

LA PROVINCE TRIASIQUE SAHARIENNE: UNE APPROCHE DE SA STRUCTURE PAR L'ANALYSE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE SUB ACTUEL ET ACTUEL.

Ahmed NEDJARI*, Mohamed MESBAH*, Azzeddine BENHAMMOUCHE* et Abderezak BERRAKI*

RÉSUMÉ

La Province Triasique Saharienne, en raison de ses antécédents africains et de son histoire alpine a une structure complexe. Cette «image» est peu modifiée depuis le Trias. Elle n'est connue par les méthodes classiques que dans ses grands traits.

Une autre approche est tentée par l'analyse de la distribution du réseau hydrographique sub-actuel et actuel qui par ailleurs ne semble pas être fortuite.

L'étude des rosaces de direction et de leurs fréquences, l'analyse en composantes principales (A.C.P) montre un contrôle par la fracturation: alpine au NW, accidents panafricains et hercyniens au SE.

Cette méthode indirecte semble donc être assez fiable pour mettre en évidence des accidents cachés. Un nouveau schéma structural plus complexe que les schémas antérieurs est ainsi proposé.

Mots clefs - Sahara - Trias - structure - Réseau hydrographique.

TRIASSIC SAHARIAN PROVINCE : STRUCTURAL APPROCH BY ACTUAL AND SUB ACTUAL HYDROGRAPHIC NET DISTRUBUTION ANALYSIS

ABSTRACT

In relation to its African past and alpin history, the Triassic Saharian platform structure is very complex.

This «picture» has not been modified since the Trias period. Its major features are only known by classical studies. So, a new approach is proposed, from the hydrographic net distribution analysis. Rose diagram and «A.C.P» show a tectonic controle by alpin faults in the N.W, hercynian and pan african accidents in the S.E.

This indirect method allowed to obtains good results and led to the identification of «blind accidents». In fact a new structural map is proposed.

Keys words - Sahara - Trias - Structure - Hydrographic net.

* Institut des Sciences de la Terre-U.S.T.H.B B.P. 32 El Alia, Bab Ezzouar - Alger
et U.R.G , 2 rue Didouche Mourad Alger.

- Manuscrit déposé le 13 Juillet 1997, accepté après révision le 23 Mai 2000.

A - UN GEANT AU PASSE COMPLEXE

La Province Triasique Saharienne, vaste domaine de 400 000 km² a une structure complexe (Busson, 1970, Conrad, 1981, Boudjema, 1987, Aït Ouali et Nedjari, 1996) qui résulte d'une histoire polyphasée :

- Des antécédents africains

Une phase panafricaine ayant profondément marquée cette région. Elle est à l'origine des grands accidents sub-méridiens régulièrement sollicités par la suite (Karpoff, 1965, Fabre, 1971 et 1976).

Une orogénèse calédonienne avec peu d'effets sur la structuration. On relève quelques plissements et un volcanisme associé aux distensions (Karpoff, 1965).

Des mouvements hercyniens qui ont été très importants. Ils fourniront en deux phases majeures, l'ossature et le substratum de la Province Triasique Saharienne (Fabre, 1971 et 1976):

- une phase précoce N 40, responsable des structures et accidents NW-SE;

- une phase tardive, N120 à l'origine des structures et accidents SW-NE.

Il résulte ainsi de ces deux mouvements un décalage des grands accidents sub-méridiens.

- Une histoire alpine avec des mouvements complexes et polyphasés (Conrad, 1981, Boudjema, 1987).

Distensifs du Trias au Malm, ces mouvements sont à l'origine de la création des zones subsidentes (sillon de Dorbane, dépression de Oued Mya en particulier).

A l'Aptien inférieur, la phase autrichienne, s'accompagne d'une transpression E-W senestre et édifie des structures en «horsts», essentiellement sur le môle d'Amguid-El Abiod.

Ses effets sont maximum sur les grands accidents N-S et SW-NE.

Au Sénonien puis à l'Eocène supérieur (phase «pyrénéenne»), la compression entraîne le rejeu en failles inverses des accidents NE-SW et ENE-WSW. Dans le sillon de Dorbane ces rejeux s'accompagnent d'une inversion du relief donnant ainsi naissance à la zone haute centrale.

Au Mio-Pliocène, une flexuration inverse affecte les accidents NW-SE et E-W.

L'«image structurale» actuelle de la Province Triasique Saharienne, est le résultat de toute cette longue histoire (Aliev, 1971, Boudjema, 1987).

Elle n'est connue que dans ses grands traits (fig. 1) :

- une dorsale, celle du M'zab, orientée NNE-SSW;

- une dépression NNE-SSW, oued Mya;

- une zone centrale, délimitée par des accidents N-S et NE-SW et structurée en horsts, à l'aplomb du «sillon» liasique de Dorbane;

- un môle, Amguid El Abiod, à l'extrême Sud;

- la zone de Hamra Hassi Touareg avec ses structures anticlinales contrôlées par les accidents N-S;

- deux autres dépressions : Ghadamès triangulaire et dissymétrique, et celle des Chotts née de l'ouverture atlasique.

A ces éléments structuraux, s'ajoute le réseau d'accidents précédemment décrit.

Les conditions d'affleurement ne favorisent pas une étude classique et directe de l'architecture de la région. C'est pourquoi une approche est tentée par l'analyse de la distribution du réseau hydrographique sub-actuel et actuel.

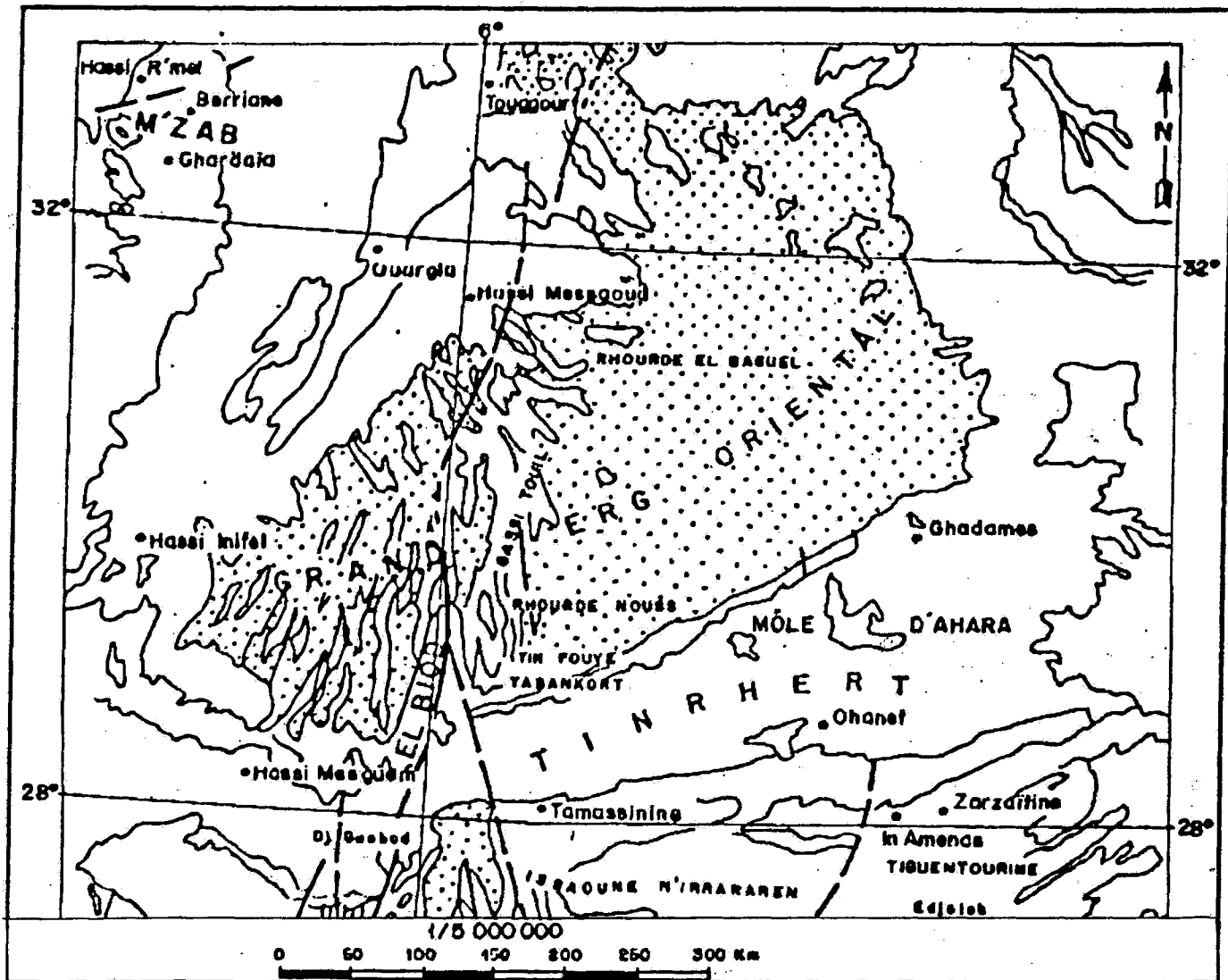


Fig. 1 - Principales grandes structures de la Province Triassique Saharienne (in Boudjema, 1987)

Major structures of the Triassic Saharian Province (in Boudjema, 1987)

Cette distribution n'est pas fortuite; les principaux drains empruntent les accidents majeurs. Il semble de ce fait qu'il existe bien un lien direct entre ces deux éléments.

