

Géologie.

Sidy, Kané
Ts. Exp.

SOUS- CONCEPT IV: LA GEOLOGIE DU MALI

SITUATION PROBLEME :

L'histoire géologique du Mali se confond avec celle du craton ouest africain et sa couverture. Le craton ouest africain est l'un des quatre cratons occupant le continent qui se sont séparés par des zones mobiles. La géologie du Mali comme celle du continent africain est dominée les cratons d'âges du précambrien (2.2 milliard d'années) ce qui justifie le terme de « vieux continent » qu'on lui attribue. Les terrains précambriens qui se situe les plus grandes part de richesse minières, cuivre, fer, manganèse, or etc.

- ❖ Quels potentiels regorgent le sous- sol du Mali
- ❖ Quels sont les ressources minières exploitées et exploitable du Mali ?
- ❖ Quels sont les perspectives hydrogéologiques et minières du Mali ?

❖ LES ACTIVITES D'APPRENTISSAGES

Activité 1 : L'évolution géologique du mali

Le document 1 représente une vue globale de la carte géologique de l'Afrique de l'Ouest. On appelle province géologiques une grande superficie considérée comme un tout, dont toutes les parties sont caractérisées par des traits similaires.



- | | |
|--|-------------------------|
| Archéen | Massifs hercyniens |
| Paléoprotérozoïque | Couverture sédimentaire |
| Socle remobilisé durant l'orogénèse panafricaine | |

CONSIGNE :

1. Observe attentivement ce document 1 et situe le Mali dans la géologie du continent en donnant le nom du craton sur lequel repose le pays.
2. Le Mali partage-t-il sa province avec d'autres pays ?, si oui lesquels, quelles conséquences peuvent-elle donner.

SYNTHÈSE PARTIELLE :

1. Le Mali appartient au craton ouest africain. Ce craton est limité au Nord par l'Anti-Atlas, à l'Est par la zone mobile panafricaine, à l'ouest par la chaîne panafricaine, calédonienne.

Didy, Kané
Ts. Exp.

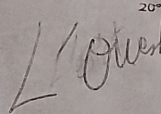
SITUATION PROBLEME :
L'histoire géologique du Mali se confond avec celle du craton ouest africain et sa couverture. Le craton ouest africain est l'un des quatre cratons occupant le continent qui se sont séparés par des zones mobiles. La géologie du Mali comme celle du continent africain est dominée les cratons d'âges du précambrien (2.2 milliard d'années) ce qui justifie le terme de « vieux continent » qu'on lui attribue. Les terrains précambriens qui se situe les plus grandes part de richesse minières, cuivre, fer, manganèse, or, etc.

- ❖ Quels potentiels regorgent de sous-sol ?
- ❖ Quels sont les

- ❖ Quels sont les ressources minières exploitées et exploitables du Mali ?
- ❖ Quels sont les perspectives hydrogéologiques et minières du Mali ?

Activité 1

Le document 1 représente une vue globale de la carte géologique de l'Afrique de l'Ouest. On appelle province géologiques une grande superficie considérée comme un tout, dont toutes les parties sont caractérisées par des traits similaires.



1. Observe attentivement ce document 1 et situe le Mali dans la géologie du continent en donnant le nom du cratón sur lequel repose le pays.
2. Le Mali partage-t-il sa province avec d'autres pays ?, si oui lesquels, quelles conséquences peuvent-t-elle donner.

