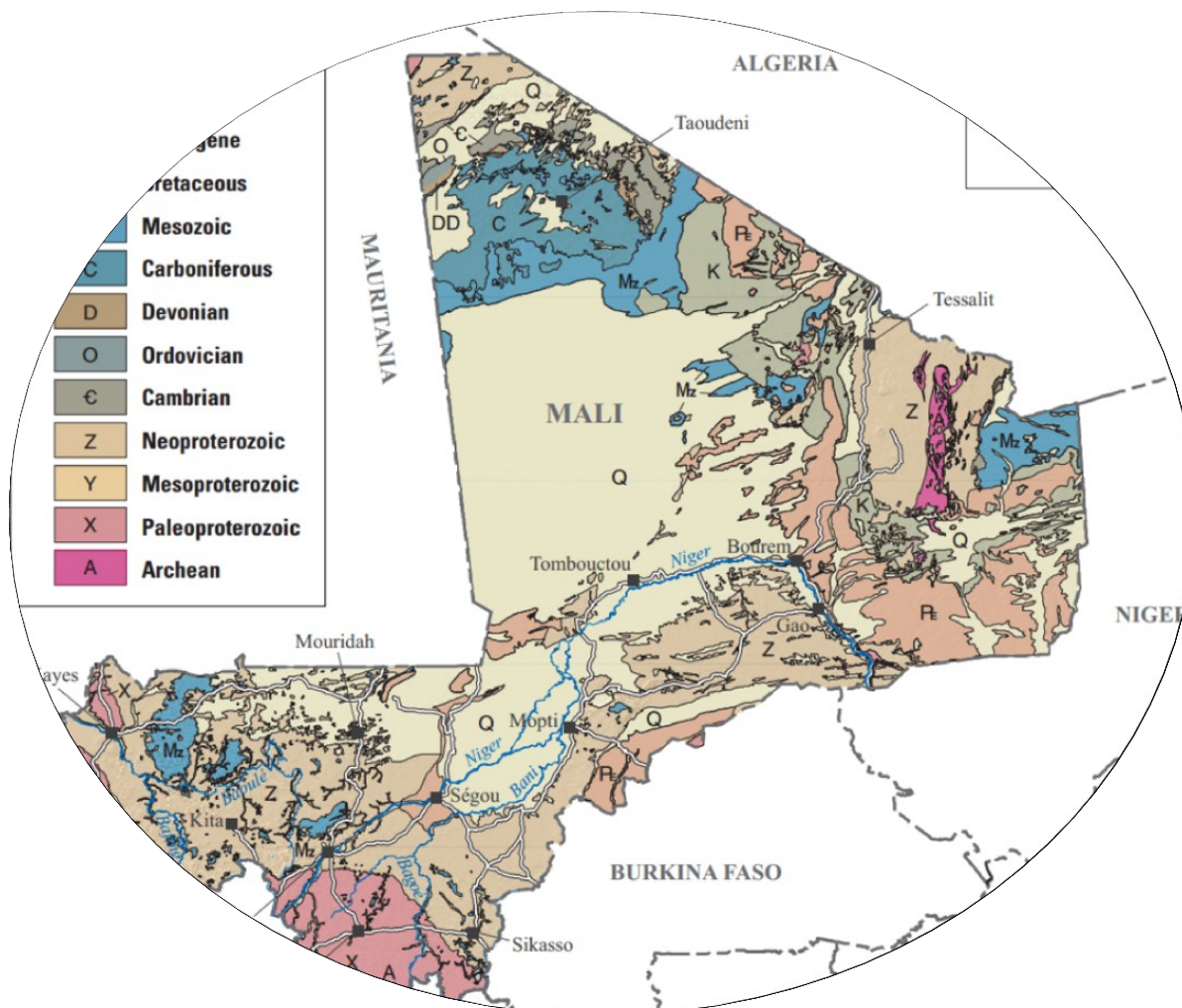


Eléments de contenu à enseigner sur la Géologie du MALI



<https://fr.wikipedia.org/wiki/Mali>

Contenu du programme

Durée : 9 H en TSEXP & 8 H en TSE

1. Evolution géologique du Mali

- 1.1. Esquisse de la carte géologique du Mali
- 1.2. Les grands ensembles : le socle, la couverture sédimentaire, les formations récentes

2. Stratigraphie régionale

3. Perspectives hydrogéologiques et minières

4. Les ressources géologiques exploitées au Mali

Exemples : l'or, le calcaire

1. Evolution de la géologie du Mali

Le Mali appartient à un vaste ensemble géologique appelé « Craton¹ Ouest Africain » datant de l'orogénèse éburnéenne². Sur ce craton vieux de 2000 millions d'années, repose le bassin sédimentaire de Taoudeni, le plus grand au monde (1,5 million de Km²).

Ce bassin est très riche en pétrole et en gaz naturel. C'est un dépôt de plus de 6000 mètres d'épaisseur de sédiments de la fin du précambrien et du paléozoïque. Il est partagé entre le Mali, la Mauritanie, l'Algérie, le Burkina Faso et le Niger. Les sédiments se sont accumulés entre le Précambrien (Néoprotérozoïque) et le Cambrien inférieur (ère Primaire) d'une part, et des sédiments du Phanérozoïque³ d'autre part.

