1: 5 millions. Pour plus d'informations sur la façon dont la carte a été élaborée, consultez la [page ressources de la carte d'hydrogéologie](#) (en anglais). [Télécharger un fichier SIG de la carte géologique et hydrogéologique du Bénin.](#)

Les Roches non consolidées

Les aquifères désignés	Description générale	Problèmes de quantité d'eau	Problèmes de qualité de l'eau	Recharge
Alluviaux et dépôts de barrière côtière	<p>Les dépôts alluviaux et côtiers du Bénin sont très variables à la fois latéralement et verticalement. Les dépôts alluviaux se trouvent le long des grandes vallées des rivières, dont la plus importante est la vallée du fleuve Niger dans le nord. Les dépôts de barrière côtière se trouvent le long de la côte et sont dominés par des argiles relativement imperméables. Cependant, les graviers et les sables à grains grossiers, généralement mal classés, peuvent former des aquifères d'importance locale le long de la côte.</p> <p>Les débits sont très variables, mais ils sont souvent rapportés autour de 5 l/s, et parfois plus élevés à partir des couches de sable et de gravier. La transmissivité est généralement de 10 à 400 m²/j. Le coefficient de stockage est généralement de 10⁻² to 10⁻¹. L'épaisseur des aquifères non consolidés varie généralement entre 10 et 20 m. La nappe phréatique est généralement peu profonde, moins de 7 m au-dessous du niveau du sol. Les forages sont généralement forés à des profondeurs de 5 à 20 m.</p>	Pas de problèmes connus avec la quantité et la disponibilité de l'eau.	Les dépôts non consolidés sont particulièrement vulnérables à la contamination par les latrines et l'agriculture. L'intrusion saline est un problème dans la région littorale et une forte salinité est également signalée dans certaines parties de l'aquifère alluvial le long de la vallée de la rivière d'Oueme.	La recharge n'est pas bien quantifiée.

Les aquifères du bassin sédimentaire côtier (roche sédimentaire consolidé - flux intergranulaire)

Les aquifères désignés	Description générale	Problèmes de quantité d'eau	Problèmes de qualité de l'eau	Recharge
------------------------	----------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------

Description générale
 Il y a quatre aquifères principaux dans le bassin côtier, et ils sont la principale source d'eau potable pour le sud du Bénin. Ils sont, dans l'ordre de l'âge décroissant, les aquifères du Crétacé Supérieur, du Paléocène, du Terminal Continentale et du Quaternaire. Ils sont séparés par des argiles et des marnes à faible perméabilité et peuvent être confinés ou non confinés en fonction de la géologie locale. Les débits sont généralement de 2 à 50 l/s. La transmissivité est généralement de 80 à 900 m²/j. Le coefficient de stockage est généralement de 10⁻⁶ to 10⁻⁵. Les aquifères sédimentaires côtiers ont généralement une épaisseur de 20 à 150 m, avec des forages atteignant des profondeurs de 10 à 100 m. Là où les aquifères ne sont pas confinés, la profondeur de la nappe peut varier de 5 à 50 m au-dessous du niveau du sol.

Le stockage diminue lorsque l'épaisseur de l'aquifère est faible (généralement vers les limites en amont), ce qui peut entraîner des problèmes avec la disponibilité des eaux souterraines.

Les solides dissous totaux (SDT) sont généralement inférieurs à 500 mg / l et habituellement environ 200 mg / l. Le pH est généralement neutre à acide. L'intrusion saline est un problème dans la zone littorale. Les aquifères non confinés sont particulièrement vulnérables à la contamination par les latrines et l'agriculture, surtout là où la nappe phréatique est très peu profonde.

La recharge n'est pas bien quantifiée.

Les aquifères du bassin sédimentaire côtier

Roches sédimentaires - Bassin de Kandi (Iullemeden) et le Précambrian - Aquifères du Bassin Voltaïen (ou de Pendjari) (roche sédimentaire consolidée - flux intergranulaire et de fracture)

Les aquifères désignés

Description générale

Problèmes de quantité d'eau

Problèmes de qualité de l'eau

Recharge

Le bassin de Kandi peut être divisé en deux principaux aquifères: un aquifère de grès du Crétacé plus supérieur et un aquifère sous-jacent de grès du Cambro-Ordovicien. Les deux aquifères sont séparés par des grès fins et des argilites à faible perméabilité d'âge silurien. L'aquifère crétacé comprend du grès grossier; les eaux souterraines ne sont pas confinées et elles sont dans la continuité hydraulique avec des dépôts alluviaux non consolidés qui recouvrent le long du fleuve Niger.

