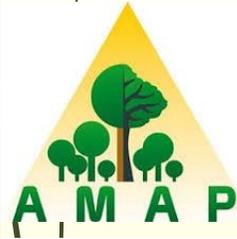


Colloque International « *La cartographie de la flore, un outil au service des politiques publiques de la biodiversité* », 7-8 juin 2019, Université de Nantes
En hommage au Professeur Pierre Dupont



Les territoires phytogéographiques de l'Algérie du Nord : essai de synthèse et révision partielle

Rachid MEDDOUR¹, Ouahiba SAHAR¹ & Errol VELA²

¹Université Mouloud Mammeri, FSBSA, BP 17 RP, 15 000 Tizi Ouzou, Algérie. rachid_meddour@yahoo.fr, o.sahar@yahoo.fr ²Université de Montpellier, UMR AMAP, Montpellier, France. errol.vela@cirad.fr

Session 1. La cartographie floristique en réseau et la connaissance des aires de répartition

Introduction



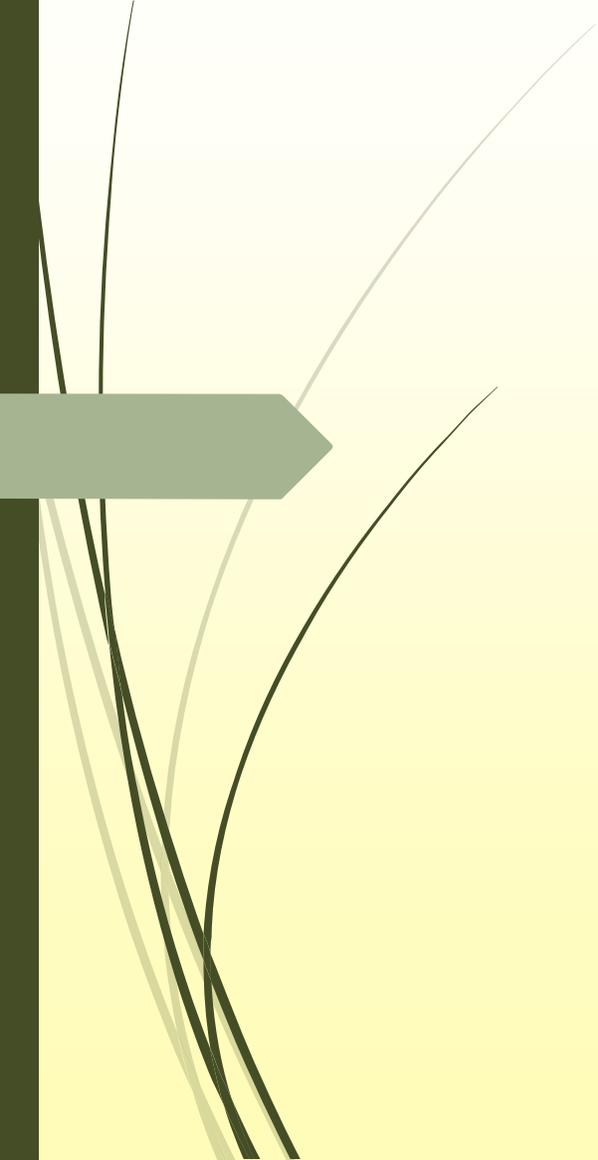
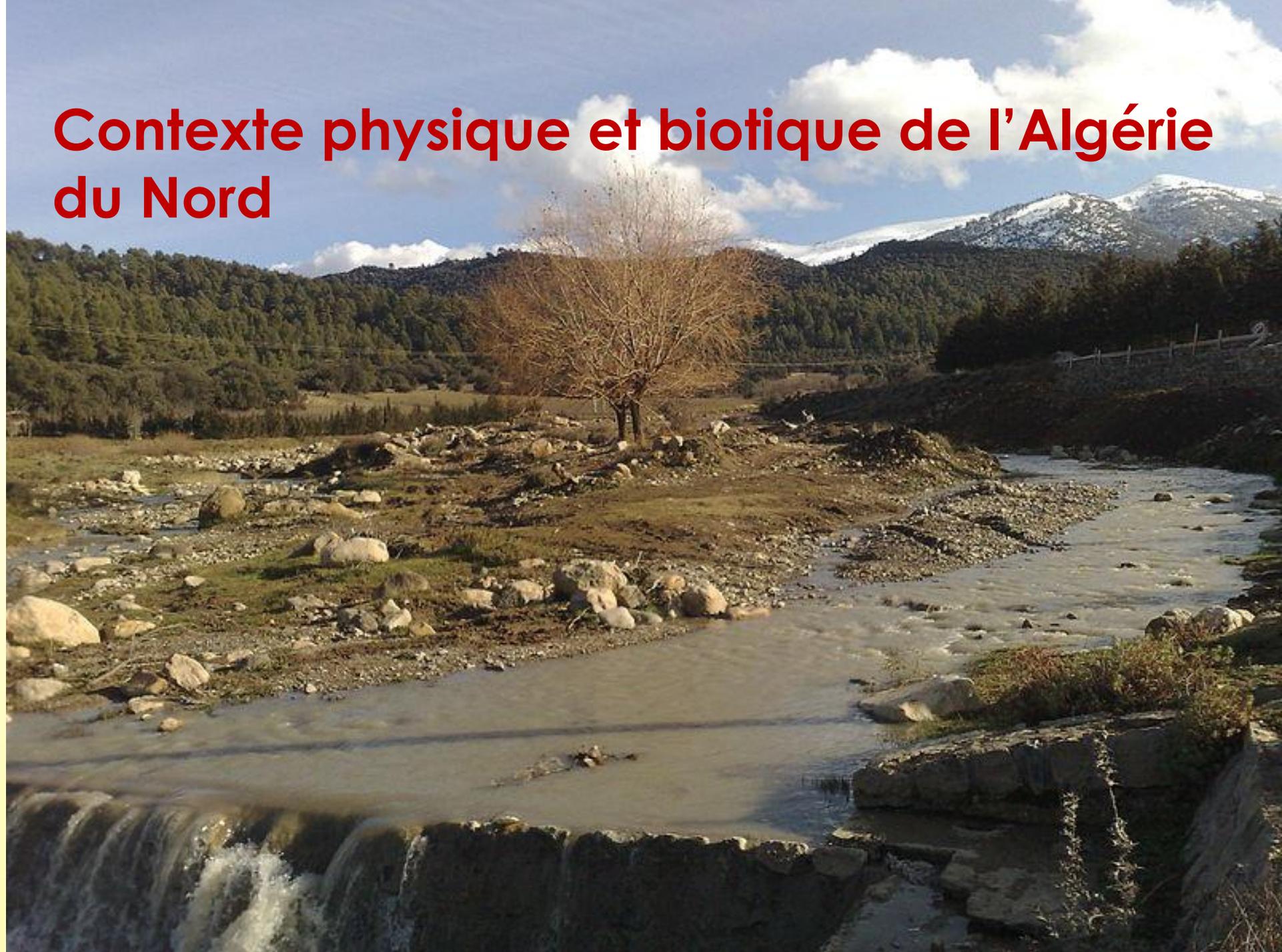
- Les territoires phytogéographiques de l'Algérie ont été décrits, à quelques nuances près, par divers botanistes (Lapie, 1909 ; Maire, 1926 ; Quézel & Santa, 1962 ; Barry et al., 1974).
- Les secteurs et sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie de Quézel & Santa (1962) sont consacrés par l'usage, mais n'ont pas fait l'objet de description précise ni d'analyse critique.
- L'objectif est de replacer la sectorisation de Quézel & Santa (1962) parmi les travaux antérieurs (Lapie, 1909 ; Maire, 1926) ou postérieurs (Barry & Celles, 1974), afin de pouvoir critiquer, voire remettre en cause le découpage phytogéographique en vigueur.
- Cette communication est donc consacrée à la définition climatique et floristique des territoires phytogéographiques, jusqu'au niveau du district, à l'échelle de l'Algérie du Nord.