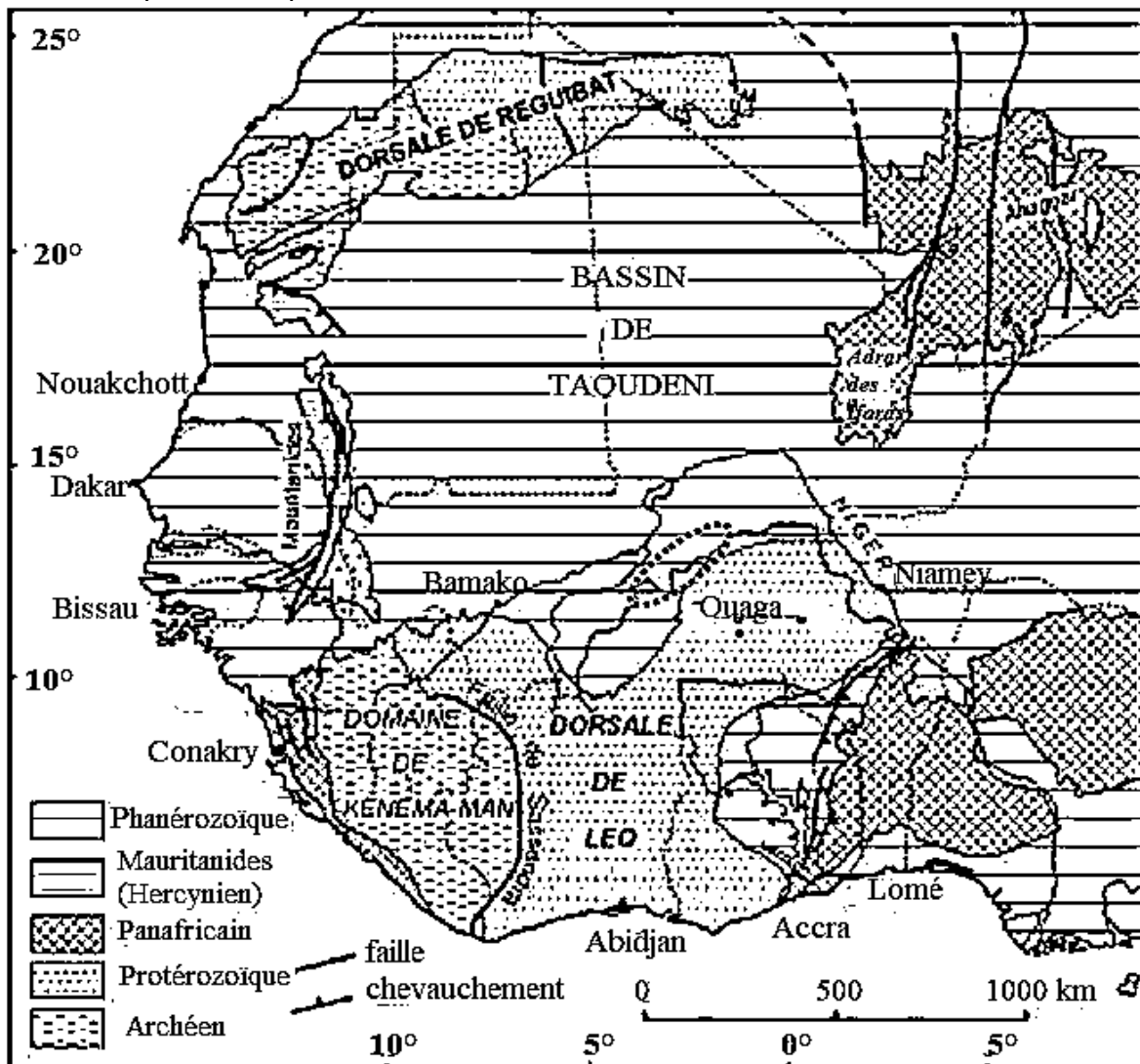


Figure 1. Carte géologique simplifiée du craton Ouest-Africain (Boher et al. 1992)

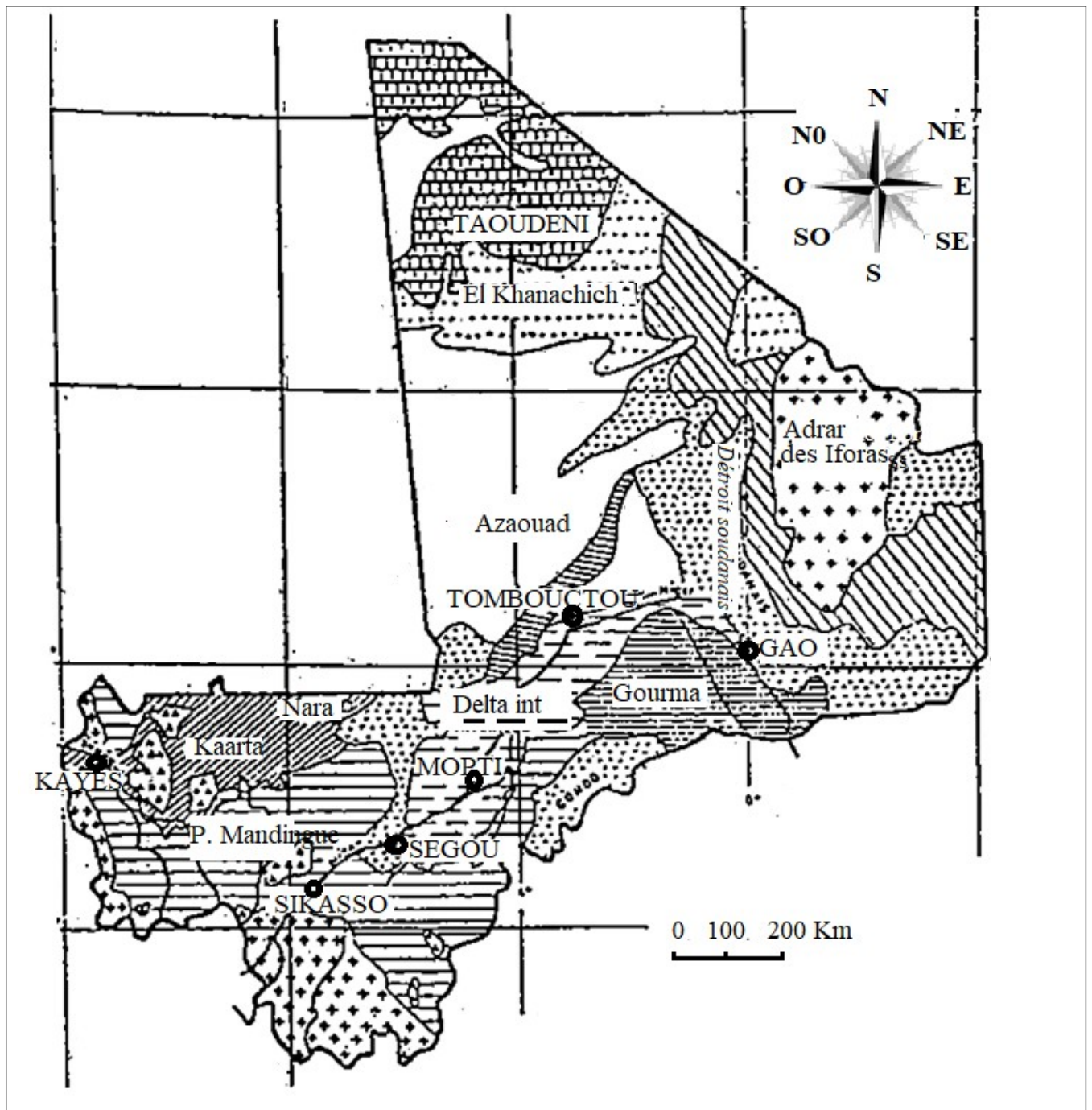
https://www.researchgate.net/figure/7-Carte-geologique-simplifiee-du-craton-Ouest-Africain-Boher-et-al-1992-La-plaine_fig2_279263500.

¹ Craton : (du grec kratos - force) est une partie ancienne et stable de la lithosphère continentale possédant une identité géologique, notamment en ce qui concerne la nature des roches.