L'aquifère du Bassin de Kandi (Iullemeden) et l'aquifère Voltaïen (ou de Pendjari)

L'aquifère cambro-ordovicien sous-jacent est également composé du grès grossier et il est largement confiné. Il devient non confiné au sud et à l'ouest du bassin où les affleurements de grès adjacents au socle précambrien. L'aquifère du bassin Voltien a des caractéristiques régionales similaires aux aquifères dans le bassin de Kandi. Les débits sont rarement supérieurs à 1,5 l/s. La transmissivité varie de <1 à> 600 m²/j. L'épaisseur totale de ces aquifères est inconnue. Les forages varient généralement de 30 à 100 m. Là où elle n'est pas confinée, la profondeur de la nappe phréatique varie entre 5 et 45 m au-dessous du niveau du sol.

Il n'y a pas de problèmes connus avec la quantité et la disponibilité de l'eau

La conductivité, et ainsi les solides dissous totaux, est généralement plus faible pour l'aquifère crétacé non confiné avec des valeurs de 25-60 microsiemens par cm rapportées pour l'aquifère supérieur et 130-425 microsiemens par cm signalés pour l'aquifère inférieur.

La recharge n'est pas bien quantifiée.

Socle

Les aquifères désignés

Description générale

Problèmes de quantité d'eau

Problèmes de qualité de l'eau

Recharge

Les aquifères du socle ont une perméabilité intergranulaire très faible dans leur état non altéré.

La productivité de l'aquifère dépend du développement d'une zone altérée. Les granites et les gneiss à grain grossier s'altèrent généralement à un matériau de sable plus perméable qui forme généralement un aquifère de productivité faible à modéré. Les zones résistantes forment typiquement des bassins peu profonds séparés par des roches largement non altérées. La présence et l'épaisseur de la zone altérée sont très variables, mais elles sont mieux

développées sur les plateaux (souvent de 10 à 30 m d'épaisseur). Les bassins altérés s'amincissent typiquement vers les affleurements des inselbergs. Les débits sont généralement de 0,25 à 0,5 l/s mais peuvent atteindre 2,0 l/s.

La conductivité hydraulique est généralement de 0,5 à 15 m/j. La transmissivité est généralement de 5 à 35 m²/j. Le coefficient de stockage est généralement de 10⁻³ to 10⁻².

Les aquifères du socle ne sont généralement pas confinés. Les profondeurs de la nappe d'eau sont généralement de 5 à 15 m au-dessous du niveau du sol, mais peuvent être plus profondes (jusqu'à 30 m au-dessous du niveau du sol). Les fluctuations saisonnières de la nappe phréatique sont comprises entre 1 et 5 m.

Les forages sont généralement forés à des profondeurs de 45 à 60 m.

Les forages sont habituellement équipés de pompes à main, et par conséquent, les taux d'abstraction sont généralement faibles.

Les solides dissous totaux (SDT) sont généralement inférieurs à 1000 mg / l et habituellement environ 500 mg / l.

Le pH est habituellement neutre à légèrement basique. Une forte salinité est parfois signalée.

Le socle érodé est vulnérable à la contamination par les nitrates provenant des sources agricoles et des latrines.

Grès du Complexe du Socle (Bénin Central) et Série d'Atacora (nord-ouest du Bénin)

L'état des eaux souterraines

Les faibles débits des aquifères du socle, qui couvrent la majeure partie du Bénin, entraînent des difficultés avec la disponibilité de l'eau douce dans les villes grandes et moyennes.

L'approvisionnement en eau potable est également un problème dans certaines parties du bassin côtier, où l'épaisseur saturée des aquifères peu profonds n'est pas suffisante pour des approvisionnements importants. Lorsque les dépôts peu profonds sont incapables de maintenir des

débats suffisants, les forages sont forés plus profondément dans le socle érodé ci-dessous.

Les eaux souterraines dans les aquifères peu profonds sont souvent de mauvaise qualité en raison de la contamination. L'intrusion saline est un problème particulier dans les aquifères côtiers.