B - LA DEMARCHE

1 - Réseaux hydrographiques et contextes

Les réseaux hydrographiques dans la diversité de leur organisation ne sont pas le fruit d'un hasard (Viers, 1967). Ils résultent de l'interférence de plusieurs facteurs:

- structure des terrains traversés;
- lithologie des roches (conditionne la densité du réseau);
- climat (régime pluviométrique, système de drainage); qui déterminent les orientations et les combinaisons.

Des exceptions ou anomalies de tracé, des épigénies (antécédence et surimposition) peuvent exister toutefois.

Selon G. Viers (1967) il existe six réseaux hydrographiques types (tableau I) : **dendritique, treillis, parallèle et linéaire, radial, annulaire, rectangulaire.**

Chacun d'eux est généré par un contexte structural particulier.

Inversement, un réseau hydrographique, une fois identifié et caractérisé peut renseigner sur les facteurs ayant concouru à son installation.

2 - Un réseau villafranchien plus ou moins dégradé

La configuration actuelle du réseau hydrographique de la Province Triasique Saharienne est de type endoréique, caractéristique des régions

semi-arides. Elle fut acquise au cours du Villafranchien supérieur (Conrad, 1971) sous un climat de type méditerranéen (Pluvial villafranchien).

Ce réseau a par la suite, enregistré les contre-coups d'une désertification généralisée qui a affecté surtout la partie centrale où par ailleurs était concentré l'essentiel des grands cours d'eau issus du Hoggar et qui cheminaient vers les chotts du Sud Constantinois (Deleau, 1952).

Le réseau actuel est considéré comme ses vestiges plus ou moins dégradés.

3 -Les bases de l'analyse

L'analyse de la distribution du réseau hydrographique de la Province Triasique Saharienne est réalisée en trois étapes :

-Un recueil de l'information, des données de base.

Cette étape bibliographique est focalisée sur:

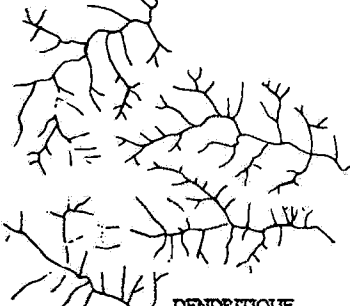
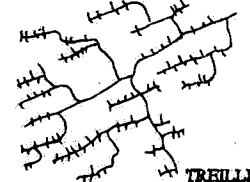

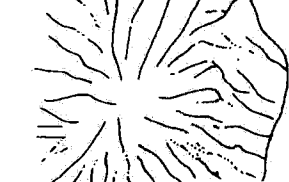


- * les conditions de mise en place du réseau hydrographique et de ses caractéristiques;
- * le choix de son mode de représentation sur les documents en fonction de tous les paramètres qui le caractérisent (direction, longueur, hiérarchie, type).

-Un traitement de l'information.

Le traitement statistique et informatisé de ces données consistera :

- * à faire ressortir les directions privilégiées et leur distribution par la confection de rosaces et d'histogrammes;
- * à mettre en évidence les éventuelles relations entre réseau hydrographique et structure à partir d'une analyse en composantes principales (A.C.P).

Tableau I - Les types de réseaux hydrographique et leur relation avec la structure (Viers, 1967)
Hydrographic nets types and their relation with the structure (Viers, 1967)

TYPE DE RESEAU	STRUCTURES ASSOCIEES
 <p style="text-align: center;">DENDRITIQUE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plaines - Plateaux -Ensembles de topographies homogènes
 <p style="text-align: center;">TREILLIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plis - Fractures
 <p style="text-align: center;">PARALLELE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Surfaces homogènes à pente régulière - Fractures
 <p style="text-align: center;">RADIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Volcans - Collines isolées - Dômes
 <p style="text-align: center;">ANNULAIRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dômes sédimentaires ou magmatiques
 <p style="text-align: center;">RECTANGULAIRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ardoises et schistes - Fractures

-Une conclusion sur la fiabilité, les limites et les apports de cette méthode d'approche.

C - ANALYSE DE LA DISTRIBUTION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA PROVINCE TRIASIQUE SAHARIENNE

1 - La confection des cartes du réseau hydrographique de la Province Triasique Saharienne :

L'essentiel du réseau hydrographique est contenu dans deux feuilles au 1/500 000, sur lesquelles aucune indication sur la topographie et la nature des terrains traversés n'a été reportée en raison de recouvrements récents qui masquent l'essentiel (cf. carte géologiques au 1/500 000) .

Par contre l'essentiel de l'information qui nous intéresse est figuré : organisation en réseaux des cours d'eau, les hiérarchies relatives, la longueur, les éventuelles évolutions N-S et E-W.

Nous nous sommes attachés à l'analyse des régions à «chevelu» hydrographique appréciable.

Deux cartes des tracés du réseau hydrographique furent confectionnées dans les régions de:

Daïas-M'Zab-Touggourt (2° -6° E/ 30°-34°N) (fig. 3)

Elle a été établie à partir des cartes géologiques au 1/500 000 d'Alger Sud et de Constantine Sud. Des compléments sont apportés par les

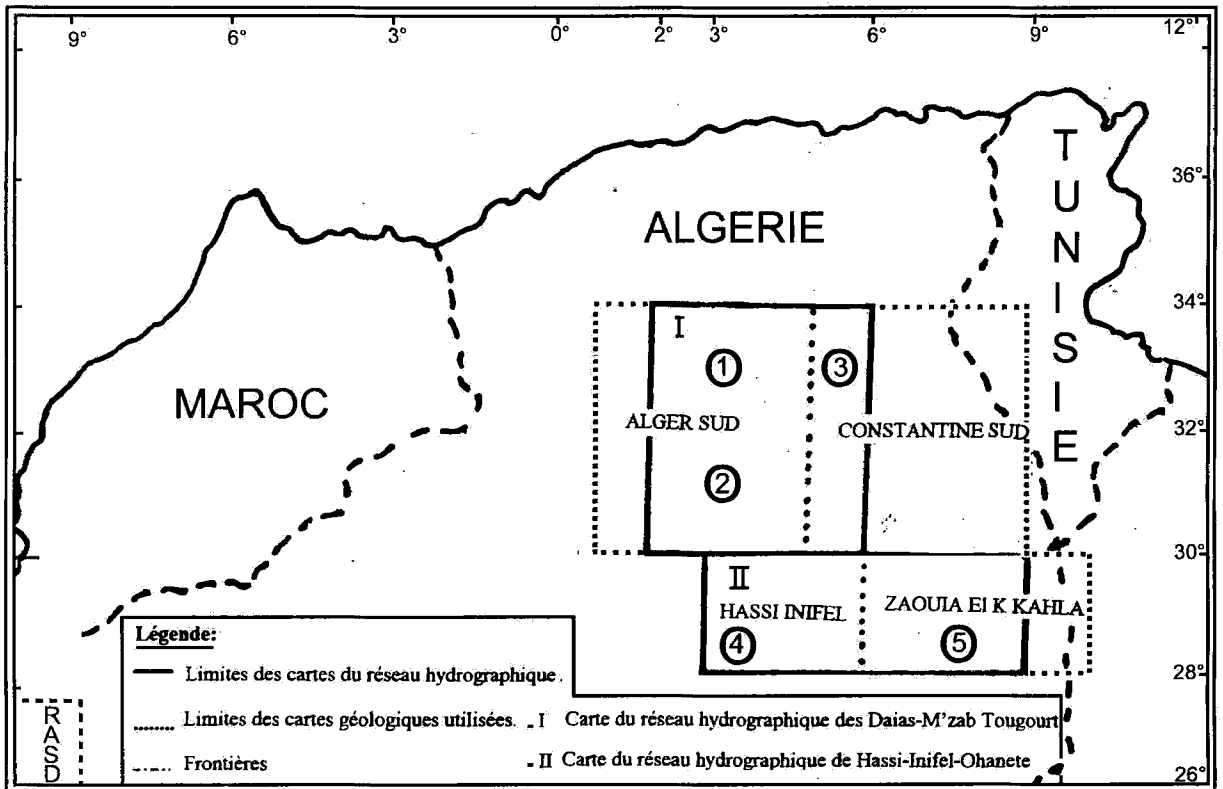


Fig. 2 - Carte de localisation des régions étudiées.