² [Orogenèse éburnéenne \(protérozoïque, 3^e époque du Précambrien 2000 millions d'années environ\)](#), au précambrien

³ Phanérozoïque : terme regroupant le Paléozoïque (primaire), le Mésozoïque (secondaire et le Cénozoïque (Tertiaire)

1.1. Esquisse de la Carte géologique du Mali



Quaternaire	Secondaire	Précambrien
alluvions	continental intercalaire	infra cambrien
formations dunaires	Primaire	socle
Tertiaire	Permien	
continental terminal	Cambro-carbonifère	
Eocène inf /Crétacé sup.	Cambrien	

Figure 2 : esquisse de la carte géologique du Mali (source Biologie-Géologie, 11^e, Dolo et al., 2003)

1.2. Les grands ensembles litho-stratigraphiques

a) Le Socle (Birrimien) : il repose sur le craton ouest africain et date du Précambrien

☐ *Le Birrimien regroupe les formations du Précambrien et de l'Infracambrien*

Composition lithologique : le Craton de l'Afrique de l'Ouest affleure dans trois régions principales.

- Région de Bougouni (partie de la dorsale de Man) : Birrimien Sud
- les fenêtres de Kayes et Kénieba : Birrimien Ouest et la Boutonnière de Kayes (formations métamorphisées) : Birrimien Ouest
- l'Adrar des Iforas au nord-est (Kidal)

Le socle se compose de :

- d'anciennes roches volcaniques, (Dolérite, gabbros, andésite, basalte)
- des formations granitiques mise en place au cours du cycle éburnéen (2GA)
- d'anciennes roches sédimentaires (schistes, micaschistes, grauwacks, cipolins, quartzites)
- formation métamorphique plissées,

b) La couverture sédimentaire

La couverture sédimentaire occupe les 2/3 du Pays. On distingue :

b1. Roches sédimentaires du précambrien (Infracambrien)

Composition lithologique : à dominance gréseuse, elles ont été plissées et en partie métamorphisées lors de l'orogénèse panafricaine dans le Gourma, forme une large auréole sur la bordure sud du bassin de Taoudéni [schistes intercalés avec des grés-quartzitiques et calcaires].

Structure : épaisseur très variable.

b2. Roches sédimentaires du primaire (Cambrien – Carbonifère)

Composition lithologique : Grès, calcaire et schiste surtout présentes à l'ouest avec la frontière Mauritanienne et au nord.

Structure : Ces roches peuvent atteindre des épaisseurs de plus de 1000 m.

b3. Roche sédimentaire du secondaire (Continental intercalaire)

☐ *Le Continental intercalaire regroupe l'ensemble de dépôts détritiques, du Jurassique moyen au Crétacé moyen (secondaire)*

Composition lithologique : Ces roches sont constituées de grès, de conglomérat et d'arkose, avec des quantités variables d'argile. Il s'agit d'une série de remplissage continental, qui a été déposée dans le bassin d'Azaouad (nord) et dans le bassin d'Iullemeden (est) avant la transgression marine du mi-Crétacé.

Structure : Epaisseur de 500 à 1000 m.

b4. Roches sédimentaires marine du tertiaire : Crétacé supérieur - Eocène inférieur

Composition lithologique : Cette unité comprend des sédiments marins, qui ont été déposés principalement le long de la marge ouest de l'Adrar des Iforas (détroit soudanais).

Le calcaire, contenant des quantités variables de marne, prédomine à la base de la série.

Le grès et l'argile sont prédominants vers le haut de la série.

b5. Roches sédimentaires du tertiaire : Continental Terminal

☐ *Le Continental Terminal regroupe les formations continentales qui se sont déposées principalement au Miocène et au Pliocène (Tertiaire)*

Composition lithologique : la série comprend des grès et des sables non consolidés. Il recouvre les méta-sédiments⁴ précambriens du Gourma ; les formations intercalaires continentales du Bassin d'Iullemmeden et les sédiments marins du détroit soudanais.

Structure : épaisseur variable de quelques dizaines de mètres (fossé de Nara) à plus de 1000 m (détroit soudanais).

b6. Les formations sédimentaires récentes du quaternaire

Le quaternaire a été marqué par de profonds changements de climat qui ont eu pour conséquences la latéritisation ; la salinisation et la formation de sebkhas

- **Les formations sédimentaires**

Composition lithologique les formations sédimentaires comprennent :

- les latérites et cuirasse ferrugineuse sur les plateaux gréseux et sur le socle,
- les tufs⁵ lacustres et les dépôts de sebkhas⁶ dans la zone saharienne et nord sahélienne : les salins de Taoudéni,
- les alluvions du quaternaire dans la cuvette nigérienne et au nord du 14^e parallèle.

Structure : épaisseur variable et localement présentes.

- **Les dépôts de sédiments non consolidés**

Composition lithologique : les sédiments non consolidés sont principalement des alluvions (déposées par des rivières) et des dunes de sable. Des dépôts alluviaux se retrouvent le long du fleuve Niger, en particulier dans la région intérieure du delta du fleuve Niger.

Les dunes de sable sont bien développées dans le désert du Sahara.

Il existe également de petits affleurements de dépôts lacustres dans certaines zones creuses inter-dunes.

Structure : l'alluvion pouvant atteindre des épaisseurs de 10-20 m dans le delta du fleuve Niger, les dunes de sable fixes ou mobiles.

▮ Informations

En plus du craton et de la couverture sédimentaire, il y a des roches métamorphiques et volcaniques

① Les dolérites

Composition lithologique : Roche volcanique composée de basaltes et de gabbros.

Structure : Les roches volcaniques se trouvent généralement comme des dykes ou des laccolithes, selon la lithologie de la roche hôte. L'épaisseur des laccolithes peut dépasser 100-150 m, par exemple dans la région du plateau Kaarta Nossombougou.

Age géologique Permien - Triasique

② Les Roches méta-sédimentaire précambrienne⁷ Plateaux Gréseux et Gourma

Composition lithologique : Des grès métamorphisés de grade moyen à faible intensité, avec des quantités variables du mudstone et de calcaire. Ces sédiments ont été déposés en discordance sur le socle cratonique dans un bassin d'effondrement et ils ont ensuite été déformés pendant l'orogénèse panafricaine. Les roches de faciès de schiste deviennent plus calcaires vers la région de Gourma à l'est

⁴ Une roche métasédimentaire est d'abord formée par le dépôt et la solidification de sédiments dans des zones de bassins. Cette roche est ensuite soumise à un métamorphisme régional ou de contact qui modifie les conditions de température, de pression ou de chimie

⁵ Tufs :

⁶ Sebkhas :

⁷ .