La rivière d'Oueme perd de l'eau dans l'aquifère sédimentaire côtier perméable, et l'épuisement des cours d'eau est donc un problème dans cette rivière en aval du contact entre l'aquifère du socle précambrien et l'aquifère sédimentaire côtier.

Les eaux de surface des lagunes côtières autour de Godomey dans le centre-sud du Bénin s'épuisent souvent en raison du pompage intensif dans les champs adjacents de Godomey.

Utilisation et gestion des eaux souterraines

Utilisation des eaux souterraines

Les principales utilisations des eaux souterraines au Bénin sont l'approvisionnement domestique (urbain et rural), l'agriculture, l'élevage et la pisciculture, le tourisme, l'industrie et les transports.

Les sources d'eau souterraine varient en fonction des forages avec des pompes électriques, des pompes à main et des pompes à pied, des puits modernes et traditionnels et des sources traditionnelles et améliorées.

Développement des eaux souterraines et forage

En 2009, le coût des forages au Bénin était estimé à 5 000 FCFA par mètre en moyenne (environ 9 dollars américain par mètre). ([Bartel et al 2009](#)).

Gestion des eaux souterraines

Les principales institutions d'eaux souterraines du Bénin sont:

Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) - responsable de l'approvisionnement en eau souterraine dans les zones urbaines.

Direction Générale de l'Eau (DG-Eau) - responsable de l'approvisionnement en eau souterraine dans les zones rurales. Le «Code de l'eau au Bénin» est la législation clé liée à la gestion des eaux souterraines. Des permis sont requis pour le forage et l'extraction des eaux souterraines. Ceux-ci sont délivrés par le gouvernement par l'intermédiaire du Ministère de la Justice et du Ministère de l'Eau. La protection des eaux souterraines est très difficile en particulier dans les zones plus densément peuplées, car l'élimination des déchets est largement incontrôlée.

Une base de données sur les points d'eau existe, avec des informations sur plus de 15 000 forages et puits à travers le pays, bien qu'aucune journalisation géologique ne soit disponible pour ces sources.

Surveillance des eaux souterraines

Le suivi des eaux souterraines est effectué par la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB), la Direction générale de l'Eau (DG-Eau) et l'Institut national de l'Eau.

Le Laboratoire de Climatologie effectue des travaux pour examiner les impacts des changements climatiques sur les eaux souterraines.

Les aquifères transfrontaliers

Dans la région côtière, les aquifères du Quaternaire et du Continental Terminal sont partagés avec le Nigeria, le Bénin, le Togo et le Ghana.

Les aquifères du Bassin d'Iullemeden sont partagés avec le Niger, le Mali et le Nigéria.

Pour de plus d'informations générales sur les aquifères transfrontaliers, veuillez consulter la [page de ressources des aquifères transfrontaliers](#) (en anglais).

Références

Les références suivantes fournissent plus d'informations sur la géologie et l'hydrogéologie du Bénin.

Ceux-ci et d'autres peuvent être consultés sur la page de [l'Archive de la Littérature Africaine sur les Eaux Souterraines](#)

Références géologiques

Affaton, P. 1975. Etude géologique et structurale du Nord-Ouest du Dahomey, du Nord Togo et du Sud-Est de la Haute Volta. Travaux Laboratoire Sciences de la Terre, St-Jérôme, Marseille, France, (B) 201 p.

Alidou, S. 1983. Etude géologique du bassin paléo-mésozoïque de Kandi, Nord-Est du Bénin (Afrique de l'Ouest). Thèse de doctorat ès-Sciences, 328 p. Université de Dijon, France.

Alidou, S, et Oyédé, L M. 1984. Quaternaire du Bénin. ASEQUA, Dakar. Bulletin de Liaison, 72-73, 42-43.

Boussari, W T. 1975. Contribution à l'étude géologique du socle cristallin de la zone mobile Pan-africaine (région central du Dahomey). Thèse de 3ème cycle, 105 p. Université de Besançon, 236.

BRGM. 1978. Carte géologique au 1/200 000 du Bénin et du Togo entre les 9ème et 10ème degré de latitude Nord. Rapport, OBEMINES. Cotonou, Bénin. 78 RDM 055 AF. 2 feuilles, 1 notice explicative.