Situation of studied areas.

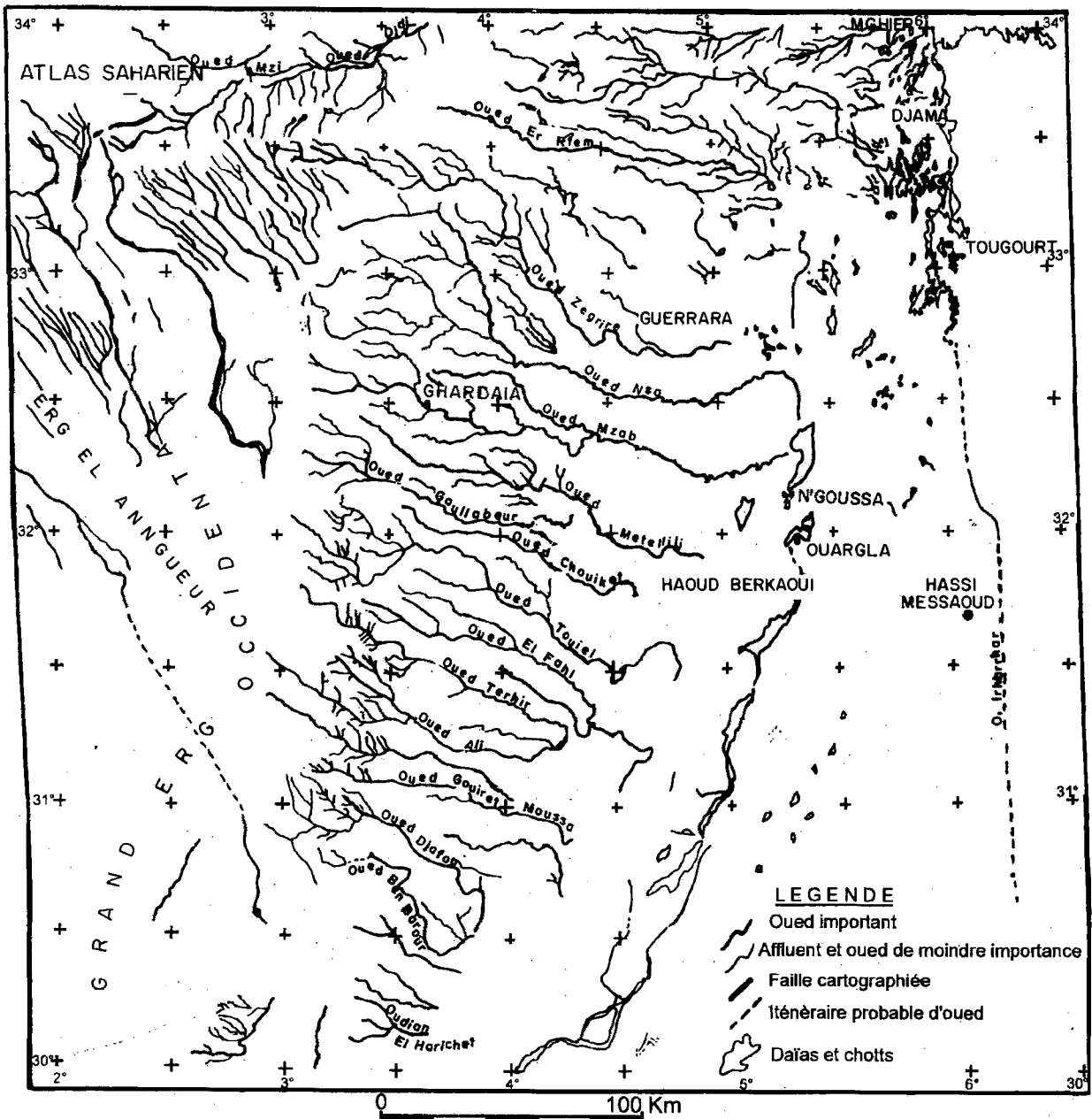


Fig. 3 - Région Daïas Mzab-Tougourt tracé hydrographique
 Hydrographic trace of Daïas Mzab-Tougourt

cartes topographiques au 1/100 000 du Sud algérien pour la toponymie et les lacunes du tracé des oueds.

Hassi Inifel-Zaouïa El Kahla-Ohanet (fig. 4)

Les cartes géologiques au 1/500 000 de Hassi Inifel et Zaouïa el Kahla, Timimoun, les cartes topographiques au 1/200 000 de ces mêmes régions ont fourni l'essentiel de l'information de base.

Ces documents établis par nos soins ont constitué la base de l'analyse de la distribution du réseau hydrographique. Ils ont permis d'apprécier et de quantifier, parfois dans le relatif, les paramètres nécessaires à la confection des rosaces de direction et à l'analyse en composantes principales et sur laquelle nous aurons à revenir dans un prochain point.

2 - Les premières lectures des cartes de distribution

Une première lecture des cartes de distribution du réseau hydrographique montre les résultats suivants :

- une prédominance de réseaux parallèles et linéaires. Ces modes de drainage sont les deux variantes d'un même réseau qui se développe souvent sur des surfaces homogènes de pente régulière et épouse généralement des fractures dans son trajet;
- ces réseaux sont orientés NW-SE, N-S et NE-SW, des directions d'accidents panafricains, hercyniens et alpins;
- le réseau dendritique fréquent dans la région implique une topographie homogène des terrains traversés.

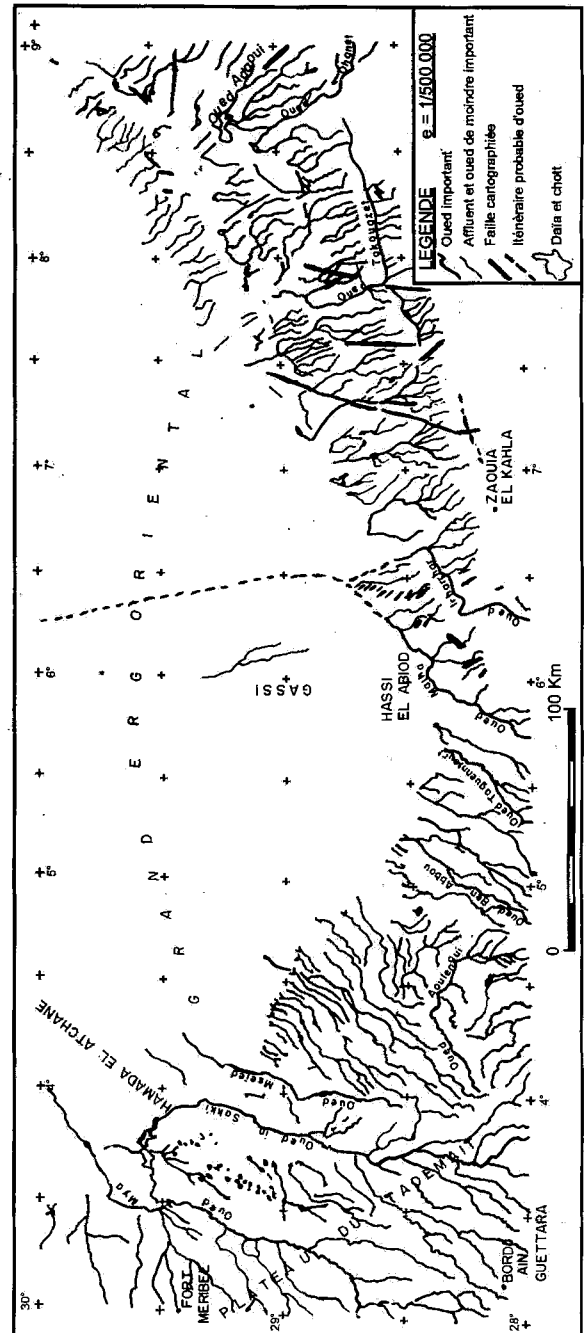


Fig. 4 - Tracé hydrographique : Hassi Inifel, Zaouïa el Kahla Ohanet
Hydrographic trace : Hassi Inifel - Zaouïa el Kahla Ohanet