Structure : affleurent largement dans le sud du Mali, avec une épaisseur variable (10 à 800 m) selon l'environnement de dépôt. L'épaisseur maximale dans le sud est d'environ 600 m. Cela augmente vers l'est vers la région de Gourma

âge géologique : Infracambrien (Protérozoïque)

2. La stratigraphie régionale

Il y a 4 grandes régions géologiques au Mali

2.1. Le Mali occidental : région de Kayes, Bamako, Nara et Ségou.

Les formations géologiques sont :

- Le socle précambrien au nord de Kayes et au sud de Bamako
- Les formations Sédimentaires primaires : les plateaux mandingues
- Un recouvrement du continental terminal : région de Ségou et plus au nord
- Intrusion dolérite

Caractéristiques lithographiques à Dinguir (Kayes) de haut en bas

- Alluvions
- Schistes ardoises du cambrien
- Jaspes et dolomites du cambrien
- Tillite du cambrien
- Série gréseuse de l'infra-cambrien
- **Socle granitique**

Caractéristiques lithographiques à Nara, Bamako, de haut en bas

- Série gréseuse claire à Koulouba
- Série gréseuse vert-bleu de Sotuba
- Série de Nara (schistes, jaspes, Ca)
- Tillite
- **Socle à Grès feldspathique (début de métamorphisme)**

2.2. Le Mali méridional (Sud) s'étendant de Sikasso-Mopti- Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso à Mopti de haut en bas

- Grès de Bandiagara (dure conglomératique)
- Grès de Koutiala surmonté de cuirasse latéritique)
- Schistes de Toun, tendres
- Grès de bobo-djoulaso, jaunes, argileux
- Grès de Sikasso, bleu-violet
- Grès de base grossier
- **Socle granitique du précambrien**

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara, de haut en bas

- Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
- Grès conglomératique du cambrien
- Grès de Sotuba, bleu-violet du cambrien
- **Socle granitique infracambrien**

2.3. Le Mali oriental Zone (Est : Adrar des Iforas, Tilemsi)

Caractéristiques lithographiques du haut Tilemsi

- Cuirasse ferrugineuse
- Argiles
- Grès continental terminal
- Schistes
- Poudingue phosphaté
- Calcaires marins de l'éocène inf
- Sable et grès
- Dalles de turrillets
- Calcaires marins
- Grès du continental intercalaire
- **Socle granitique anté cambrien**

2.4. Le Mali septentrional (Gao et zones du Nord)

Caractéristiques lithographiques du nord Taoudéni

- Grès et argile

- Calcaires marins du carbonifère
- Calcaires et schiste du dévonien
- Grès de l'ordovicien
- Grès et schistes du cambrien
- **Socle granitique de l'fracambrien**

3. Les perspectives hydrogéologiques et minières

3.1. Perspectives hydrogéologiques

a) Les eaux de surface

Le Mali possède un grand réseau hydrographique, des lacs et des zones inondables du delta intérieur.

a1-Les fleuves

Le Mali est traversé par deux grands fleuves

* **Le fleuve Niger** qui parcourt le Mali sur 1 700 km. Il a deux principaux affluents le Bani et le Sankarani. Sur le Niger le Mali a construit des barrages

- barrage de Markala et les seuils de Talo (sur le Bani) de Djénné pour l'irrigation des terres pour le développement de la riziculture en zone office du Niger
- barrage de Sélingué sur le Sankarani (irrigation + électricité)
- barrage de Sotuba (irrigation + électricité)
- barrage de Taoussa en construction : (irrigation + électricité)

* **Le fleuve Sénégal** : avec 3 principaux affluents le *Bafing*, le *Baoulé* et la *Falémé*. Sur le Sénégal sont construits

- le barrage de Manantali (sur le Bafing) : irrigation + électricité
- le barrage de Félou : irrigation + électricité
- le barrage de Gouina

Ces barrages vont de pair avec l'aménagement des plaines pour le développement agricole, notamment la riziculture. D'autres activités sont développées à suite de ces réalisations : la pêche, l'élevage, la navigation. Enfin, Les barrages permettent de réguler les cours des fleuves et d'alimenter les nappes souterraines.

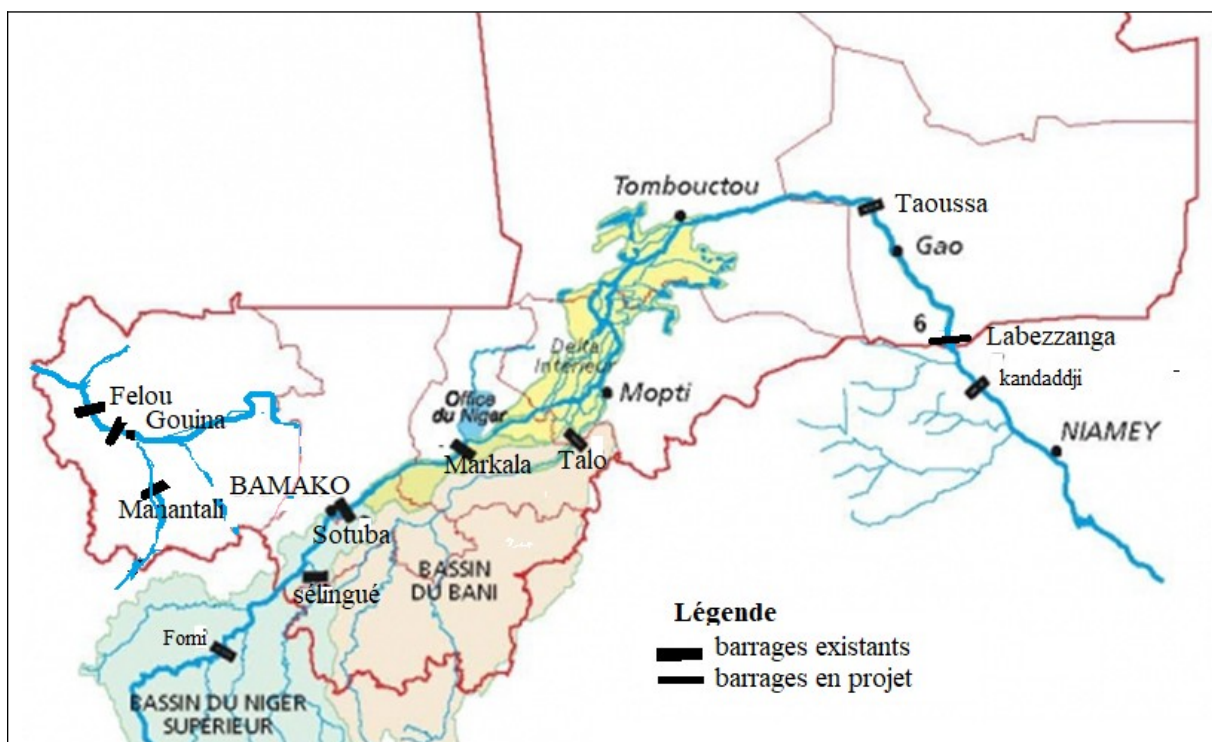


Figure 3 : les fleuves qui traversent le Mali

* Les impacts des barrages

La réalisation des barrages fait apparaître plusieurs types d'impacts.