Guiraud, R, et Alidou, S. 1981. La faille de Kandi (Bénin), témoin du rejeu fini-Crétacé d'un accident majeur à l'échelle de la plaque africaine. Comptes Rendus Académie des Sciences. Paris, France. 293 (II) 779-782.

Houessou, A, et Lang, J. 1979. La "Terre de Barre" dans le Bénin méridional (Afrique de l'Ouest). Bulletin ASEQUA, 56-57, 49-58.

IRB ou Istituto ricerca Breda. 1982. Etude de cartographie géologique et prospection minière de reconnaissance au Nord du 11ème parallèle. Rapport final OBEMINES, Cotonou, Bénin.

IRB ou Istituto ricerca Breda. 1987. Etude de cartographie géologique et prospection minière de reconnaissance au Sud du 9ème parallèle. Rapport, 80 p. OBEMINES, Cotonou, Bénin.

Konaté, M. 1996. Evolution tectono-sédimentaire du bassin paléozoïque de Kandi (Nord-Bénin et Sud-Niger): un témoin de l'extension post-orogénique de la chaîne panafricaine. Thèse doctorat, 281 p. Université de Bourgogne et Université de Nancy I. France.

Konaté, M, Guiraud, M, Alidou, S, Clermonté, J, Drouet, J-J, et Lang, J. 1994. Structuration et

dynamique sédimentaire du bassin paléozoïque en demi-graben de Kandi (Bénin, Niger). Comptes Rendus Académie des Sciences. Paris, France. 318 (II) 535-542.

Lang, J, Kogbe, C, Alidou, S, Alzouma, K, Bellio, n G, Dubois, D, Houessou, A, et Trichet, J. 1986. Le sidérolithique du Tertiaire oust-africain et le concept du Continental Terminal. Bulletin de la Société. Géologique de France, 8 (II), 605-622.

Oyédé, L M. 1991. Dynamique sédimentaire actuelle et messages enregistrés dans les séquences quaternaires et néogènes du domaine margino-littoral du Bénin (Afrique de l'Ouest). Thèse de doctorat, 302 p. Université de Bourgogne, Dijon, France.

Oyédé, L M, de Klasz, I, de Klasz, S, Lang, J, Carbonnel, G, Grosdidier, E, Legoux, O, et Martini, E. 1992. Datation de la discordance dite «oligocène» sur la partie terrestre du bassin sédimentaire côtier béninois (Afrique de l'Ouest). Comptes Rendus Académie des Sciences. Paris, France. 315(II), 971-977.

Pougnat, R. 1955. Le Précambrien du Dahomey. 186 p. Bulletin de la Direction Fédérale des Mines de l'Afrique Occidentale française. Dakar, Sénégal. 22.

SERHAU ou Service d'Etude et de Recherche pour l'Habitat et l'Urbanisme. 1992. Atlas cartographique de la région nord du Bénin. Rapport, 54 p. MEHU. Cotonou, Bénin.

Slansky, M. 1962. Contribution à l'étude géologique du Bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Thèse de doctorat, 241 p. Université de Nancy, Nancy, France.

TECHNOEXPORT. 1980. La constitution et les substances utiles de la République Populaire du Bénin entre les 10ème et 11ème parallèles de latitude nord. Rapport Office Béninois des Mines. Cotonou, Moscou, Bénin, URSS.

TECHNOEXPORT. 1984. La constitution et les substances utiles de la partie Est de la République Populaire du Bénin, entre les 10ème et 11ème parallèles de latitude nord (rapport du levé et de prospection géologiques à l'échelle de 1/200 000 effectués en 1981-1984). Rapport, 331 p. Office Béninois des Mines. Cotonou, Bénin.

Wakuti, K E, et Gall, K G. 1968. Reconnaissance géophysique et sondages mécaniques dans le Centre, Nord-Est et Nord-Ouest du Dahomey. Rapport Direction Hydraulique, Mines et Travaux Publics. Cotonou, Bénin.

Références hydrogéologiques

Les références clés sont surlignées en **gras**.

Achidi, J-B, Bourguet, L, Elsaesser, R, Legier, A, Paulvé, E, et Tribouillard, N. 2012. Cartes hydrogéologiques du Bénin au 1/500 000 and 1/200 000. GIZ Germany or DGEau Benin.