Méthodologie

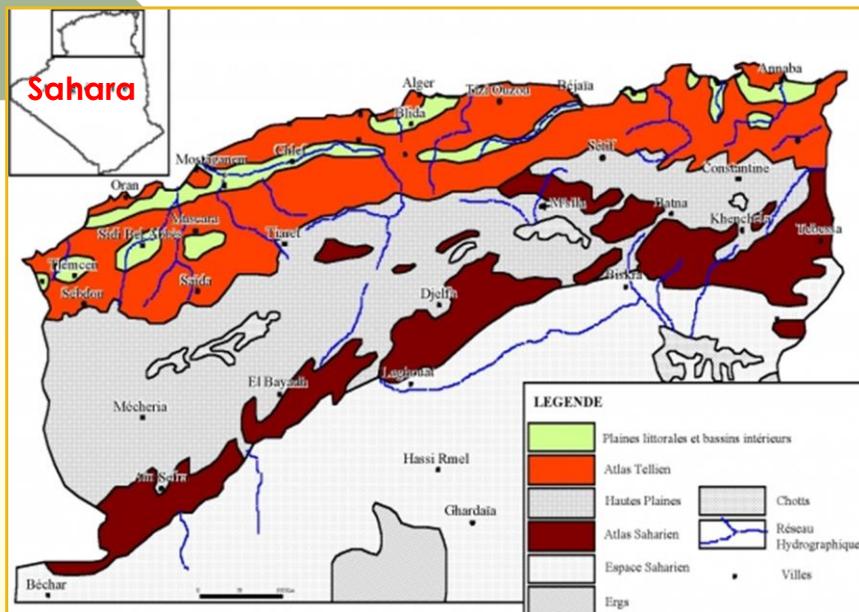


- Il s'agit tout d'abord de réanalyser le contenu des unités phytogéographiques élémentaires et de leur hiérarchisation, à la lumière de la bibliographie.
- Puis, l'ensemble des unités retenues feront l'objet d'un découpage compte tenu de critères **climatiques, géomorphologiques, géologiques, floristiques et synfloristiques** (syntaxons, associations forestières notamment).
- Ensuite d'analyser l'ensemble du territoire à partir de certains taxons bien connus (endémiques, ligneux hauts), ayant des **rôles de marqueurs complémentaires**.
- Enfin, de confronter les résultats de l'analyse basée sur les taxons et les syntaxons avec le cadrage phytogéographique préexistant.