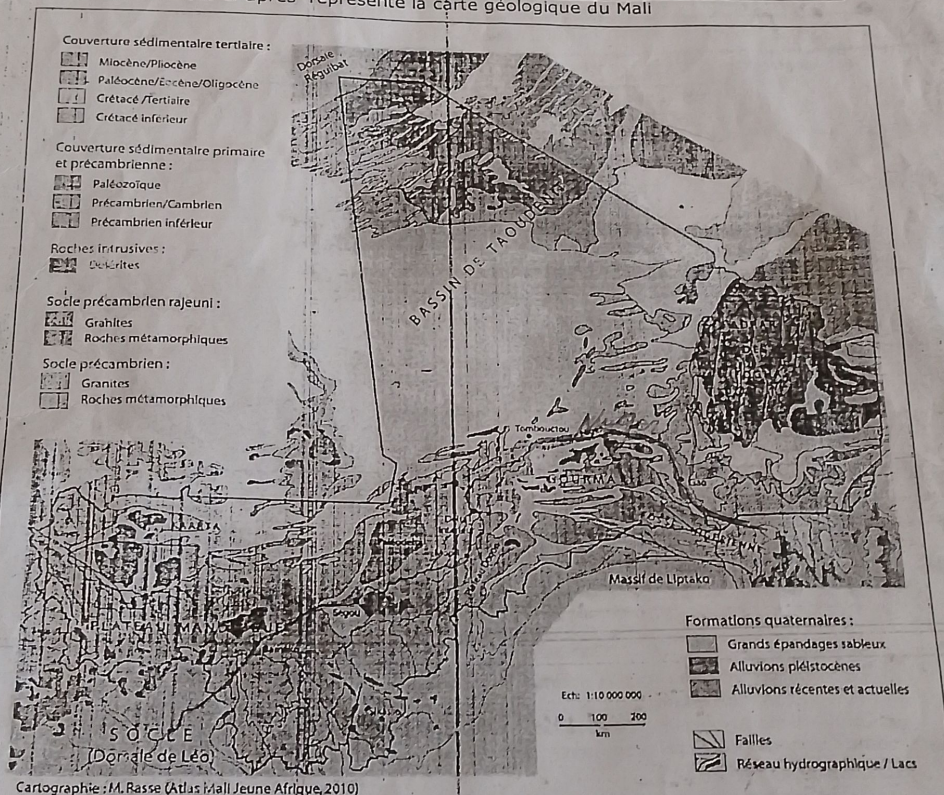
l'ouest

- 1.** Le Mali appartient au craton ouest africain. Ce craton est limité au Nord par l'Anti-Atlas, à l'Est par la zone mobile panafricaine, à l'Ouest par la chaîne panafricaine, calédonienne

et hercynienne des Mauritanides. Il est recouvert sur une grande partie de sa surface par les formations sédimentaires d'âge Protérozoïque supérieure et Paléozoïque des bassins de Tindouf au Nord et de Taoudenni, dans sa partie centrale. Les zones d'affleurement du craton ouest africain sont divisées en 2 parties : la partie Nord a reçu le nom de Dorsale Reguibat, la partie Sud est désignée comme Dorsale Leo. Entre les deux apparaissent à travers les formations sédimentaires, deux fenêtres qui montrent les formations du craton : les fenêtres de Kayes et de Kénieba.

2. Oui. La province présente au Mali se poursuit dans tous les pays frontaliers. Il peut y avoir des conflits concernant les richesses du sous-sol.

Activité 2 Esquisse de la carte géologique du Mali
Le document II ci-après représente la carte géologique du Mali