3 - Une analyse des rosaces de direction et des histogrammes de fréquence

Pour faire ressortir les principales directions et leur fréquence, nous avons opté pour une méthode statistique utilisée couramment en géologie structurale : la confection de rosaces de direction et d'histogrammes de fréquences. Son application aux objets naturels que sont les cours d'eau a nécessité l'adoption des principes suivants:

- l'alignement de plusieurs oueds est considéré comme une seule direction;
- les segments d'un même cours d'eau sont mesurés distinctement ou associés à d'autres oueds avec lesquels ils s'alignent;
- ce travail ne prend pas en considération les paramètres hiérarchie et longueur.

Nous nous limiterons à la présentation de deux cas estimés les plus représentatifs, l'un au Nord dans la région des Daïas, l'autre au Sud dans la région de Hassi Inifel .

3.1 - Plateau des Daïas, Erg El Anngueur

Le Plateau des Daïas et l'Erg El Anngueur (fig. 5) se situent dans le N.W de la Province Triasique.

La rosace montre:

- Une direction N.W-S.E (N140-N150 et N130-N140) dominante avec environ 30%. Elle est empruntée par les grands oueds (Zergoun et Soungueur) mais également par une grande partie des cours d'eau qui sillonnent le Plateau des Daïas.
- Une direction N-S (10%), celle de l'oued Méhaïguène et de la plupart des cours d'eau qui descendent du Plateau des Daïas vers l'oued Djedi au Nord.

- A un degré moindre (8 %) des directions E-W et WNW-ESE.

3.2 - Région de Hassi Inifel

Dans la région de Hassi Inifel, la partie orientale du Plateau de Tadmait, la direction NNE-SSW (30%) représente l'essentiel (fig. 6). Les oueds Mya et In Sokki, au niveau du parallèle 30° soulignent cette famille .

La direction NE-SW (11%) n'est pas négligeable.

Les principaux résultats figurent dans le tableau II.

3.3 - Conclusion

Il ressort de cette première analyse opérée à partir de la lecture des rosaces, **des constantes dans l'organisation du réseau hydrographique** de la Province Triasique Saharienne :

- des directions NW-SE marquant de leur empreinte la partie septentrionale,
- à l'opposé dans les zones méridionales, les directions SSW-NNE et NE-SW sont prédominantes,
- les N-S affectent l'ensemble.

Les directions SSW-NNE, NE-SW et N-S sont des directions panafricaines et hercyniennes

Les NW-SE sont a dominante alpine.Ces influences alpines sont plus marquées au Nord.

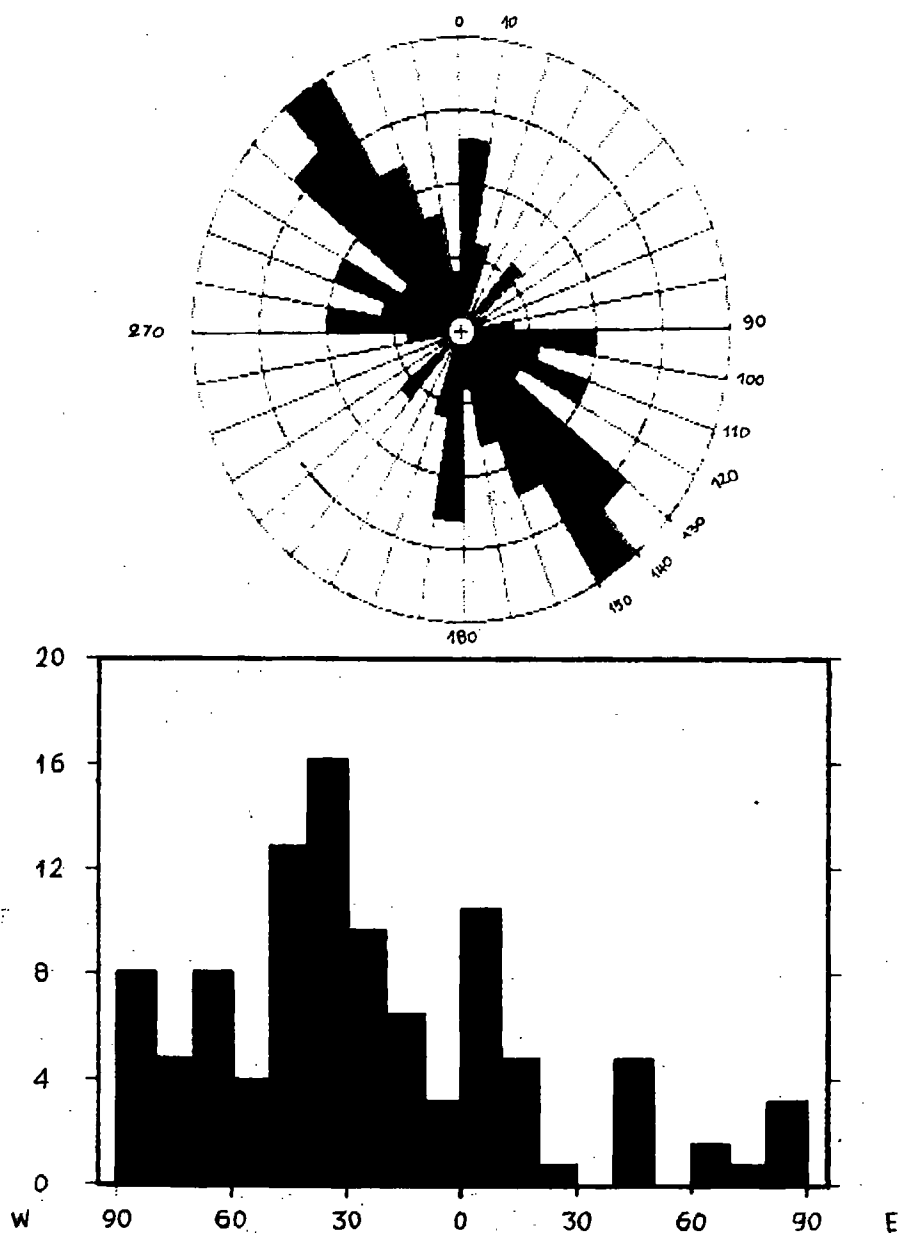
Le Sud est à cachet panafricain et hercynien.

Toutefois les liens restent à établir et confirmer par l'analyse en composantes principales qui suivra.

Tableau II - Tableau récapitulatif de la distribution et de la fréquence des directions du réseau hydrographique de la Province Triasique

Recapitulatif table of the hydrographic net distribution and frequency directions in the Triassic Province.