Les impacts négatifs

- la dégradation de l'environnement avec le déboisement nécessaire des zones de retenue d'eau ;

- l'augmentation et la persistance des maladies liées à l'eau ;
- la réduction parfois sensible des cotes de crêtes d'inondation entraînant la
- réduction des superficies inondables en irrigation traditionnelle ;
- la réduction des zones d'épandage des crues et des zones de frayère des poissons.

Les impacts positifs

- l'aménagement des terres et le développement de la riziculture
- la création d'une source d'énergie pouvant améliorer les conditions de vie et
- réalisations d'autres activités génératrices de revenus : pêche, élevage, marécage
- l'amélioration du débit d'étiage du fleuve ;
- l'amélioration de la navigation avec la construction d'écluses

a2-Les lacs

Le delta intérieur comprend plusieurs lacs dont Les principaux sont : le *Débo*, le *walado - débo*, le *Faguibine* (23^e rang mondial), *Télé*, *Gouber*, *Kamango*, *Daoukiré*, *Daouna*, *Fati*, *Horo* et *Kabara*.

Plus de 200 mares sont également recensées, dont moins d'un tiers sont pérennes principalement dans le Gourma, dans les régions de Gao et Tombouctou.

b) Les eaux souterraines

Les principaux aquifères du Mali peuvent être distingués par leur type d'écoulement dominant :

- ceux dans lesquels les écoulements se produisent principalement par des fractures (fissures) dans les roches cratoniques et les roches métasédimentaires du socle précambrien.
- ceux qui présentent un flux intergranulaire significatif⁸ appelés aquifères de type généralisé.

Ils forment des nappes continues couvrant 51% de la superficie du Mali. Ils sont généralement associés à des sédiments mal consolidés ou non consolidés dans les grands bassins sédimentaires de l'est et du nord du Mali.

// Informations

Aquifère : sol ou roche réservoir originellement poreuse ou fissurée, contenant une nappe d'eau souterraine.

Les roches ignées intrusives (dolérites) peuvent servir de barrière à l'écoulement ou peuvent fournir des voies préférentielles pour l'écoulement des eaux souterraines. Dans certaines conditions, ils forment aussi des aquifères d'importance locale.

⁸ Hydrogéologie du Mali : https://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Mali

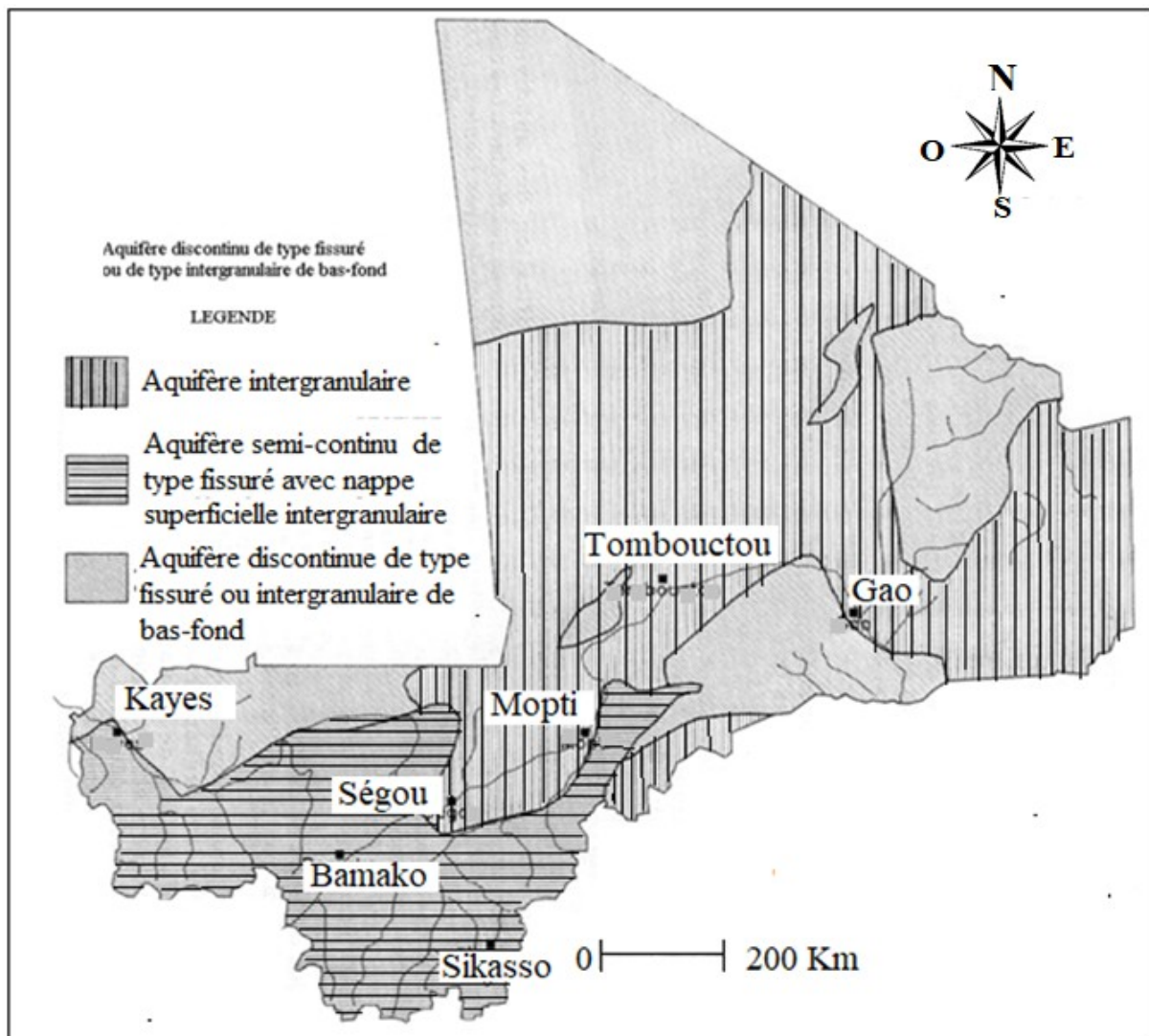


Figure 4 : Localisation schématique des différents types d'aquifères du Mali (Source : PNUD, 1990–H. MAÏGA, J. MARIE, P. MORAND, et al. dans « Avenir du fleuve Niger Chapitre 1 » IRD éditions 2007

Les aquifères des sédiments non consolidés

▪ *Aquifère du Continental Intercalaire (Crétacé inférieur)*

Les aquifères continentaux contiennent une combinaison de ressources en eaux souterraines fossiles et renouvelables (activement rechargées). La recharge est généralement faible. Les eaux souterraines sont minéralisées à modérément minéralisées

▪ *Aquifère du Crétacé Supérieur - Eocène (Tertiaire)* : peu productif ; la qualité de l'eau est généralement médiocre, avec des salinités élevées signalées, en particulier dans les régions occidentales où les eaux souterraines sont considérées comme saumâtres.