CONSIGNE : à partir du document II

1. Identifie les zones d'affleurement du granite et de la dolérite

*Le Mali produit 70 tonnes par an
Le Mali est troisième en product° de l'or en*

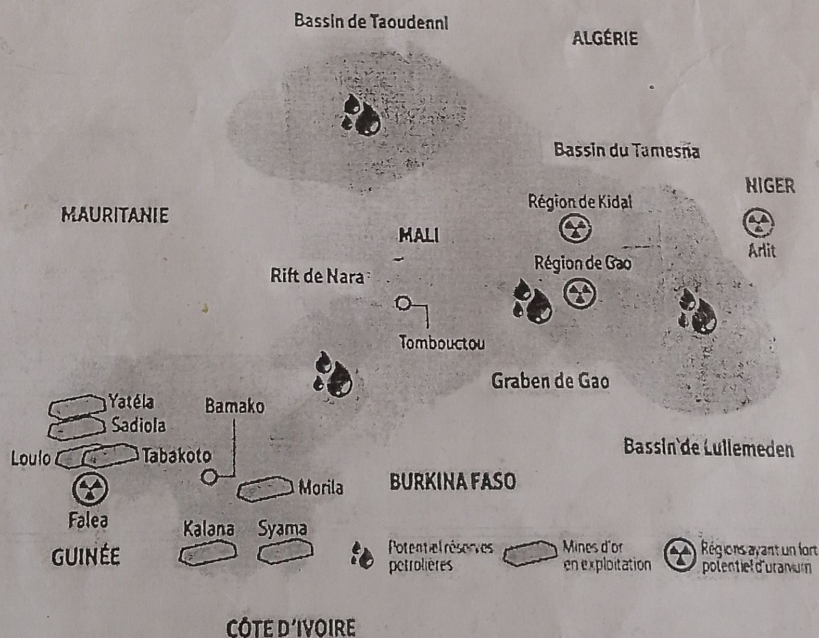
2. Nomme les zones d'affleurement des formations du précambrien inférieur
3. Localise les grands épanchages sableux et des alluvions récentes et actuelles

SYNTHÈSE PARTIELLE :

1. Les zones d'affleurement du granite et de la dolérite sont :
✓ Granite : à l'Est on observe le granite dans l'Adrar des Ifoghas au Sud Ouest de la région de Sikasso, à l'Ouest dans la région de Kayes
✓ Dolérite : on le rencontre dans le plateau manding et dans le Kaarta
2. Les zones d'affleurements des formations du précambrien se localise dans le sud ouest de la région de Kayes, au nord de la région de Sikasso et se prolongent jusque dans le Gourma
3. Ces formations sableuses se localisent dans la majeure partie des régions Nord du pays et les alluvions actuelles et récentes se localisent dans le delta central du Niger et dans le Nord Est dans la région de Gao.

Activité 3 Les perspectives hydrogéologiques et minières

Au Mali, pays essentiellement agropastorale, malgré les nombreux indices mise en évidence en maints endroits du territoire, les ressources exploitables du sous-sol sont encore mal définies. Le document III ci-dessous illustre les ressources minières exploitées du Mali



CONSIGNE : A partir du document III et de vos connaissances

1. Recense les zones géographiques des ressources minières exploitées au Mali
2. Cite les ressources minières exploitées et non exploitées du Mali

Vibrogram

3. Donne le nom deux grands fleuves du Mali
4. Quel sont les autres pays traversés par ces fleuves ?
5. Situe sur ces fleuves les différents barrages et leurs fonctions en spécifiant aussi ceux qui sont en projet et ceux qui sont fonctionnels

SYNTHESE PARTIELLE :

1. Les zones géographiques ressources minières du Mali sont : la région de Kayes, de Sikasso, de Tombouctou, de Gao, de Kidal et la région de Koulikoro
2. Les ressources minières exploitées au Mali sont :
 ✓ Ressources exploitées : L'or, l'uranium, le salin (sel), le fer, le phosphate, le calcaire
 ✓ Ressources non exploitées : le pétrole, la bauxite, le plomb, le zinc etc.
3. Les deux grands fleuves du Mali sont : le Niger (il prend sa source en Guinée au FoutaDjallon déverse dans l'océan Atlantique au Nigeria) et le Sénégal (il prend sa source en Guinée au Foutadjaillon et se déverse dans l'océan Atlantique au Sénégal)
4. Les autres pays traversés par ses fleuves sont :
 ✓ Le Niger : Guinée- Niger- Nigeria
 ✓ Le Sénégal : Guinée- Mali- Mauritanie- Sénégal
5. Les barrages en projet et les barrages fonctionnels :
 Le barrage de Tossaye et Labbezanga sont des barrages en projet
 Les barrages fonctionnels sont : Le barrage de Manantali, de Selingué, de Markala