Alassane, A. 2004. Etude hydrogéologique du Continental Terminal et des formations de la plaine littorale dans la région de Porto-Novo (sud du Bénin): identification des aquifères et vulnérabilité de la nappe superficielle. Thèse 3ème cycle, 145 pp. Université Cheik Anta Diop, Dakar, Sénégal.

Alidou, S, et Oyédé, L M. 1984. Quaternaire du Bénin. ASEQUA, Dakar. Bulletin de Liaison, 72-73, 42-43.

Barthel, R, Sonneveld, BGJS, Goetzinger, J, Keyzer, M A, Pande, S, Printz, A and Gaiser, T. 2009. [Integrated assessment of groundwater resources in the Oueme basin, Benin, West Africa](#). Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 34(4-5), 236-250.

Boukari, M. 1980. Contribution à l'étude hydrogéologique des régions de socle de l'Afrique occidentale : mise au point des connaissances relatives à la République Populaire du Bénin. Rapport Département de Géologie. No. 4. Nouvelle série. Mémoire de DEA, 141 p. Université de Dakar, Sénégal.

Boukari, M. 1982. Contribution à l'étude hydrogéologique des régions de socle de l'Afrique intertropicale : l'hydrogéologie de la région de Dassa-Zoumé (Bénin). Thèse 3ème cycle, 140 p. Université Cheik Anta Diop, Dakar, Sénégal.

Boukari, M. 1989. Etude de synthèse et de cartographie relative au cadre physique et aux ressources naturelles de la région nord du Bénin. Rapport SERHAU, 68 p. Cotonou, Bénin.

Boukari, M. 1998. Fonctionnement du système aquifère exploité pour l'approvisionnement en eau de la ville de Cotonou sur le littoral béninois. Impact du développement urbain sur la qualité des ressources. Thèse de doctorat ès Sciences, 278 p. Université Cheik Anta Diop, Dakar Sénégal.

Boukari, M. 2002. Réactualisation des connaissances hydrogéologiques relatives au bassin sédimentaire côtier du Bénin. Rapport du programme d'Appui à la Gestion des Ressources en Eau (AGRE), 134 p. Direction Hydraulique. Cotonou, Bénin.

Boukari, M. 2007. Hydrogéologie de la République du Bénin (Afrique de l'ouest). Africa Geoscience Review , 14,(3),303-328. France.

Boukari, M, et Alassane, A. 2007. Les ressources en eaux souterraines du bassin sédimentaire côtier de la République du Bénin. Africa Geoscience Review , 14,(III), 283-301. France.

Boukari, M, Alidou, S, Oyédé, L M, Gaye, C B, et Maliki, R. 1995. Identification des aquifères de la area littorale du Bénin (Afrique de l'Ouest) : hydrodynamique, hydrochimie et problèmes d'alimentation en eau de la ville de Cotonou. African Geoscience Review, 2 (1), 139-157.

Boukari, M, Gaye, C B, Faye, A, and Faye, S. 1996. The impact of urban development on coastal aquifers near Cotonou (Bénin). Journal of African Earth Sciences, 22 (4), 403-408.**Bouzid, M. 1971.** Développement de l'utilisation des eaux souterraines, Dahomey : hydrogéologie. Rapport technique 1, 88 p. PNUD-FAO. SF/DAH3. Rome, Italie.

BURGEAP-BRGM. 1986. Programme d'hydraulique villageoise du Nord-Borgou (Bénin). Etudes d'implantation et contrôle des travaux de points d'eau. Rapport final, 74 p. Direction de l'Hydraulique. Cotonou, Bénin.

BURGEAP-BRGM. 1994. Projet d'alimentation en eau potable des areas lacustres des Départements de l'Atlantique et de l'Ouémé. Rapport final, 64 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

CEFIGRE (Centre de Formation Internationale à la Gestion des Ressources en Eau). 1984. Synthèse des connaissances sur l'hydrogéologie du socle cristallin et cristallophyllien, et du sédimentaire ancien de l'Afrique de l'Ouest. Rapport Ministère des Relations Extérieures. 121 p. Valbonne. France.

Collin, J J, et Mangin, A. 1985. Evolution récente de l'hydrogéologie: de la prospection à la gestion des ressources en eau. Bulletin de la Société. Géologique de France. 7, 999-1008.

Descloitres, M, Séguis, L, and Wubda, M. 2006. Caractérisation des aquifères sur les sites AMMA CATCH au Bénin, apport de la résonnance magnétique des protons. Rapport de mission.