▪ *Aquifère quaternaire / Terminal continental* : très productif et reçoit une recharge abondante. L'eau dans la région du fossé de Gao est moyennement minéralisée; La minéralisation est faible ailleurs

Les aquifères des roches consolidées

▪ *Aquifère fracturé sédimentaire des formations méta sédimentaires de l'infracambrien*

Les aquifères sont rechargés par les eaux de surface du delta intérieur du fleuve Niger. Il constitue une ressource renouvelable en raison de la recharge active du fleuve Niger. Les eaux souterraines sont généralement minéralisées, avec un pH légèrement basique

▪ **Aquifère fracturé sédimentaire des formations sédimentaire du cambrien** : ressource renouvelable en raison de la recharge active provenant des dépôts alluviaux.

La recharge préférentielle se produit à travers des fractures provenant des dépôts alluviaux sus-jacents. Les eaux souterraines sont généralement très minéralisées et peuvent avoir une salinité élevée.

▪ **Aquifère fracturé des formations sédimentaires du cambrien (Bassin de Taoudeni)**

L'exploitation est limitée en raison de la mauvaise qualité de l'eau.

Les eaux souterraines sont généralement très minéralisées et ont une salinité élevée.

c) Les aquifères des roches sédimentaires consolidées - Ecoulement intergranulaire et de fracture

▪ **Aquifère intergranulaire/fracturé sédimentaire - Métasédimentaire de l'infrcambrien**

Ils reçoivent la plus grande recharge pendant la saison des pluies. La recharge est estimée à 7-20% des précipitations annuelles. Très productifs et sont considérés comme une ressource renouvelable. Ils sont utilisés pour l'approvisionnement public en eau dans plusieurs villes, y compris Sikasso et Koutiala. Les eaux souterraines ont une faible minéralisation et un pH légèrement acide.

Les aquifères du socle

Les aquifères du socle reçoivent la majorité des recharges pendant la saison des pluies. La recharge est estimée à 7-20% des précipitations annuelles.

Dans les régions de Kayes et Adrar des Iforas, les eaux souterraines sont plus minéralisées

Les concentrations de chlorure et de sulfate sont inférieures à 20 mg / L.

3.2. Perspectives minières

☺ **NB : sur le potentiel minier, les informations sont différentes d'une source à l'autre. Il faut en tenir compte !**

Le Mali a un immense potentiel minier pour l'industrie. Depuis 1961 le rapport sur le plan quinquennal pouvait en donner une énumération succincte. Des gisements importants existent, notamment :

L'or : dans les régions de kayes, Sikasso, Bougouni, Kidal : Localités de Kadiolo, Kangaba, Kénieba, Yanfolila, etc

le fer : Djidian, Kenieba, Diamou (Kayes), Tienfala (Koulikoro), **Balé** (100 km au Sud de Kita près de la frontière Guinéenne / **réserves** 1,2 milliard de tonnes de minera)j.

Les Phosphates : Tilemsi, au nord du Pays (la production ayant lieu à Bourem (pour la production d'engrais) et Tamaguilelt tin Hina.)

Dépôts de roches calcaires : Bafoulabé, Homborie, Nioro du Sahel (60 millions de tonnes)

La Bauxite : Sitadina, , Kénieba, Bafing Makana, Kita Kénieba (Kayes), Kita, Bafoulabé, Nioro, Koulikoro, Ségou et Sikasso (+1,5 milliard de tonnes)

La Dolérite : Kati (**magnambougou**) , **Koulikoro (Bemasso)**, **Moutougoula [Usine de carrière de marbre à Yélékébougou]**

Le Lithium : Falémé, Bougouni, Kayes (Réserves + 4 millions de tonnes).

Le Sel gemme : réserves situées à Taoudenni (potentiel : 53 millions de tonnes)

Le Cuivre: Bafing Makan (région de l'ouest) et Ouatagouna (région du nord).

Le Plomb et zinc: Tessalit dans la région du nord (1,7 millions de tonnes de réserves estimées) et des traces à Bafing Makana (région de l'ouest) et à Fafa (nord du Mali).

Le Marbre: Bafoulabé, Gao, Koulikoro, Mopti, Nioro du Sahel, Tombouctou, Yélimané Selinkegny (+ 100 Millions de tonnes)

Le Gypse: Taoudeni (35 millions de tonnes estimées), Indice Kereit (80 km au nord de Tessalit) 0,37 million de tonne estimée.

Le Kaolin: réserves potentielles estimées (1 million de tonnes), situées à Gao (région du nord).

Les Schistes de bitume: potentiel estimé à 870 millions de tonnes, indications découvertes à Agamor et Almoustrat dans la région du nord.

Le Manganèse : Gourma (réserves : +20 millions de tonnes)

Les Diamants : régions de kayes, Sikasso

Le Lignite: potentiel estimé à 1,3 millions de tonnes, indications découvertes à Bourem (région du nord). **Pierre de sel:** potentiel estimé à 53 millions de tonnes à Taoudenni (région du nord).

La Diatomite: potentiel estimé à 65 millions de tonnes à Douna Behri (région du nord).

Le Pétrole et le gaz : il y a des indices probables de pétrole sur cinq bassins sédimentaires dans le nord du pays : Taoudeni, Tamesna, Iullemenden, fossé de Nara, Gao

L'Uranium : il y a des indications claires sur des gisements d'uranium à Faléa à 80 km sud de Kéniéba avec des réserves estimées à 5.000 t, Indice de Loulo, dans la région de Kidal, dans la région de Gao (Samit à 120 km de Gao)

L'Hydrogène gazeux : Bourakébougou (60 Km u nord-ouest de Bamako cercle de Kati).

4. Les ressources minières exploitées (exemples : l'Or, le Calcaire)

4.1. L'or

Le Mali est 3^e producteur en Afrique. Les mines d'or en exploitation sont essentiellement localisées dans les régions Ouest et Sud du Pays :

Dans les régions Ouest, on a :

- ✓ Gisement d'or de **Sadiola** : Situé à 75 km au Sud de Kayes, avec 159,315 tonnes d'or (exploité par SEMOS-SA)
- ✓ Gisement d'or de **Yatela** : situé à 55 km au Sud de Kayes avec des réserves estimées à 40,33 tonnes d'or métal
- ✓ Gisement d'or de **Loulo** : situé à 20 km au nord de Kéniéba, avec des réserves de 120 tonnes d'or métal prouvées.
- ✓ Gisement d'or de **Ségala** : Avec 40,5 tonnes d'or métal prouvées..
- ✓ Gisement d'or de Farabantourou est un permis de recherche situé au Sud de Sadiola. Les réserves actuelles sont estimées à 20 tonnes d'Or.
- ✓ Gisement d'or de Médinandi : Avec 4 tonnes d'or métal prouvées en 1964, il est situé à 35 km au Sud-Ouest de Kéniéba.
- ✓ Gisement d'or de Fékola : à environ 500 km à l'ouest de Bamako (exploité par la Société B2Gold)

Dans les régions Sud on a :

- ✓ Gisement d'or de Syama : situé à 60 km environ de Kadiolo (exploité par RESOLUTE)
- ✓ Gisement d'or de Kalana : au Sud de Yanfolila, (exploité par la Société SOMIKA).
- ✓ Gisement d'or de Kodièran : situé au Nord de Kalana avec 81,2 tonnes d'or métal (exploitée par la Société Wassoul'or.)
- ✓ Gisement d'or de Morila : à 280 km au Sud-Est de Bamako, il a une réserve prouvée de 160, 217 tonnes d'or métal.