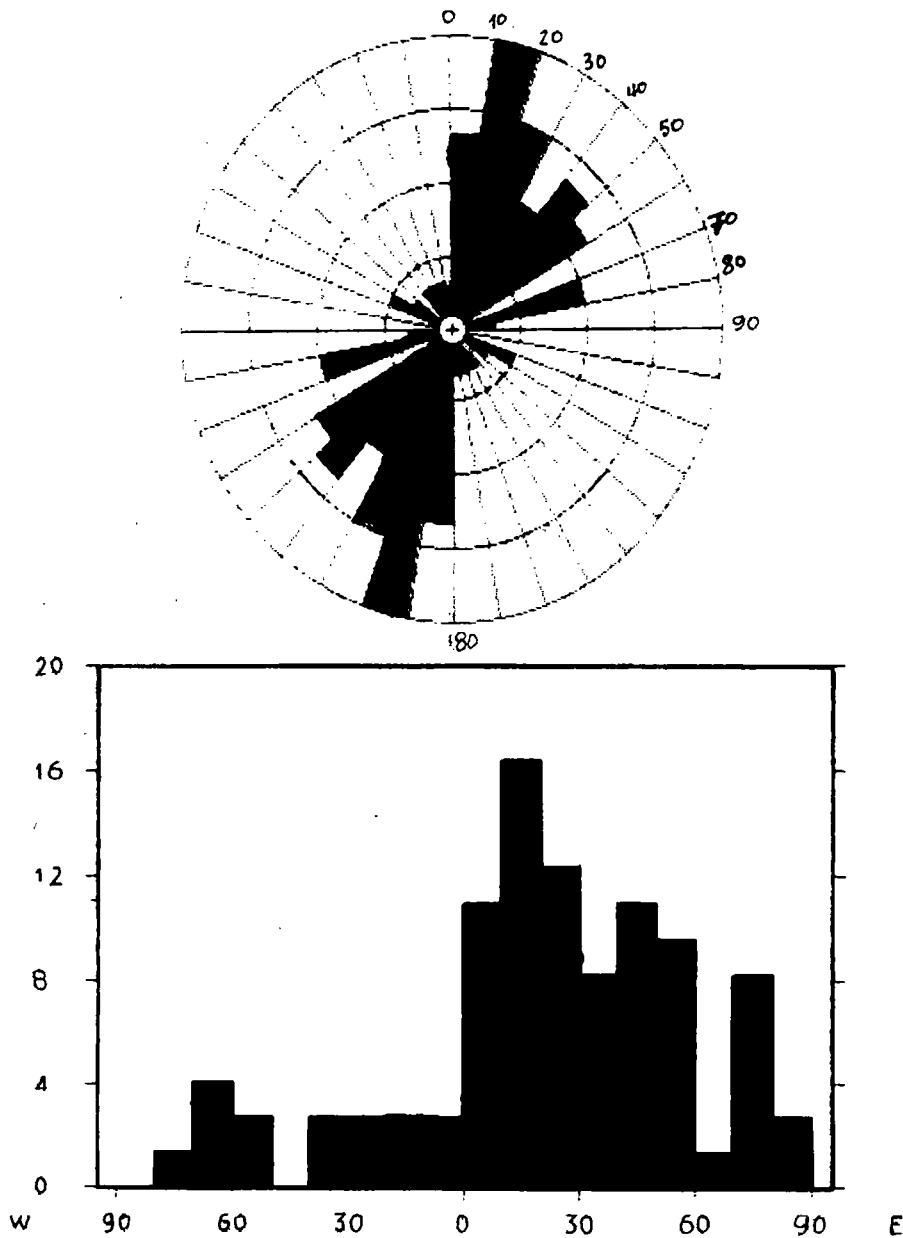
REGION ETUDIEE	NBRE DE MESURES	DIRECTION	FREQUENCE (%)
Plateau des Daïas et Erg El Anngneur N°: 1	124	NW - SE	19,10
		N - S	10,00
		E - W	8,00
		WNW - ESE	8,00
Chebka du Mzab N°:2	177	NW - SE	26,30
		WNW - ESE	22,00
		E - W	13,00
Talemzane Touggourt M'rhafer Hassi Messaoud N°: 3	95	E - W	21,00
		N - S	13,00
		NE - SW	7,00
		NW - SE	7,00
Hassi Imfel (Tadmatt) N°: 4	73	NNE - SSW	29,00
		NE - SW	11,00
		N - S	10,80
		ENE - WSW	8,00
Djebel El Biod N°: 5	98	NNE - SSW	19,20
		NE - SW	17,75
		NW - SE	13,20
		N - S	7,00
Hassi El Biod N°: 6	57	N - S	30,00
		NNE - SSW	28,00
		NE - SW	7,00
Hassi Tabankort Zaouia El Kahla N°:7	113	NNW - SSW	34,60
		NW - SE	23,80



		Statistic
N = 124		Vector Mean = 26.8
Class Interval = 10 degrés		Std Error = 9.66
Maximum Pourcentage = 16.4		R. Magnitude = 0.462
Mean Pourcentage = 6.25	Standard Déviation = 4.61	Ragleigh = 0.0000

Fig. 5 - Rosace et histogramme des directions dans les Daïas et Erg El Anngueur.

Directions rosace diagram and histogram in Daïas and Erg El Anngueur area.



HINIFEL	Statistic
N = 73	Vector Mean = 322.6
Class Interval = 10 degrés	Std Error = 7.83
Maximum Pourcentage = 1601	R. Magnitude = 0.438
Mean Pourcentage = 6.24	Ragleigh = 0.0000
Standard Déviation = 4.31	

Fig. 6 - Rosace et histogramme des directions dans le Hassi Inifel
Directions rosace diagram and histogram in, the Hassi Inifel

4. ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (A.C.P.)

4.1-La méthode

L'analyse en composantes principales ou A.C.P est une méthode essentiellement descriptive. Son objectif principale est de représenter sous forme graphique le maximum d'informations contenues dans un tableau de données. Elle consiste à décrire un ensemble d'individus et un ensemble de caractères (variables) quantitatifs et/ou qualitatifs. Elle est basée sur l'étude de la corrélation ou de la covariance entre les variables (Lebart *et al.*, 1979).

Dans le cas particulier que nous traitons, les individus sont les oueds qui drainent la Province Triasique Saharienne.

Ces oueds sont répertoriés et numérotés de 1 à n. Cette opération est nécessaire car beaucoup de ces cours d'eau cartographiés ne possèdent pas d'appellations.

Les variables considérées sont les caractéristiques qui permettent l'identification d'un oued avec la structure des terrains traversés.

Nous avons ainsi identifié 23 caractères qui se regroupent en cinq ensembles de variables (Tableau 3).

Toutes ces variables sont considérées dans leur ensemble comme des paramètres qualitatifs. Celles qui expriment des appréciations quantitatives telles que les longueurs et les directions sont ramenées à leurs seules dimensions qualitatives.

Il a été réalisé des A.C.P partielles, par région, les mêmes que celles adoptées pour la confection des rosaces de direction et une A.C.P globale. La représentation s'est faite sur un diagramme à trois axes principaux.

Tableau III -Tableau des variables quantitatives utilisées en A.C.P

Table of the quantitative variables used in A.C.P.

Ensemble	I Variable	I Signification
Longueur (L)	L1	Faible
	L2	Moyenne
	L3	Importante
	L4	Très importante
Direction (D)	D1	N-S
	D2	E-W
	D3	NE-SW
	D4	NW-SE
	D5	NNE-SSW
	D6	NNW-SSE
	D7	ENE-WSW
	D8	WNW-ESE
Classe (C)	C1	Collecteur principal (ordre0)
	C2	Affluent d'ordre 1
	C3	Affluent d'ordre 2
	C4	Affluent d'ordre 3
	C5	Affluent d'ordre 4
Proximité (P)	P1	Oued proche d'un relief
	P2	Oued éloigné d'un relief
Type (T)	T1	Réseau dendritique
	T2	Réseau parallèle
	T3	Réseau linéaire
	T4	Réseau rectangulaire

La cheminement fut le suivant. Dans un premier temps, une étude statistique élémentaire a permis d'obtenir les moyennes et les écarts types des variables. Dans un seconde étape, l'analyse de la matrice de corrélation a mis en évidence les variables très corrélables positivement. Par la suite, l'étude de la diagonalisation a donné les variances sur les axes factoriels, la variation à la contribution totale et les coef-

ficients des variables dans l'équation linéaire des axes principaux. La dernière étape, la plus importante, consiste en une étude des variables à l'aide de l'examen d'un tableau de coefficients de corrélations entre les variables et les axes factoriels, et de l'étude des cercles de corrélation.

A titre d'exemple, il est traité deux cas : le Plateau des Daïas / Erg El Anngueur au Nord et le secteur de Hassi Inifel/Zaouia El Kahla au Sud.

4.2 - Le Plateau des Daïas / Erg El Anngueur

Dans cette région, il est inventorié 110 oueds. Le nombre de variables prises en compte est de 19 (Tableau 4).

Les variables corrélables avec le premier axe sont (P1, L1, T2, C1 et D4) avec respectivement les coefficients suivants: 0.8161, 0.5320, 0.5020, 0.4745, 0.4517.

Tableau IV - Etude des variables dans les Daïas et El Anngueur.