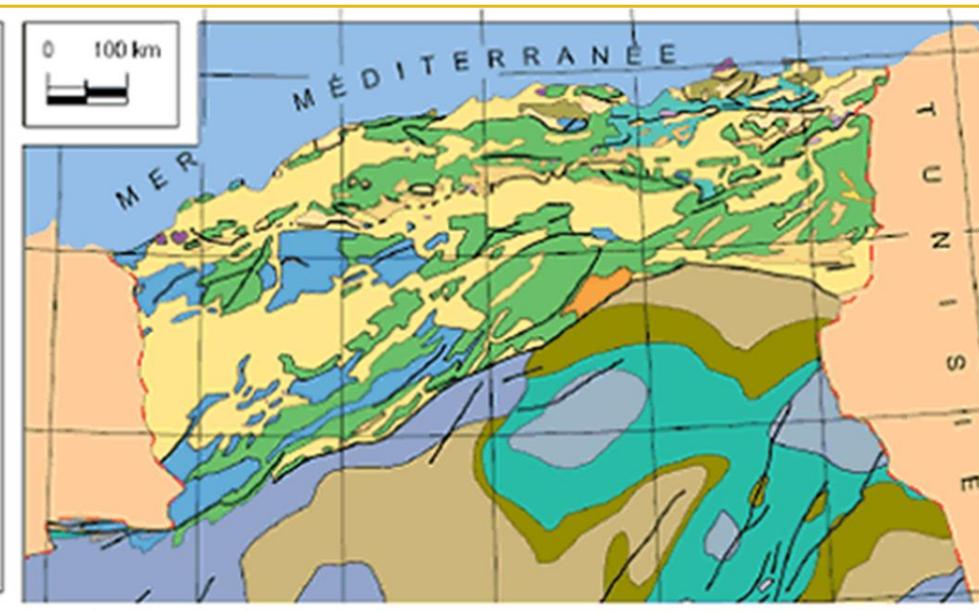
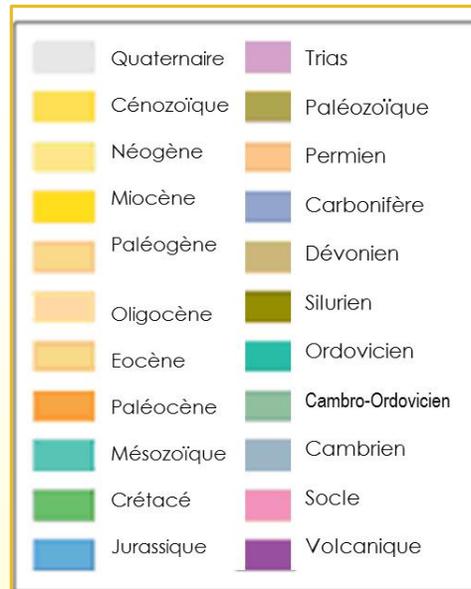
Contexte physique et biotique de l'Algérie du Nord