Usages de l'or et les impacts de l'exploitation de l'or

■ Les

Usages

- L'or est symbole de richesse ; la majorité des réserves financières des banques sont composées de l'or. Ce métal précieux est utilisé comme moyen de paiement. Ses qualités uniques augmentent constamment son besoin sur les marchés financiers.
- L'or est utilisé dans fabrication des objets précieux (bijoux).

■ Quelques Impacts positifs de l'exploitation de l'or

L'exploitation de l'or est une activité économique majeure du Mali, elle est la deuxième source de revenus d'exportation après le coton.

- l'exploitation de l'or contribue à booster les finances publiques : perception des taxes d'exploitation (environ 1/4 de ressources fiscales), des frais d'attribution des permis d'exploration, ,
- les sociétés d'exploitation de l'or font des investissements dans le développement des localités d'extraction : construction d'écoles, de centre de santé, soutien aux activités génératrices de revenus des femmes...
- l'exploitation de l'or contribue à réduire le chômage des jeunes, car beaucoup d'emplois sont créés dans les sociétés d'exploitation (manœuvres, ingénieurs, chauffeurs...)
- **Quelques Impacts négatifs de l'exploitation de l'or**
- pollution de l'environnement naturel (sol, eau, air) par les métaux lourds cancérigènes, notamment le mercure.
- destruction de l'environnement naturel (végétation, sol).

4.2. Le calcaire

Les réserves de calcaires sont estimées à plus de 60 millions de tonnes.

Le calcaire est utilisé :

- **comme matière première entrant dans la fabrication du ciment** obtenu en chauffant à 1400°C un mélange de 80% de calcaire et 20% d'argiles.
- **Les usines de production de ciments au Mali**
 - ✓ Ciments et matériaux du Mali (CMM-SA) à Diago : capacité de production : plus de 800 000 t/an
 - ✓ Ciments d'Afrique (CIMAF) à Diago : capacité de production plus de 500 000 t/an
 - ✓ Diamond ciments (DCM-SA) à Dio-Gare : capacité de production 700 000 t/an
 - ✓ Cimenterie Atlas à Dio-Gare : capacité de production 800 000 t/an
 - ✓ Diamond ciments à Gangotérie (cercle de Bafoulabé)
 - ✓ Société des ciments du Mali (Cima-SA) à Mayal (Diaye-Coura dans la Région de Nioro) capacité de production : plus de 600 000t/an

La production annuelle de ciment de ces usines estimée est encore insuffisante pour couvrir les besoins en ciment.

▮ Informations

*Projet de construction d'une usine à Guinbane (Cercle de Diéma) par Diamond ciments
L'ancienne usine de Diamou (région de Kayes) est à l'arrêt depuis plus de deux décennies.*

- **pour la fabrication de la chaux** (Carbonate de calcium) composant fondamental des industries chimiques pour la fabrication de nombreux produits : **peinture** (bâtiment), papier, matières plastiques, carbonate de soude,
 - ✓ la chaux est aussi utilisée pour **amender les terres agricoles** pour lutter contre l'acidification du sol.

Usine de production de chaux de Selinégny (Cercle de Bafoulabé, R Kayes) par Stone a une capacité de production de plus de 70 000t/an.

- comme **roche à bâtir** utilisée dans la construction (Cet usage est désormais marginal dans la construction).

// Informations

Autres minerais exploités

- **Le sel gemme**
- **Le Phosphate** Un premier gisement estimé à 20 millions de tonnes est en exploitation par un opérateur privé, après une reprise en 2009 à la Société d'Exploitation des Phosphates de Tilemsi (SEPTS.A.). L'objectif de production est de 100 000 tonnes par an, avec une possibilité d'extension à 200 000 tonnes
- **Dolérite** : réduit en gravier et sable pour la construction
- **Lithium** : Les travaux de construction de la mine de Goulamina arrondissement de Faragouaran à 60 km de Bougouni ont été lancés en juin 2022. La mine a une capacité de produire annuellement 436 000 tonnes de

concentré de spodumène pendant 23 ans au moins. L'Australien Leo Lithium produit le premier minerai de lithium à Goulamina le 30 juin 2023

Quelques sites géologiques du Mali

Magnambougou dans la commune rurale de Dio à l'Ouest de Kati, présence de carrière de **Dolérite** Siby - (route de Guinée) affleurements de grès et de **granite rose**.

au niveau du village de Kalassa présence de **structures géologiques de grès, granite**, (Arche de kamandjan, **grottes, butte témoin**..)

Sélingué (route de Bougouni) présence de **granite gris**

Sangha (région de Mopti) présence de **Structures de falaises et de plateaux de grès**.

Sotuba : affleurement de **Dolérite**.

Baguinéda : affleurement de **Dolérite**

Sources bibliographiques

- Biologie-Géologie classe de 11^e, DOLO Asseguerema, TOGORA Amadou, DEMBELE Kassoun Pierre, TRAORE Abba Kaba et KONE Kassime. Editions Djekafo, 2005
- Bassin de Taoudéni, Rapport sur le projet régional de coopération technique raf/7/011 AIEA, **2017** ; en ligne : https://www.iaea.org/sites/default/files/18/02/raf7011_taudeni_basin_fr.pdf
- Les immenses richesses du sous-sol du MALI, site de l'Institut Toguna <https://instituttogouna.home.blog/2019/12/12/les-immenses-richesses-du-sous-sol-du-mali/>
- L'avenir du fleuve Niger : Jérôme Marie Pierre Morand Hamady N'Djim <https://books.openedition.org/irdeditions/5206?lang=en>
- Hydrogéologie du Mali https://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Mali
- Le Mali, Gérard Brasseur, 1974 Notes et études documentaire, N° 4081, 4082, 4083 <https://core.ac.uk/download/pdf/39882744.pdf>
- Les régions minières du Mali. Le rapport de la DNGM le service des mines à Bamako au Mali en ligne : <https://www.orobel.biz/information/monde-mines/afrique/rapport-dngm-service-mines-bamako-mali>
- Politique nationale de développement du secteur minier et pétrolier, Ministère des mines et du pétrole ; en ligne : <https://www.mines.gouv.ml/>
- Réconciliation des flux de paiement effectués par les entreprises extractives et des revenus perçus par l'Etat pour l'année 2012. Rapport final décembre 2014 (p. 22-24), en ligne : https://itie.ml/wp-content/uploads/2017/12/2012_mali_eiti_report_fr.pdf