Variables analysis in Daïas and El Anngueur areas

	AXE 1		AXE 2		AXE 3	
L1 **	-0.4584	0.2101	* 0.5344	0.2856	* 0.4773	0.2278
L2 **	0.5320	0.2830	* -0.2844	0.0809	* -0.4937	0.2437
L3 **	-0.0777	0.0060	* -0.3795	0.1440	* -0.0575	0.0033
L4 **	-0.0203	0.0004	* -0.2646	0.0700	* 0.0441	0.0019
D1 **	-0.1226	0.0150	* 0.2335	0.0545	* -0.6616	0.4377
D2 **	-0.2538	0.0644	* -0.0152	0.0002	* -0.0951	0.0090
D3 **	-0.2743	0.0752	* -0.3014	0.0909	* -0.0569	0.0032
D4 **	0.4517	0.2040	* 0.1595	0.0255	* 0.6612	0.4372
D6 **	-0.2752	0.0757	* -0.1556	0.0242	* -0.0686	0.0047
D7 **	-0.0155	0.0002	* -0.4158	0.1729	* -0.1057	0.0112
C1 **	0.4745	0.2252	* -0.7310	0.5344	* 0.1600	0.0256
C2 **	-0.1390	0.0193	* 0.5261	0.2768	* -0.5763	0.3322
C3 **	-0.2919	0.0852	* 0.1842	0.0339	* 0.4304	0.1853
C4 **	-0.2049	0.0420	* 0.0780	0.0051	* 0.2035	0.0414
P1 **	0.8161	0.6660	* 0.2151	0.0463	* -0.0847	0.0072
P2 **	-0.8161	0.6660	* -0.2151	0.0463	* 0.0847	0.0072
T1 **	-0.7839	0.6146	* -0.2383	0.0568	* -0.1576	0.0248
T2 **	0.5020	0.2520	* 0.5931	0.3547	* 0.0013	0.0000
T3 **	0.3110	0.0967	* -0.5263	0.2769	* 0.2030	0.0412

Avec le second axe principal, les variables qui expriment de grandes corrélations sont T2, L1, et C2 avec des coefficients de 0.5931, 0.5344 et 0.5261.

Les variables D4, L1, et C3 présentent des coefficients de corrélations positives de 0.6612, 0.4773, et 0.4304.

La projection de ces variables sur l'axe principale 1 (horizontal) du plan 1-2 (fig. 7) montre une famille de variables très corrélables entre elles. Il s'agit de P1, L2, T2, C1 et D4.

Toutefois on pourrait inclure dans cette famille la variable T3.

Sur le même axe, les variables P2, T1 et L1 forment une deuxième famille qui s'oppose à la première. A cette famille on peut associer les variables C3, C4, D2, D6 et D3.

La première famille définit un réseau qui s'installe loin des reliefs, de longueur moyenne et avec une prépondérance des collecteurs principaux. Ce réseau est surtout de type parallèle, parfois linéaire et de direction NW-SE.

La seconde famille traduit un réseau dendritique, proche des reliefs, de longueur faible et présente trois à quatre branches.

L'orientation de ce réseau est très variée: NE-SW, NNE-SSW, E-W et même N.S. Cette variation de directions est probablement liée à la topographie et au sens de la pente.

La projection de ces variables sur l'axe 2 (horizontal) du plan 2-3 (fig. 8) montre deux familles de variables très corrélables mais opposées:

- Une première (T2, L1, C2), un réseau parallèle où les affluents principaux d'ordre 1 dominent avec des faibles longueurs.

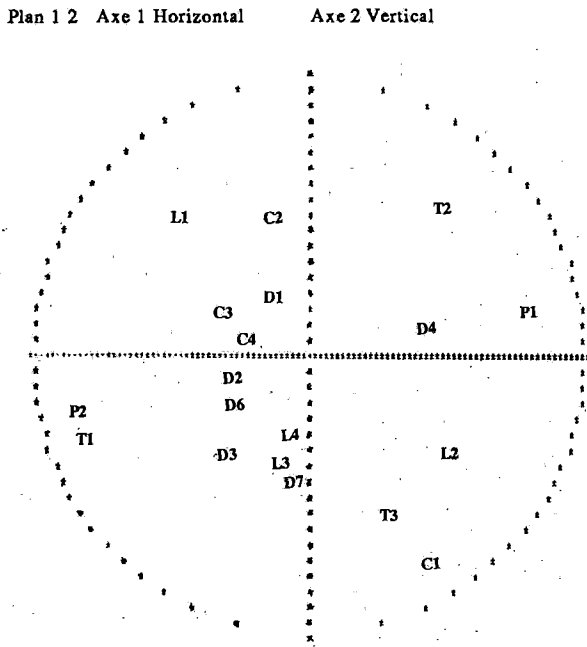
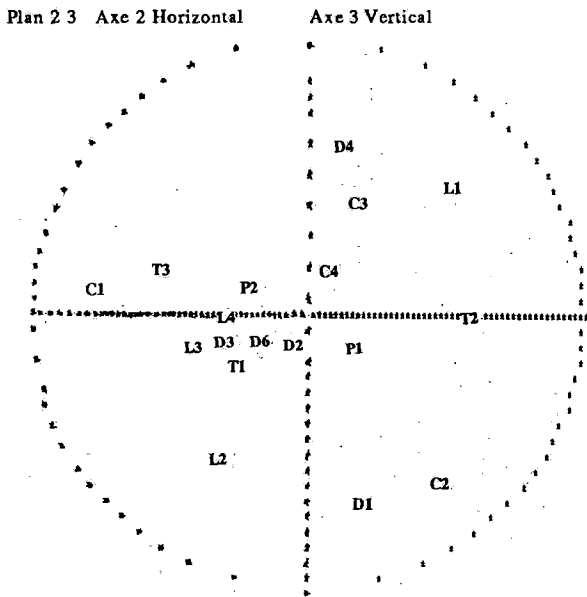


Fig. 7 - Daïas and El Anngueur. Cercle de corrélation (Plan 1-2)

Daïas and El Anngueur. Correlation circle (Plan 1-2)



Point vu : L3 Point caché : D7

Fig. 8 - Daïas and El Anngueur Cercle de corrélation (Plan 2-3)

Daïas and El Anngueur Correlation circle (Plan 2-3)

- Une seconde (C1, T3 et L3), un réseau linéaire de collecteurs principaux (ordre 0) et de longueur importante.

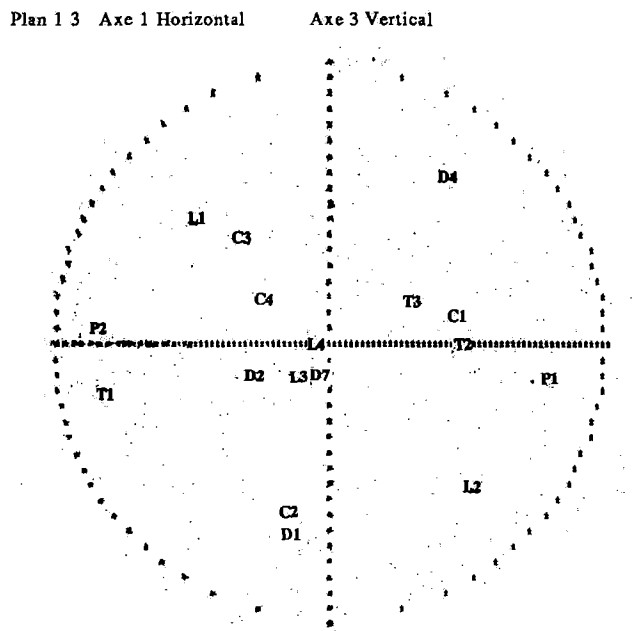
La projection de ces variables sur l'axe 3 (vertical) du plan 1-3 (fig. 9 indique une opposition de deux familles de variables:

- Une famille (D4, L1 et C3) correspondant à un réseau orienté NW-SE, de faible longueur et avec une dominance de affluents d'ordre 2.

- Une seconde famille (D1, C1 et L2). C'est un réseau NS, constitué d'affluents d'ordre 1 dont le longueur est moyenne.

4.3 -Hassi Inifel et Zaouïa el Kahla

Dans cette région, nous avons inventorié 189 oueds et considéré 19 variables (Tableau 5).