SYNTHESE GENERALE : BILAN DES ACTIVITES

Au cours du précambrien (de l'origine de la terre à l'apparition de la vie pluricellulaire ou encore de 4,5 milliards d'année à 600 millions d'année); l'Ouest Africain subit plusieurs orogénèses dont l'orogénèse Libérienne, Birrimienne et éburnéenne. Au cours de ces orogénèses, sont créés de grandes quantités de roches métamorphiques et magmatiques qui constituent la croûte continentale épaisse du craton Ouest africain. Ce craton faisait partie du super continent de la Pangée, puis du Gondwana. Ces supers continents se sont morcelés pour donner l'Afrique, l'Amérique du sud, et l'Australie actuelle ; mais le craton Ouest Africain ne se morcelle pas. La géologie du Mali, comme celle du continent africain est donc dominée par les cratons d'âge précambrien (3 milliards d'années), ce qui justifie le terme de vieux continent qu'on lui attribue. C'est dans les terrains précambriens que se situe la plus grande part des richesses minérales: cuivre, fer, manganèse, or etc....

REMARQUE:

Orogénèse: Phase d'édification des reliefs de l'écorce terrestre
Bassin: Vaste dépression naturelle immergée où la mer s'est retirée.

I. L'évolution géologique du mali

L'histoire géologique du Mali se confond avec celle du Craton Ouest Africain (WAC) et de sa couverture. Le craton Ouest Africain est l'un des quatre cratons occupant le continent et qui se sont séparés par des zones mobiles. Le Mali occupe la partie centrale de l'Afrique de l'Ouest et chevauche 4 (quatre) domaines orogéniques différents et 2 (deux) bassins sédimentaires. Les 4 domaines sont:

- ✚ La Dorsale de Réguibat (ou Bouclier Réguibat) du Craton Ouest Africain au Nord
- ✚ La Dorsale de Léo (ou Dorsale de Man ou Bouclier guinéo-éburnéen) du craton Ouest Africain au Sud
- ✚ La Chaîne Panafricaine (ou Bouclier Touareg et Gourma) à l'Est
- ✚ La Chaîne des Mauritanides à l'Ouest

Les 2 bassins sont:

- ✚ Le Bassin de Taoudéni au Nord

L'extraction du sel gemme (NaCl) à ciel ouvert dans la sebkha de Taoudéni remonte très certainement au début du Moyen-âge et probablement avant.
Le sel gemme est concentré dans un bassin causé par effondrement tectonique par évaporation d'eaux salines d'origine souterraine pendant la désertification actuelle. Les réserves de sel gemme sont évaluées à 53,1 mt. Le sel gemme est composé de cristaux de grande taille, cubiques, de couleur blanc, mais parfois jaunâtre ou grisâtre. Ce sont ces couches que les mineurs débitent en blocs de 1,1 à 1,2 m de long et 0,4 à 0,5 m de large avec une épaisseur de 0,08 à 0,18 m pour être transporté à Tombouctou, anciennement à dos de chameau, aujourd'hui surtout par camion.

5. Les barrages:

Les principaux barrages sont:

✦ Barrage de Sélingué (sur le fleuve Niger)

Le barrage de Sélingué (1980) a été construit afin de produire de l'électricité, essentiellement pour Bamako (la capitale du Mali). Il existe également quelques activités d'irrigation et de pêche. Le barrage hydroélectrique de Sélingué est situé dans la région de Sikasso à 140 km de Bamako et à proximité de la frontière guinéenne.

✦ Barrage Markala (sur le fleuve Niger)

Sa construction débute en 1934 et s'achève le 30 juin 1947. Le barrage de Markala permet l'irrigation par gravité dans l'Office du Niger. Il constitue le principal projet d'irrigation en Afrique de l'Ouest et est primordial pour la production rizicole du Mali.
Le barrage hydraulique de Markala, est situé dans la ville de Markala, au Mali, elle-même située dans la région de Ségou. Le barrage est également connu sous le nom de barrage de Sansanding, du nom du village de Sansanding à quelques kilomètres sur la rive gauche et où sa construction avait été préalablement envisagée.