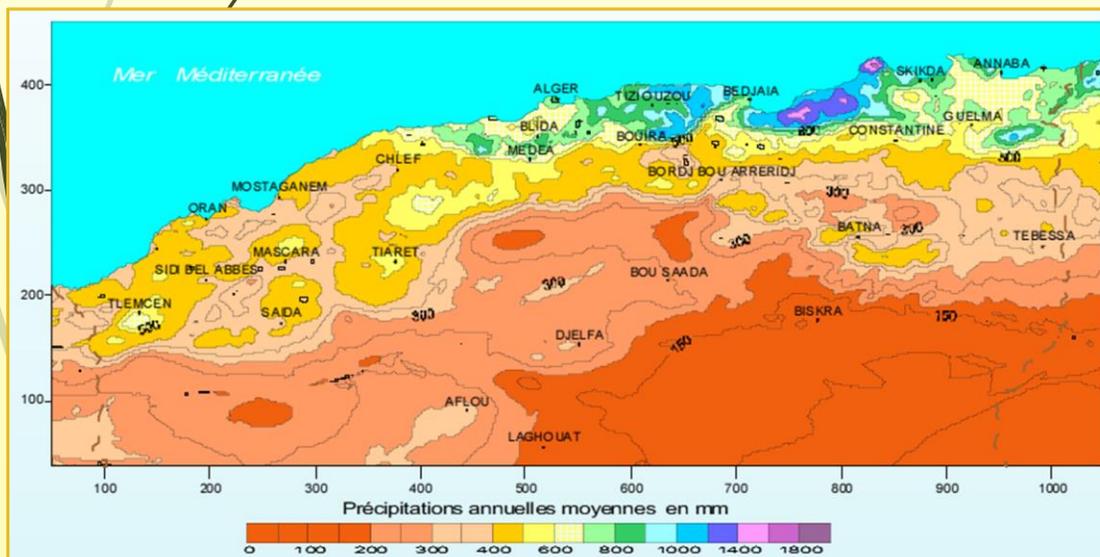
Contexte physique de l'Algérie du Nord



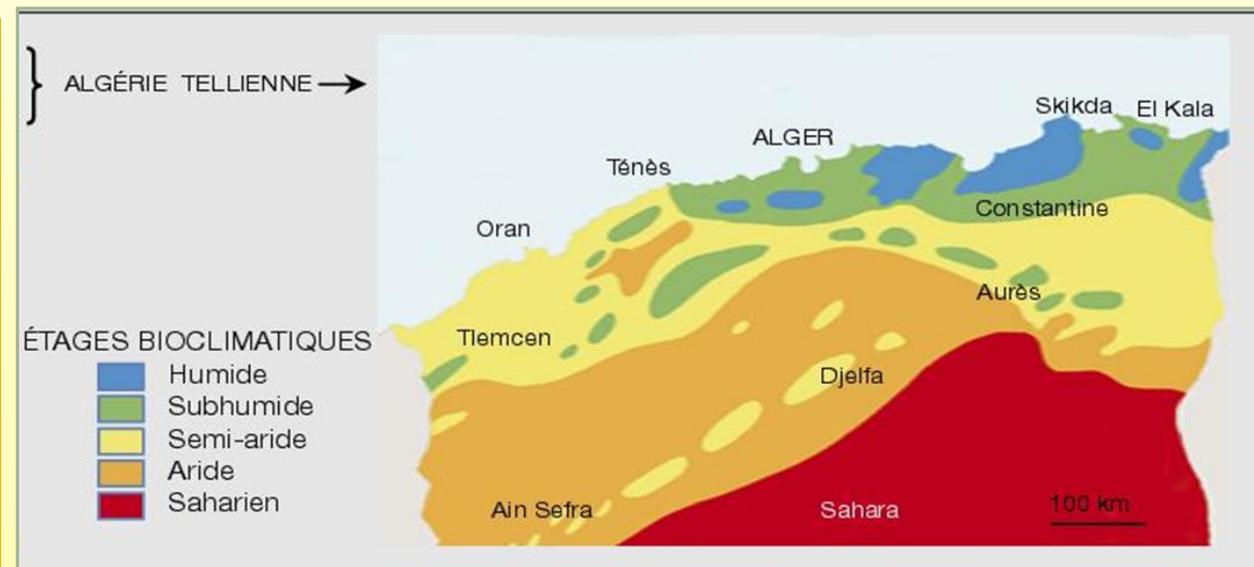
Zones physiographiques de l'Algérie du Nord (Cote, 1983)



Géologie simplifiée du domaine nord-algérien (http://www.anam.gov.dz/geologie_alg)



Carte de la pluviométrie annuelle de l'Algérie du Nord (ANRH-GTZ, 2003)