Point vu : D2 Point caché : D3
Point vu : D2 Point caché : D6

Fig. 9 - Daïas and El Anngueur Cercle de corrélation (Plan 1-3)

Daïas and El Anngueur Correlation circle (Plan 1-3)

Tableau V. Etude des variables dans le Hassi Inifel-Zaouia el Kahla**Variables analysis in Hassi Inifel-Zaouia el Kahla area**

	AXE 1		AXE 2		AXE 3	
L1 **	-0.0360	0.0013	* 0.6669	0.4447	* 0.6212	0.3859 *
L2 **	0.0400	0.0016	* -0.4247	0.1804	* -0.6542	0.4280 *
L3 **	-0.0844	0.0071	* -0.3740	0.1399	* -0.1206	0.0145 *
L4 **	-0.1538	0.0236	* -0.2436	0.0593	* -0.0200	0.0009 *
D1 **	-0.0099	0.0001	* 0.4881	0.2382	* 0.1432	0.0205 *
D2 **	-0.0854	0.0073	* -0.1185	0.0140	* -0.3408	0.1162 *
D3 **	-0.2252	0.0507	* -0.2604	0.0678	* -0.0885	0.0078 *
D4 **	0.1431	0.0205	* -0.0129	0.0002	* 0.2347	0.0551 *
D5 **	0.2567	0.0659	* -0.3184	0.1014	* -0.0312	0.0010 *
C1 **	-0.8809	0.7759	* -0.1819	0.0331	* -0.1355	0.0183 *
C2 **	0.6755	0.4563	* 0.2996	0.0898	* -0.1329	0.0177 *
C3 **	0.2293	0.0526	* -0.1145	0.0131	* 0.3348	0.1121 *
C4 **	0.0894	0.0080	* -0.0931	0.0087	* -0.0062	0.0000 *
C5 **	0.0669	0.0045	* -0.1022	0.0104	* 0.2522	0.0636 *
P1 **	-0.2310	0.0534	* 0.7068	0.4995	* -0.4956	0.2456 *
P2 **	0.2310	0.0534	* -0.7068	0.4995	* 0.4956	0.2456 *
T1 **	0.0513	0.0026	* -0.1793	0.0321	* 0.4028	0.1622 *
T2 **	0.8099	0.6559	* 0.0928	0.0086	* -0.3407	0.1161 *
T3 **	-0.8973	0.8052	* 0.0064	0.0000	* 0.1270	0.0161 *

1^{ère} colonne : Corrélations entre les variables et les axes principaux

2^{ème} colonne : Corrélations au carré

Les variables très corrélables avec le premier axe factoriel sont T3, C2 et à un degré moindre D5 et P2, avec respectivement des coefficients de corrélation de : 0.8099, 0.6755, 0.2565 et 0.2310.

Les variables P1, L1, D1 et C2 présentent des coefficients de corrélation positifs élevés sur le deuxième axe factoriel, de l'ordre de 0.7080, 0.6689, 0.4881 et 0.2996.

Les variables très corrélables positivement avec le troisième axe sont L1, P1, T1 et C5 correspondant à 0.6212, 0.4956, 0.4028 et 0.2522.

La projection de ces variables sur l'axe 1 (horizontal) du plan de corrélation 1-2 (fig. 10) montre une famille de deux variables très corrélables T2 et C2 à laquelle on peut adjoindre la variable D5. Sur le même axe mais opposé, il est défini une seconde famille T3, C1, D3.

La première famille indique un réseau de type parallèle d'affluents d'ordre 1 et orienté NNE-SSW.

La seconde famille correspond à un réseau linéaire formé d'un seul cours d'eau orienté NE-SW.

La projection de ces variables sur l'axe factoriel 2 (horizontal) du plan 2-3 (fig. 11) montre deux catégories de réseaux qui sont en opposition sur cet axe.

La projection de ces variables sur l'axe 3 (vertical) du plan de corrélation 1-3 (fig. 12) indique deux familles de réseaux opposées :

- un réseau de faible longueur (L1) proche des reliefs (P2) et dont les directions sont NW-SE (D4) et N-S (D1);
- un second de longueur moyenne (L2) de direction E-W (D2) et de type parallèle.

D - CONCLUSION : UNE APPROCHE FIABLE UN SCHEMA COMPLETE

L'analyse de la distribution du réseau hydrographique de la Province Triasique Saharienne montre que les réseaux de type parallèles et linéaires sont ceux qui présentent une étroite relation avec la fracturation.

Les rosaces de directions et histogrammes de fréquences font ressortir des directions privilégiées au Nord et au Sud. L'A.C.P confirme :

- d'une part que ces directions sont celles qu'empruntent les collecteurs principaux des réseaux parallèles et linéaires et dont la longueur est souvent importante voire très importante;
- et d'autre part que les reliefs ne jouent pas un rôle déterminant dans l'organisation du réseau hydrographique.

A la lumière de ces résultats, il apparaît clairement un contrôle par la fracturation : la fracturation alpine dans la partie nord occidentale

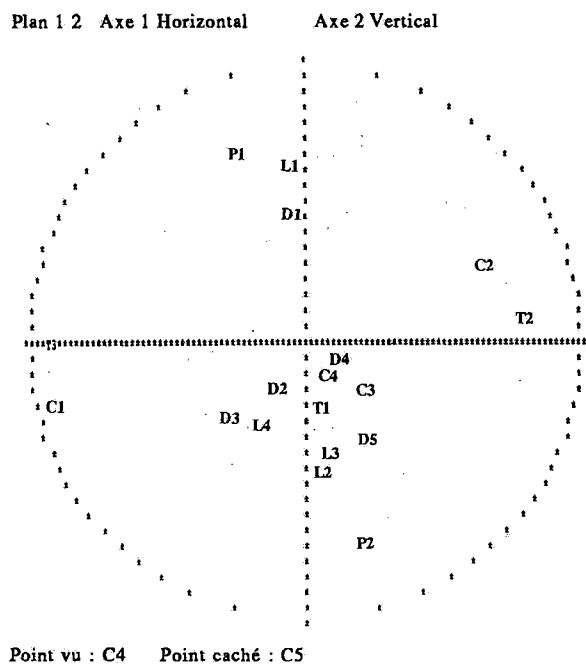


Fig. 10 - Hassi Inifel Zaouïa El Kahla. Cercle de corrélation (Plan 1-2)

Hassi Inifel Zaouïa El Kahla Correlation circle (Plan 1-2)

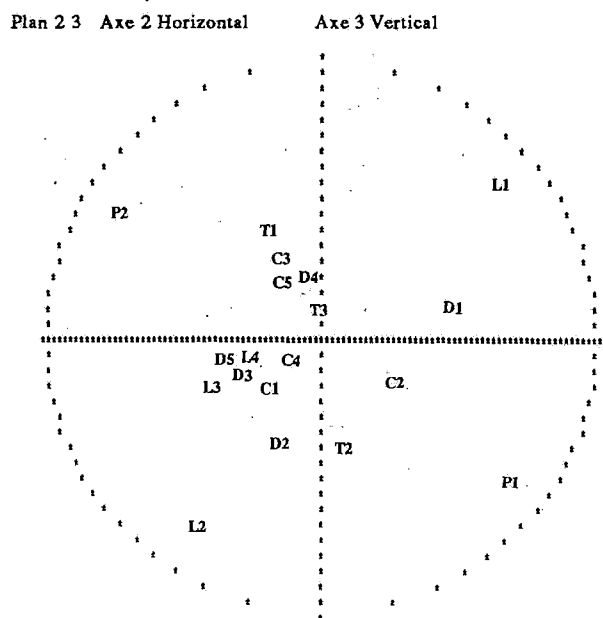


Fig. 11 - Hassi Inifel Zaouïa El Kahla. Cercle de corrélation (Plan 2-3)

Hassi Inifel Zaouïa El Kahla. Correlation circle (Plan 2-3)

du «bassin de l'oued Mya», les accidents panafricains et hercyniens dans la partie sud orientale au Sud Est .

Cette méthode semble donc être assez fiable pour l'approche de la structure et la mise en évidence des accidents aveugles (fig. 13).

Les objectifs assignés à cette étude n'étaient pas d'établir une carte structurale nouvelle de la Province triasique à partir de l'analyse du réseau hydrographique. Néanmoins, les résultats obtenus, la relative fiabilité de la méthode permettent de compléter au moins dans ses grandes lignes le document existant.

L'image globale qui s'en dégage est un dispositif en «phalanges» où les éléments s'articulent autour d'un axe centrale, la dorsale Hassi Messaoud, Touggourt, M'rheier. Ces accidents orientés vers l'ouest et le N.W dans la partie occidentale prennent progressivement des directions Est et S.E dans la zone orientale.