✦ Barrage de Manantali (sur le fleuve Sénégal)

Le barrage hydroélectrique de Manantali a été construit sur le Bafing, à 90 km au sud-est de Bafoulabé, dans la région de Kayes au Mali.
Les travaux débutent en juin 1982 et la mise en service 1988 par l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS) associant le Sénégal, la Mauritanie et le Mali.
L'électricité produite à Manantali est transmise à Bamako, Dakar et Nouakchott par un réseau de lignes à haute tension de 1 500 km.
Le Mali ne dispose pas d'un potentiel important de terres irrigables sur les rives du Sénégal. La production d'électricité constitue pour le Mali le principal enjeu économique.

IV. Les perspectives minières (géologiques) et hydrogéologiques au Mali :

Au Mali, pays essentiellement agro-pastoral, malgré les nombreux indices mis-en évidence en maints endroits du territoire, les ressources exploitables du sous-sol sont encore mal définies

a) Perspectives hydrogéologiques:

Le Mali a beaucoup de perspectives notamment:

✦ La construction de trois barrages prévus à Tossaye (Iabbézangan), Djenné.

Le barrage de TAOUSSA est un barrage hydroélectrique en construction sur le fleuve Niger. Sa construction a débuté le 5 février 2010. Les travaux doivent durer 6 ans. Il est situé à 130 km à l'ouest Gao, près de Bourem. La zone d'influence de cette retenue s'étendra jusqu'à Koryoumé région de Tombouctou

✦ Construction d'un barrage à Sotuba et Félou, ces barrages sont des centrales thermiques

✦ L'aménagement des cours d'eau et zones irriguées à grandes échelle sont à leur début

✦ L'aménagement de petits barrages dans le pays dogon

✦ Perspectives de viabilisation de certains points d'eau et de certains lacs à des fins agropastorales.

Le socle est constitué de granitite

d) le Mali septentrional (nord)

Caractéristiques lithographiques du nord de Taoudéni de haut en bas

- 1 Grès argiles
- 2 Calcaires marins du carbonifère supérieur
- 3 Calcaires et schistes du Dévonien
- 4 Grès de l'Ordovicien
- 5 Grès et schistes du cambrien
- 6 Socle granitique de l'infracambrien

III.

Ressources minières (géologiques) et hydrogéologiques exploitées au Mali

Exemples: l'or, le calcaire, les barrages

L'industrie extractive concerne les matériaux de construction (marbre, argile, grès, dolérite, granite...), le sel gemme, l'or, les pierres semi-précieuses telles que le grenat, etc. Le secteur minier attire de nombreux investissements directs étrangers. A l'heure actuelle, les sont exploités:

1. L'OR:

Situé dans la zone subsaharienne du continent, sur le ^{craton} eartou ouest africain avec un climat semi-aride et une superficie de 1241308 km², le Mali est un territoire de plaines et de plateaux. Le Mali géologique est un condensé de 60000 km² de birrimien, dont l'exploitation très ancienne a été éloquemment exprimée par le voyage, en 1324 à la Mecque, du souverain mandingue, Kankou Moussa avec huit tonnes d'or. L'or est associé aux roches birrimienne. Ce qui explique la présence de sociétés comme RANDGOLD, ANGLOGOLD ASHANTI, MERREX GOLD, IAM GOLD, PAPILLON RESOURCES, AVION RESOURCES, GOLD FIELDS sur les sites d'exploitation maliens. Le Mali est le 3ème producteur d'or en Afrique après l'Afrique du Sud et le Ghana et 11ème au monde.