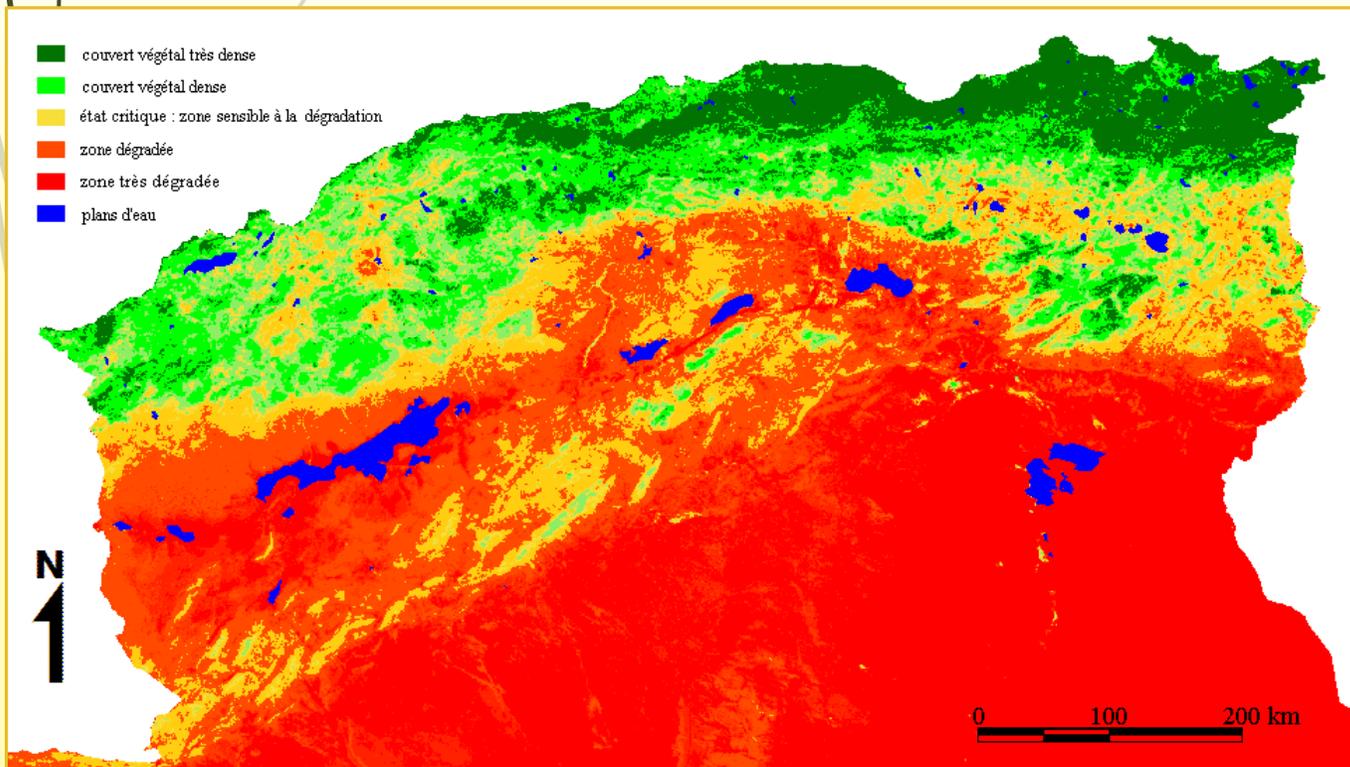


Carte bioclimatique de l'Algérie selon le système d'Emberger (ANAT, 2004)