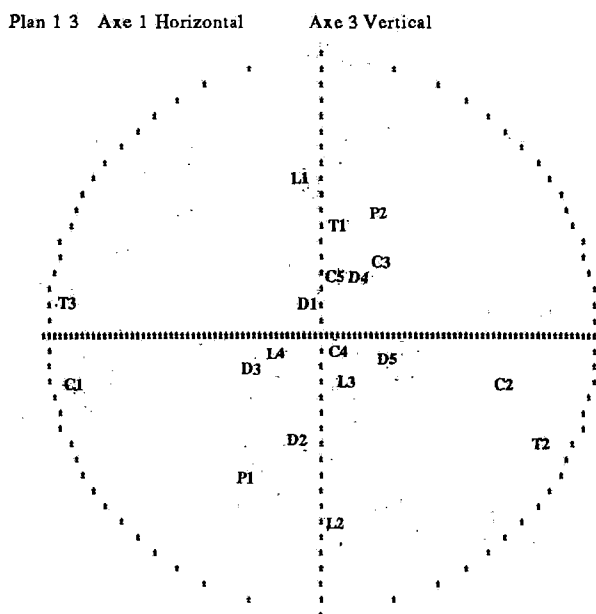


Fig. 12 - Hassi Inifel Zaouïa El Kahla. Cercle de corrélation (Plan 1-3)

Hassi Inifel Zaouïa El Kahla. Correlation circle (lan 1-2)

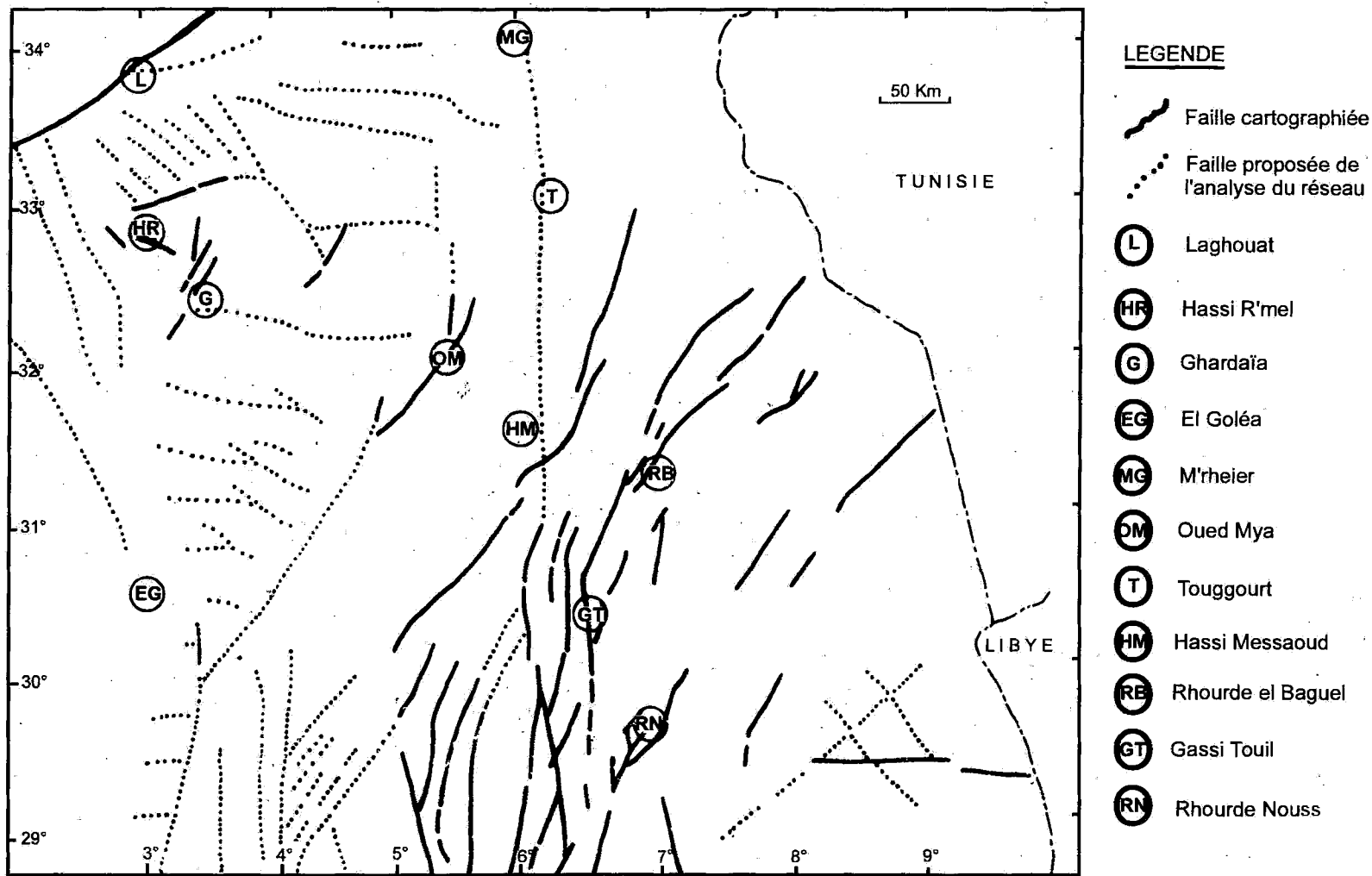


Fig. 13 - Carte de la fracturation complétée de la Province Triasique Saharienne
Triassic Saharian Province fracturation completed map

A. NEDJARI, M. MESBAH, A. BENHAMMOUCHE ET A. BERRAKI

Les accidents majeurs sub-méridiens semblent se prolonger vers le N. C'est le cas de l'accident 6°.

Les dorsales, axes hauts de Hassi Messaoud Touggourt et du M'zab apparaissent fortement structurées.

Ce phénomène est également intense dans les régions nord occidentales en raison de leur proximité des orogènes varisques et par la suite alpins.

Par ailleurs et presque partout on relève des systèmes à géométrie rhombique et qui ont réellement fonctionné durant au moins le Trias dans le contrôle du volcanisme. L'essentiel de ces manifestations est localisé dans les coins en extensions.

Ce document loin d'être complet pourrait servir de base à une réflexion et une éventuelle suite.

BIBLIOGRAPHIE

- AIT OUALI, R. ET NEDJARI, A. 1996. La province triasique saharienne. 20 ans d'informations géologiques: bilan critique et réflexions. *Bull. Serv. Géol. de l'Algérie*. Vol. 7, n°2, pp 211-228.
- ALIEV, M. 1971. Structures géologiques et perspectives en pétrole et gaz du Sahara algérien. *SONATRACH Edit.*
- BOUDJEMA, A. 1987. Evolution structurale du bassin pétrolier triasique du Sahara Nord oriental (Algérie). *Thèse Univ. Paris XI Orsay*. 290 p.
- BUSSON, G. 1970. Le Mésozoïque saharien. Essai de synthèse des données de sondages algéro-tunisiens. *CNRS-CRZA. S. Géol.* N°11, 2 vol. 788p.
- CARTES GÉOLOGIQUES, 1952. Au 1/500 000 Alger Nord et Alger Sud, 1952 2^{ème} ed. notices explicatives du *Serv. Carte Géol. Algérie* 1938 1^{ère} ed..
- CONRAD, J. 1981. La part des déformations post-hercyniennes et de la néotectonique dans la structure du Sahara Central algérien - un domaine relativement mobile de la plateforme hercynienne. *C.R.A.S. Paris* t. 293 pp.1053-1056.
- DELEAU, P. 1952. Aperçu général sur la Berbérie et le Sahara Nord. Orographie, sédimentation, tectonique. *Bull. Serv. Géol. Algérie. Travaux des collaborateurs*. Fasc. III, pp. 191-214.
- FABRE, J. 1971. Structure de l'Algérie saharienne. Eléments pour une carte tectonique. *Bull. Serv. Géol. Algérie*, Nelle Série N° 41, pp. 161-185.
- FABRE, J. 1976. Introduction à la géologie du Sahara. *SNED Alger*, 422 p.
- KARPOFF, R. 1965. Les grandes époques de fracture et de bombement du Sahara Central. *BSGF* (7), VII, pp.469-473.
- LEBART, L. MORINEAU, A. ET FENELON, J.P. 1979. Traitement des données statistiques. Méthodes et programmes. *Dunod Ed.*
- VIERS, G. 1977. Eléments de géomorphologie