Le pays a mis en place un dispositif de textes garantissant la protection des investisseurs étrangers (Code Minier, Code des Investissements et Code Douanier). L'exploration de l'or et les autres activités minières au Mali sont concentrées sur une superficie de 70.000 km² composée de roches du bouclier paléo-protérozoïque dans le sud et l'ouest du pays. Dans cette région les minéralisations d'or sont associées aux ceintures de roches vertes volcano-sédimentaires du Birrimien encaissées dans le socle granitique précambrien. La ceinture Falémé dans la fenêtre de Kedougou- Kenieba (frontière avec le Sénégal) encaisse les gisements de Loulo, Yalea, Sadiola, Komana, Yatela, Tabakoto, Kodiéran, et Segala. Les gisements de Morila, Syama, Kalana et Fekola (**recèle 5,15 Moz de ressources estimées avec un potentiel d'augmentation exceptionnel**) sont situés au sud de la capitale Bamako. De l'orpaillage traditionnel dans le secteur de Kéniéba, Bougouni, Kangaba...

2. Le calcaire:

Bafoulabe et Hombori totalisant environ 50 million de tonnes de ressources très appropriées pour la fabrication du ciment, de la chaux vive et des carreaux. Les réserves sont évaluées à plus de 122 million de tonnes réparties dans plusieurs zones. Les potentialités existent, mais les difficultés sont liées au développement des infrastructures et aux besoins du Mali dans le secteur du bâtiment et des travaux publics;

Le calcaire est traditionnellement exploité dans la région de Tombouctou, Hombori et à Bafoulabé.

3. Le phosphate:

Le phosphate, véritable engrais naturel pour l'agriculture, constitue une réserve prouvée de 20 million de tonnes à Tamaguilelt dans la préfecture de Bourem, région de Gao. Il existe d'autres collines non étudiées qui pourrait bien gonfler ces tonnages.

4. Le sel gemme: 53 millions de tonnes (Taoudéni)

II. La stratigraphie régionale

a) Le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomites du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l'Infracambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glauconien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) Le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l'Infracambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomies du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l'Infracambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glauconien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l'Infracambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le Mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal; région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomites du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l' infracambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glaucaunien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l' infracambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de haut en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomies du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l' infracambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glaucaunien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l' infracambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l' éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l' antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de haut en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomites du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l'infra-cambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glauconien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l'infra-cambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes en 4 ensembles;
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dinguir: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et ~~dolomies~~ du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l'infra-cambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glauconien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l'infra-cambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dingira: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomies du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l'infra-cambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glauconien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l'infra-cambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l'éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l'antécambrien

II. La stratigraphie régionale

a) le mali occidental (ouest): région de Kayes, Bamako, Nara, Ségou

Les formations géologiques qui y affleurent se regroupent en 4 ensembles:

1. Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et au Sud de Bamako
2. Les formations sédimentaires primaires, (plateaux mandingue)
3. Un recouvrement du continental terminal: région de Ségou et plus au nord
4. Des intrusions doléritiques

Caractéristiques lithographiques a Dingira: régions de Kayes de en bas

1. Alluvions
2. Schistes ardoise du cambrien
3. Jaspes et dolomies du cambrien
4. Tillites du cambrien
5. Série de gréseuse de l' infracambrien
6. Socle granitique

Caractéristiques lithographiques de Nara à Bamako de haut en bas

1. Série gréseuse de Koulouba (clair)
2. Série gréseuse de Sotuba vert bleu (glaucaunien)
3. Série de Nara (schiste, jaspes, calcaire)
4. Tillites
5. Série de base: grès feldspathiques

b) le Mali méridional (sud)

C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao

Caractéristiques lithographiques de Sikasso-Mopti de haut en bas

1. Grès de Bandiagara massif dur, siliceux et conglomératique
2. Grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique
3. Schiste de Toun, tendre
4. Grès de Bobo-Dioulasso, jaune argileux
5. Grès de Sikasso glauconien, bleu violet
6. Grès de base grossiers
7. Socle précambrien granitique