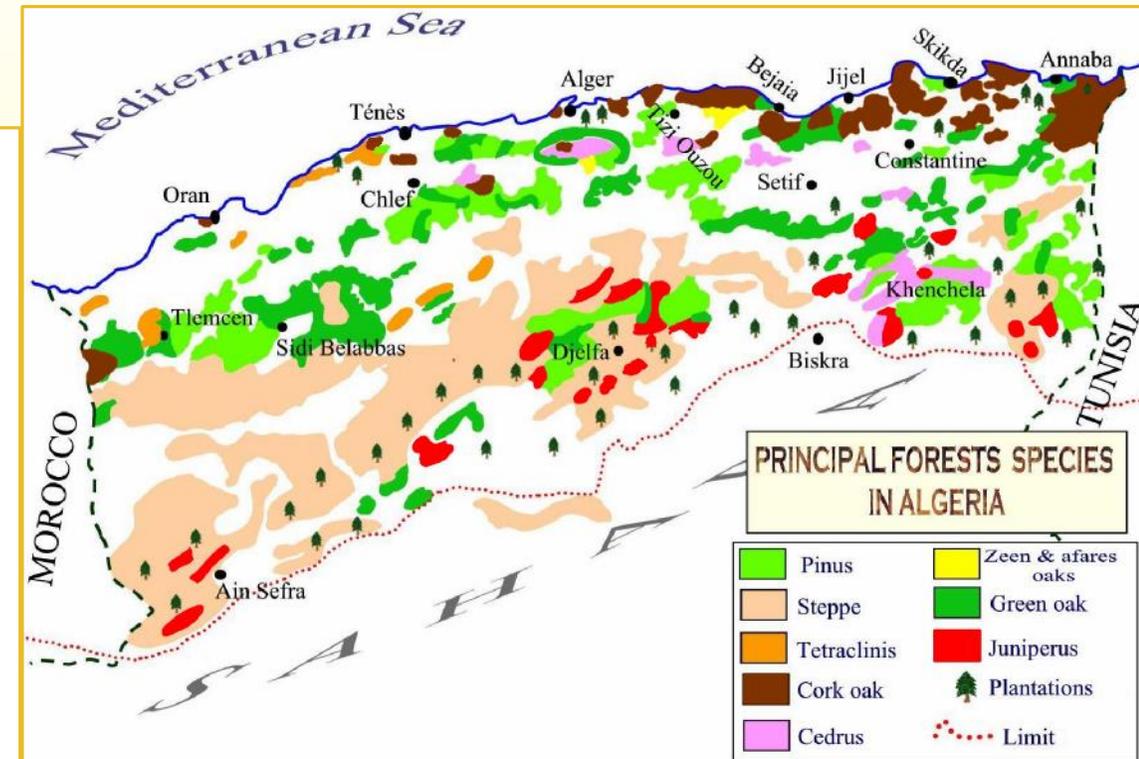
Couvert végétal, densité et composition

La distribution et la densité du couvert végétal est déterminée par :

- La géologie et géomorphologie,
- le climat (pluviométrie annuelle),
- le type de bioclimat (degré d'aridité) !
- Elle est structurée par deux puissants gradients selon la latitude et la longitude.



Carte du couvert végétal de l'Algérie du Nord et de son état de dégradation (Benslimane *et al.*, 2008)



Carte des formations végétales de l'Algérie du Nord (DGF, 2009)



**Les essais phytogéographiques en Algérie
(1909-1974)**

Les essais phytogéographiques (Lapie 1909, Maire 1926)