Descloitres, M, Séguis, L, and Wubda, M. 2006. Caractérisation des aquifères sur les sites AMMA CATCH au Bénin, apport de la résonnance magnétique des protons. Rapport de mission.

Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin. Dray, M, Giachello, L, Lazzarotto, V, Mancini, M, Roman, E, et Zuppi, G M. 1988. Etude isotopique de l'aquifère crétacé du bassin côtier béninois. Actes du Séminaire sur le développement des techniques isotopiques et nucléaires en hydrologie dans les pays du Sahel. Niamey, Niger. 21-35.

Direction de l'Hydraulique. 2000. Vision Eau 2025 Bénin. Rapport 28 p.

El Fahem, T. 2008. Hydrogeological conceptualisation of a tropical river catchment in a crystalline basement area and transfer into a numerical groundwater model. Case study for the Upper Oueme catchment in Benin. PhD thesis, Université of Bonn, Germany.

Engalenc, M. 1978a. Les modalités de la recherche d'eau dans les roches cristallines fracturées de l'Afrique de l'Ouest. Bull. CIEH, No. 33-34, 22-30.

Engalenc, M. 1978b. Méthode d'étude et de recherche de l'eau souterraine des roches cristallines de l'Afrique de l'Ouest. Rapport CIEH, 318 p. Ouagadougou. Haute-Volta.

Erah, P O and Akujieze, C N. 2002. [The Quality of Groundwater in Benin City: A baseline study on inorganic chemicals and microbial contaminants of health importance in boreholes and open wells.](#) Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 1(2), 75-82.

Falola E, et Sotognon, F C. 2002. Impact de l'utilisation des intrants agricoles sur la qualité Chimique des nappes d'eaux souterraines dans les Départements du Borgou et de l'Alibori. Mémoire de Maîtrise, 59 p. Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

GEOHYDRAULIQUE. 1985. Note explicative de la carte hydrogéologique à 1:200 000 du bassin sédimentaire côtier du Bénin. Rapport, 23 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

GEOHYDRAULIQUE. 1985b. Hydraulique villageoise dans les provinces de l'Atacora, du Mono et de l'Ouémé. Rapport final, 236 p. 1. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

GEOHYDRAULIQUE-BURGEAP. 1988. Projet d'hydraulique villageoise de l'Atlantique et du Sud du Zou. Rapport final, 185 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin. GIGG (Groupement IGIP-GKW-GRAS). 1983. Plan Directeur Alimentation en eau potable ville de Cotonou : les ressources en eau. 2 volumes. Rapport, Société Béninoise d'Electricité et d'Eau, Cotonou, Bénin.

Gnaha, E F C, et Adjadi, Ch A. 2001. Evolution quantitative et qualitative des ressources en eaux souterraines captées dans le périmètre de pompage intensif de Godomey: impact sur l'approvisionnement en eau potable de l'agglomération de Cotonou. Mémoire Maîtrise, 53 p. Géologie Appliquée. Université Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin.

Guiraud, R. 1975. Eléments pour une orientation nouvelle de la recherche des eaux souterraines dans les régions à substratum métamorphique ou éruptif de l'Afrique Occidentale. Réunion de Porto-Alegre. Mémoire AIH, XI, 15-19.

Guiraud, R. 1976. Sur la présence des nappes aquifères de fissures dans le socle précambrien de l'Afrique intertropicale. 4ème Réunion Annuelle des Sciences de la Terre. Société Géologique de

France. Paris.

Guiraud, R. 1988. L'hydrogéologie de l'Afrique. *Journal of African Earth Sciences*, 7, 519-543.

Guiraud, R, et Alidou, S. 1981. La faille de Kandi (Bénin), témoin du rejeu fini-Crétacé d'un accident majeur à l'échelle de la plaque africaine. *Comptes Rendus Académie des Sciences*. Paris, France. 293 (II), 779-782.

Guiraud, R, et Lenck, P. 1975. Sur l'intérêt hydrogéologique majeur des areas de faille dans le socle métamorphique et éruptif de l'Afrique Occidentale. Actes 8ème Réunion du Centre International Etude Hydraulique. Ouagadougou. Haute-Volta.