Caractéristiques lithographiques de Bandiagara de haut en bas

1. Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien)
2. Grès conglomératique du cambrien
3. Grès de Sotubaglauconien bleu violet du cambrien
4. Socle granitique de l' infracambrien

c) Le Mali oriental (est)

Caractéristiques lithographiques de haut Tilemsi de haut en bas

1. Cuirasse ferrugineuse
2. Argiles
3. Grès du continental terminal
4. Schistes
5. Poudingue phosphaté
6. Calcaires marins de l' éocène intérieur
7. Sable et grès
8. Dalle à Turritelles
9. Calcaires marins
10. Grès continental intercalaire
11. Socle granitique l' antécambrien

4. Le Bassin de Tanezrouft au Nord

C'est pourquoi nous avons des dépôts de type marin à Taoudéni et Tanezrouft. L'immense bassin de Taoudéni, d'une superficie de 1.5 millions de km². Il est formé de plateaux calcaires et de grès et compte un large part des gisements ou indice pétroliers entre le Mali, l'Algérie, la Mauritanie et le Niger.

1. L'esquisse de la carte géologique du Mali (carte présentée à la fin document)

2. Les grands ensembles: le socle, la couverture sédimentaire, les formations récentes

A) le socle:

Le craton affleure au Mali par les fenêtres de Kayes et de Kénédougou à l'Ouest, à l'extrémité Nord dans la dorsale du Man et à Bougouni au Sud. Le craton affleure aussi au Nord-Est dans l'Adrar à Kidal.

B) la couverture sédimentaire:

Les formations sédimentaires occupent plus des 2/3 de la superficie du Mali.

b.1. Les formations sédimentaires du précambrien: infracambrien

Ces formations sédimentaires sont présentes dans le Gourma à Gao. Ces formations sont représentées par des sédiments à dominante gréseuse mais on y trouve aussi du schiste, des roches gréseuses et des calcaires.

b.2. Les formations sédimentaires du primaire: le permien, cambro-carbonifère et cambrien

Le Permien, ces formations sédimentaires sont présentes dans le Kaarta à Nara à la frontière avec la Mauritanie à l'Ouest et au Sud de Bamako.

Le Cambro-Carbonifère, ces formations sédimentaires sont surtout présentes à Taoudéni au Nord.

Le Cambrien, ces formations sédimentaires affleurent dans le fossé de Kaarta à Nara.

Ces formations sédimentaires sont constituées de perlitites de calcaires, de grès feldspathiques, de tillite.

Au nord, il comporte les grès, schistes bitumineux et les calcaires.

b.3. Les formations sédimentaires du secondaire: le continental intercalaire

Ces formations sédimentaires sont présentes dans le Nord juste après l'Adrar des Ifoghas et de l'Est à l'Ouest dans le El Khatich.

Ces formations sont représentées par des dépôts gréseux et d'argiles bariolées.

b.4. Les formations sédimentaires du tertiaire: le continental terminal, l'éocène inférieure et crétacé supérieur

Le continental terminal, ces formations sédimentaires sont à l'Est de l'Adrar des Ifoghas, dans le détroit soudanais, dans le fossé de Nara et dans le Gondo.

L'éocène inférieure et crétacé supérieur, ces formations sédimentaires affleurent en formant une auréole qui encercle l'Adrar des Ifoghas.

Ce sont des faciès calcaires et marno-calcaires, des sédiments sableux, sableux-argileux d'origine lagunaire ou continental.

b.5. Les formations sédimentaires du quaternaire: les formations récentes

Ces formations sédimentaires sont présentes localement dans la zone saharienne et Nord-Saharienne. Les plus connus sont les salines de Taoudéni exploités depuis le moyen âge.

Les alluvions quaternaires occupent la cuvette nigérienne et au nord du 14^{ème} parallèle s'étendent de vastes superficies de sables dunaires fixes ou mobiles.