Autres ressources documentaires

Synthèse du potentiel minier et pétrolier (source : Politique nationale de développement du secteur minier et pétrolier, MMP p. 5)

Substances	Potentiels	Zones
Or	7000 de tonnes	Régions Kayes, Sikasso et Koulikoro
Schistes bitumineux	10 milliards t	Agamor
Fer	2 milliards t	Kita, Naréna
Bauxite	1,2 milliard t	Kayes, et Ouest de Bamako
Marbre	60 millions t	Bafoulabé
Sel gemme	53 millions t	Taoudéni
Calcaire	40 millions t	Bafoulabé, Hombori
Phosphates	20 millions t	Tilemsi
Manganèse	10 millions t	Ansongo, kayes
Plomb-zinc	1,7 million t	Tessalit, Tamanrasset
Gypse	405 000 t	Kadiolo
Uranium d'U3O6	5 000 t	Adrar des Iforas, Faléa
Uranium d'U3O2 à 0,085 %	200 t	
Lignite	?	Bandiagara, Tirely
Diamant	2 359 331 Carat	Kenieba, Yanfolila, Kangaba

Énergie, mines, industries

Gisement minier

○ Exploité

○ Reconnu

Se	Sel	Mn	Manganèse
P	Phosphates	Fe	Fer
Ka	Kaolin	Bx	Bauxite
Or	Or	D	Diamant
MC	Marbre-Calcaire	Li	Lithium
PZ	Plomb-Zinc	Cu	Cuivre
U	Uranium		

Énergie

● Barrage existant

○ Barrage en projet

○ Barrage à l'étude

— Ligne électrifiée

- - Ligne en projet

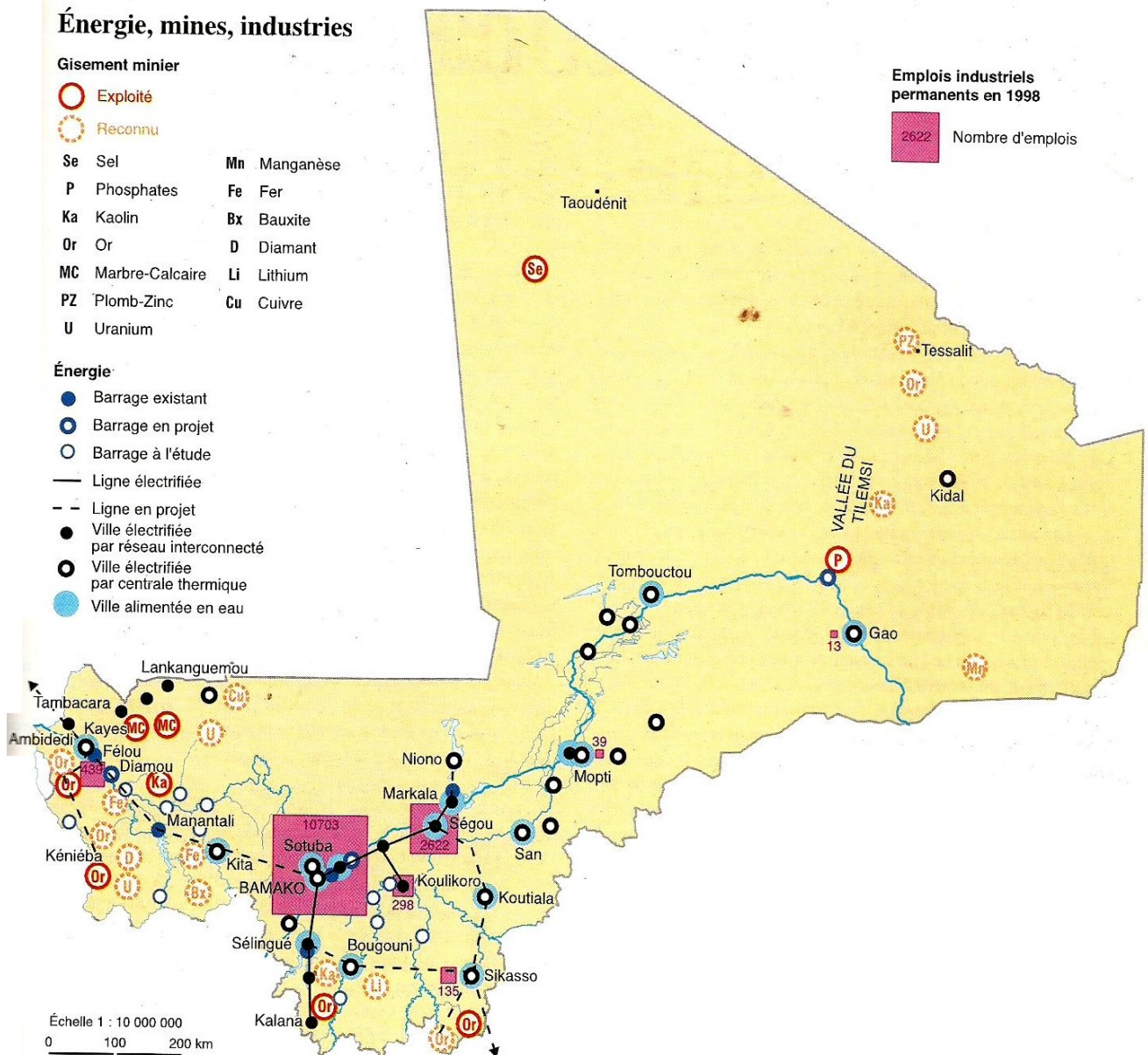
● Ville électrifiée par réseau interconnecté

○ Ville électrifiée par centrale thermique

● Ville alimentée en eau

Emplois industriels permanents en 1998

2622 Nombre d'emplois



INDICATIONS POUR LES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE

Le professeur peut axer les activités d'apprentissage sur :

- les grands ensembles géologiques du Mali
- les perspectives hydrogéologiques du Mali
- les perspectives minières du Mali

Capacités à développer chez les élèves

- Lire une carte géologique, hydrogéologique, minière, du Mali
- Tirer des informations sur une carte géologique, hydrogéologique, minière, du Mali
- ✓ Carte géologique : identifier les grandes régions géologiques du Mali, identifier des formations géologiques, identifier les âges de terrains, identifier la nature des terrains
- ✓ Carte Hydrogéologique : localiser les types d'aquifères, localiser les barrages sur les fleuves Niger et Sénégal
- ✓ Carte minière : localiser des gisements de ressources minières,