Hector, B, Séguis, L, Hinderer, J, Descloitres, M, Vouillamoz, J-M, Wubda, M, Boy, J-P, Luck, B, et Moigne, N L. 2013. Gravity effect of water storage changes in a weathered in West Africa: results from joint absolute gravity, hydrological monitoring and geophysical prospection. *Geophysical Journal International*, 194, 737-750. <http://dx.doi.org/10.1093/gji/ggt146>.

Houessou, A, et Lang, J. 1978. Contribution à l'étude du "Continental Terminal" dans le Bénin méridional. *Bulletin des Sciences Géologiques*, 31 (4), 137-149.

Houessou, A, et Lang, J. 1979. La "Terre de Barre" dans le Bénin méridional (Afrique de l'Ouest). *Bulletin ASEQUA* 56-57, 49-58.

IGIP-GKW-GRAS. 1989. Plans directeurs et études d'ingénierie pour l'alimentation en eau potable et l'évacuation des eaux pluviales, des eaux usées et déchets solides: ville de Cotonou. Rapport Société Béninoise d'Électricité et d'Eau, Cotonou, Bénin., 90 p.

INSAE ou Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique. 2003. Troisième recensement général de la population et de l'habitation, février 2002: synthèse des résultats. Rapport, 27 p. Direction des Etudes Démographiques MECCAG. Cotonou, Bénin.

Kamagaté, B, Séguis, L, Favreau, G, Seidel, J-L, Descloitres, M, et Affaton, P. 2007. Processus et bilan des flux hydriques d'un bassin versant de milieu tropical de socle au Bénin (Donga, haut Ouémé). *C.R. Geosci.* 339, 418-429. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crte.2007.04.003>.

Lang, J, Kogbe, C, Alidou, S, Alzouma, K, Bellion, G, Dubois, D, Houessou, A, et Trichet, J. 1986. Le sidérolithique du Tertiaire ouest-africain et le concept du Continental Terminal. *Bulletin de la Société Géologique de France*. 8, (II) 605-622.

Lang, J, Kogbe, C, Alidou, S, Alzouma, K, Bellion, G, Dubois, D, Durand, A, Guiraud, R, Houessou, A, de Klasz, I, Romann, E, Salard-Chebouldaëff, M, et Trichet, J. 1990. The Continental Terminal in Africa. *Journal of African Earth Sciences*, 10 (1/2), 79-99.

Le Barbé, L, Alé, G, Millet, B, Borel, Y, et Gualde, R. 1993. Les ressources en eaux superficielles de la République du Bénin. 457 p. Collection Monographies hydrologiques ORSTOM. Paris, France. 11.

Lelong, F. 1963. Nouvelles données sur les "nappes d'arène" à la suite d'une reconnaissance hydrogéologique du Centre-Nord Dahomey (région de Parakou et de Nikki). 37 p. Publ. Centre International d'Etude Hydraulique. Ouagadougou, Haute-Volta.

Lelong, F. 1966. Régime des nappes phréatiques contenues dans les formations d'altération tropicale : conséquences pour la pédogenèse. *Sciences de la Terre* XI(2), 201-244.

Maliki, R. 1993. Etude hydrogéologique du littoral béninois dans la région de Cotonou (AO). Thèse 3ème cycle, 162 p. Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

MMEH. 2005. Document de politique Nationale de l'Eau : la gouvernance de l'eau au service du développement du Bénin. Rapport, 19 p. MMEH, Cotonou, Bénin.

Ninard, B, et Besançon, M. 1962. Etudes sur les eaux minérales du Dahomey. Rapport, 16 p. Laboratoire National du Ministère de la Santé Publique et de l'Académie de Médecine, Service de Contrôle des Eaux Minérales, Paris, France.

NISSAKU. 1994. Projet pour l'exploitation des eaux souterraines du Bénin, phase III. Rapport final, 204 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

Pallas, P. 1988. Contribution à l'étude des ressources en eau souterraines du Bassin côtier du Bénin: confrontation ressources-besoins. Rapport, 29 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

Sagbo, M O. 2000. Pollution des nappes alimentant la ville de Cotonou en eau de consommation: vulnérabilité et urgence des mesures de protection des aquifères Mémoire de DESS, Université Nationale du Bénin, Cotonou. Bénin. 69 p.

SERHAU (Service d'Etude et de Recherche pour l'Habitat et l'Urbanisme). 1992. Atlas cartographique de la région nord du Bénin. Rapport, 54 p. MEHU. Cotonou, Bénin.