Le quaternaire a été marqué par de profonds changements de climat qui ont eu pour conséquence la latérisation, la silicification. Les latérites et cuirasses ferrugineuses se sont surtout développées sur les plateaux gréseux et sur le socle. Elles sont d'âge varié, les plus anciennes étant probablement éocène. Les tufs lacustres et les dépôts de sebkas se rencontrent localement en zone saharienne et nord-saharienne. Les plus connus sont les salines de Taoudéni exploités depuis le moyen âge.

b) Perspectives minières:

Le sous-sol malien recèle de certaines substances minérales, pour lesquelles, à ce jour, aucune compagnie étrangère n'intervient dans l'exploration ou l'exploitation. Ces substances sont: l'or à Fékola, le Diamant, la Bauxite, le Manganèse, l'uranium, etc...

Le secteur pétrolier est encore en gestation au Mali. Ainsi cinq (5) blocs sédimentaires du Mali qui sont: Taoudéni, Iullemeden, Tamesna, Gao et Nara ont été découpé en vingt-neuf (29) dont treize (13) blocs sont déjà attribués à des sociétés de recherche pétrolière. Le bloc 6 de Taoudéni a été récemment attribué en conseil des ministres du 10 juillet 2013. (Taoudéni, Tamesna, Iullemeden, graben de Gao, fossé de Nara/Macina).

D'autres perspectives sont en cours dans le cadre d'une exploitation industrielle:

- Le fer au sud de Kita
- La bauxite sur le plateau manding
- L'uranium et le pétrole connaissent des indices, les recherches se poursuivent activement dans le Nord et l'Ouest
- La région de Bafoulabé recèle du marbre et du Kaolin.

Conclusion:

Liste de différents minéraux disponibles dans le sous-sol malien.

Schistes bitumineux: 10 milliards de tonnes

Marbre: au Nord de Bafoulabé avec 10 millions 600 mille tonnes

Lignite: inventoriée dans la région de Gao

Gypse: 405 000 tonnes

Uranium: 5 000 tonnes d' U_{3O_8} et 200 tonnes d' U_{3O_2} à 0,085 %; à Faléa.

Plomb-Zinc: 1,7 million de tonnes de réserve.

Diamant: dont l'existence est avérée dans une vingtaine de pipes kimberlitiques dans la zone minière de Keniéba, dans la région de Kayes;

Manganèse: avec environ, 20 millions de tonnes de ressources prouvées auxquelles est associé à l'or, 10 millions de tonnes (Ansongo)

Fer: estimé à 1 milliard 360 million de tonnes dans les secteurs de Kita et Naréna et Tienfala, 2 milliards de tonnes (Kayes)

Plomb: dans les secteurs de Tessalit et Tamanrasset avec 1 million 700 mille tonnes;

Cuivre, le gypse, le nickel, la platine dont les indices ont été trouvés, respectivement à Nioro, Kadiolo et au Nord de Tessalit;

Bauxite à l'Est de Kayes, et Sud- Ouest de Bamako avec un potentiel de plus de 1 milliard 200 millions de tonnes dont plus de 500 million de tonnes

L'étain, le lithium, le kaolin, les grenats, les pierres ornementales, l'argile, les sables de verrerie dans le lac Faguibine et les bassins sédimentaires, favorables pour la recherche et l'exploitation des pétroles et gaz, viennent s'ajouter à cette liste non exhaustive. Ces ressources sont réparties sans exclusive entre les différentes régions du pays.

Les barrages sur le fleuve Niger,

Le barrage de Selingué, dans la région de Sikasso sur la rivière

Le barrage de Sankarani; hydroélectrique, 4400 KW,

Le barrage de Markala; dans la région de Segou; l'irrigation.

Le barrage de Sotuba; dans le district de Bamako; hydroélectrique.

Les barrages sur le fleuve de Ségué

Le barrage de Manantadi; dans la région de Kayes, hydroélectrique
et l'irrigation; 144.000 KW.

Le barrage de Felou; dans la région de Kayes, hydroélectrique.