SGI (Société Générale pour Industrie). 1981. Etude de la nappe aquifère de Godomey. Rapport, 45 p. Société Béninoise d'Électricité et d'Eau, Cotonou, Bénin. 1/2.

Slansky, M. 1962. Contribution à l'étude géologique du Bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo. Thèse 241 p. Université de Nancy, Nancy, France.

SOGREAH/SCET-Tunisie. 1998. Etude de la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin: assistance à la définition de la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin. 7 volumes. Rapport final, Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.

Totin, H. S., Amoussou, ERNEST, Odoulami, LÉOCADIE, Edoth, P A. Boukari M and Boko, M. 2013. [Groundwater pollution and the safe water supply challenge in Cotonou town, Benin \(West Africa\). Proceedings of H, 4, 191-196.](#)

Totin, V S H. 2010. Sensibilité des eaux souterraines du bassin sédimentaire côtier du Bénin à l'évolution du climat et aux modes d'exploitation : Stratégies de gestion durable. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin, 283 p.

Totin, V H S. 2003. Changements climatiques et vulnérabilité des ressources en eau sur le plateau d'Allada : approche prospective. Mémoire de Maîtrise, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, Cotonou, Bénin, 101 p.

Turkpak International-SCET-Tunisie. 1991. Inventaire des ressources en eaux souterraines au Bénin. Rapport final, Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin. 1. 284 p.

United Nations (UN). 1990. Plan directeur d'utilisation des ressources en eau du Bénin. Rapport 51 p. PNUD, Projet BEN 85/004, Cotonou, Bénin.

Vouillamoz, J M, Lawson, F M A, Yalo, N, et Descloitres, M. 2014. Groundwater in hard rocks of Benin: Regional storage and buffer capacity in the face of change. Journal of Hydrology.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.024>.

Vouillamoz, J,M, Lawson, F M A, Yalo, N, et Descloitres, M. 2014. The use of magnetic resonance sounding for quantifying specific yield and transmissivity in hard rock aquifers: The example of Benin. *Journal of Applied Geophysics*, 107, 16–24. www.elsevier.com/locate/jappgeo

WAKUTI. 1968. Reconnaissance géophysique et sondages mécaniques dans le Centre, Nord-Est et Nord-Ouest du Dahomey. Rapport Direction Hydraulique, Mines et Travaux Publics. Cotonou, Bénin.

Zevounou C, Alassane A, Kaki C, Bacharou T and Koudemekpo J. 2017. [Piezometry of the Aquifer of the Continental Terminal in the Borehole Fields of Godomey and Ouedo for the Delimitation of the Protection Areas around Boreholes of Ouedo](#). *Scientific Research* 7(12), 1786-1800.

oig.2017.712120.

Zimé Mora, B M, et Mondja Chabi, T-K. 2006. Analyses statistiques des données hydrochimiques dans les régions de socle et de couvertures anciennes du Bénin : intérêt pour la compréhension des processus de minéralisation des eaux souterraines de ces régions. Mémoire de Maîtrise, 63 p. Université d'Abomey-Calavi. Bénin.

Revenir aux pages d'index

[l'Atlas de l'eau souterraine en Afrique](#) >> [Hydrogéologie par pays](#)

Retrieved from 'http://earthwise.bgs.ac.uk/index.php?title=Hydrogéologie_du_Bénin&oldid=42289'
Categories:

- [Hydrogeology by country](#)
- [Africa Groundwater Atlas](#)

Navigation menu

Personal tools

- Not logged in
- [Talk](#)
- [Contributions](#)
- [Log in](#)
- [Request account](#)

Namespaces

- [Page](#)
- [Discussion](#)

Variants

Views

- [Read](#)
- [Edit](#)
- [View history](#)
- [PDF Export](#)

More

Search

Navigation

- [Main page](#)
- [Recent changes](#)
- [Random page](#)
- [Help about MediaWiki](#)

Tools

- [What links here](#)
- [Related changes](#)
- [Special pages](#)
- [Permanent link](#)
- [Page information](#)
- [Cite this page](#)
- [Browse properties](#)

• This page was last modified on 2 September 2019, at 10:25.

- [Privacy policy](#)
- [About Earthwise](#)
- [Disclaimers](#)