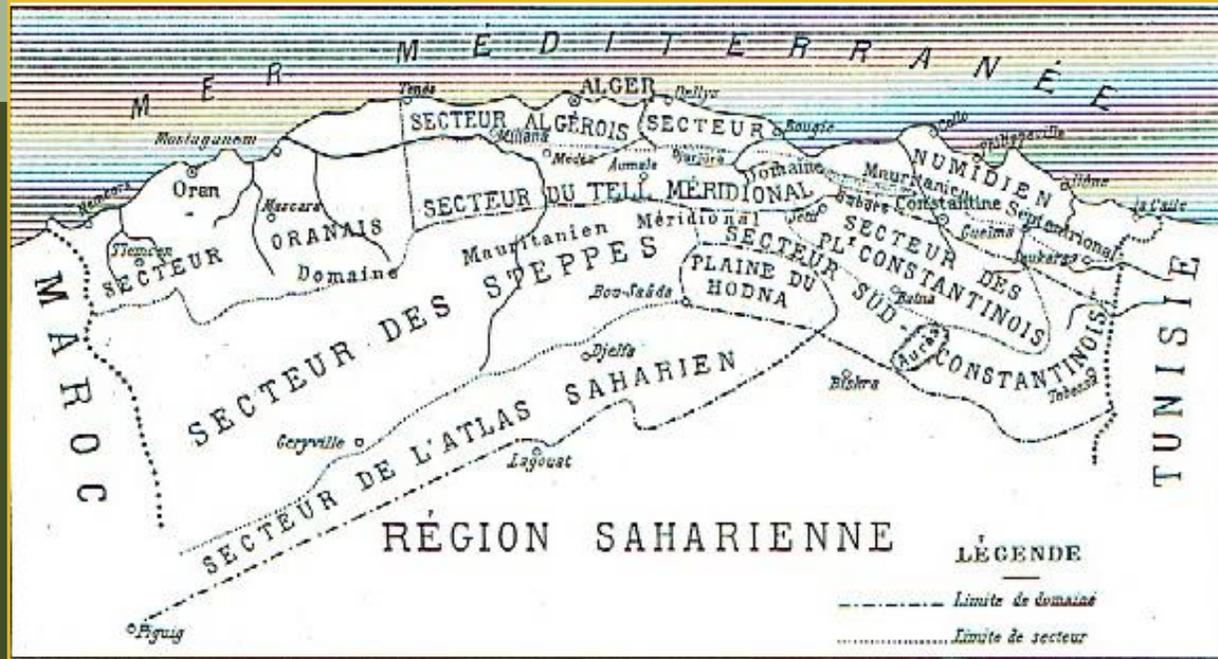
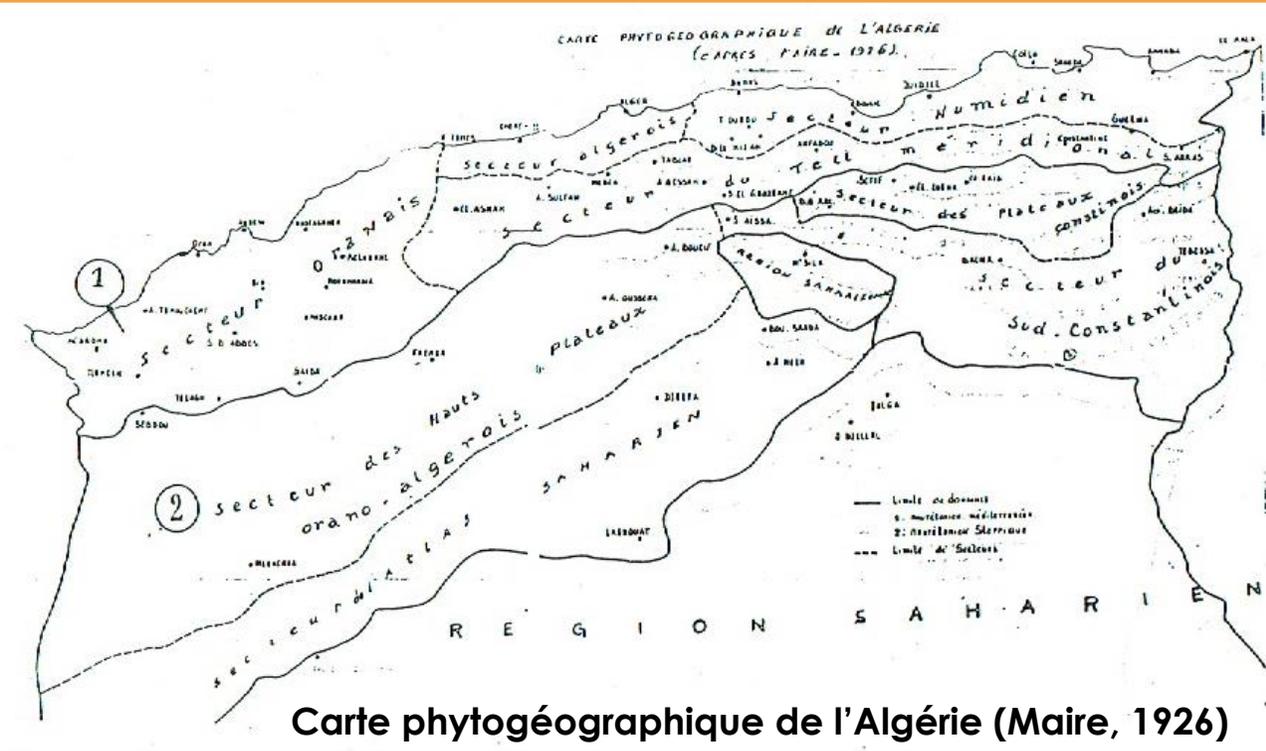


FIG. 1. — Esquisse d'une carte phytogéographique de l'Algérie.
Échelle 1,8.000.000. Lapie (1909)



Carte phytogéographique de l'Algérie (Maire, 1926)

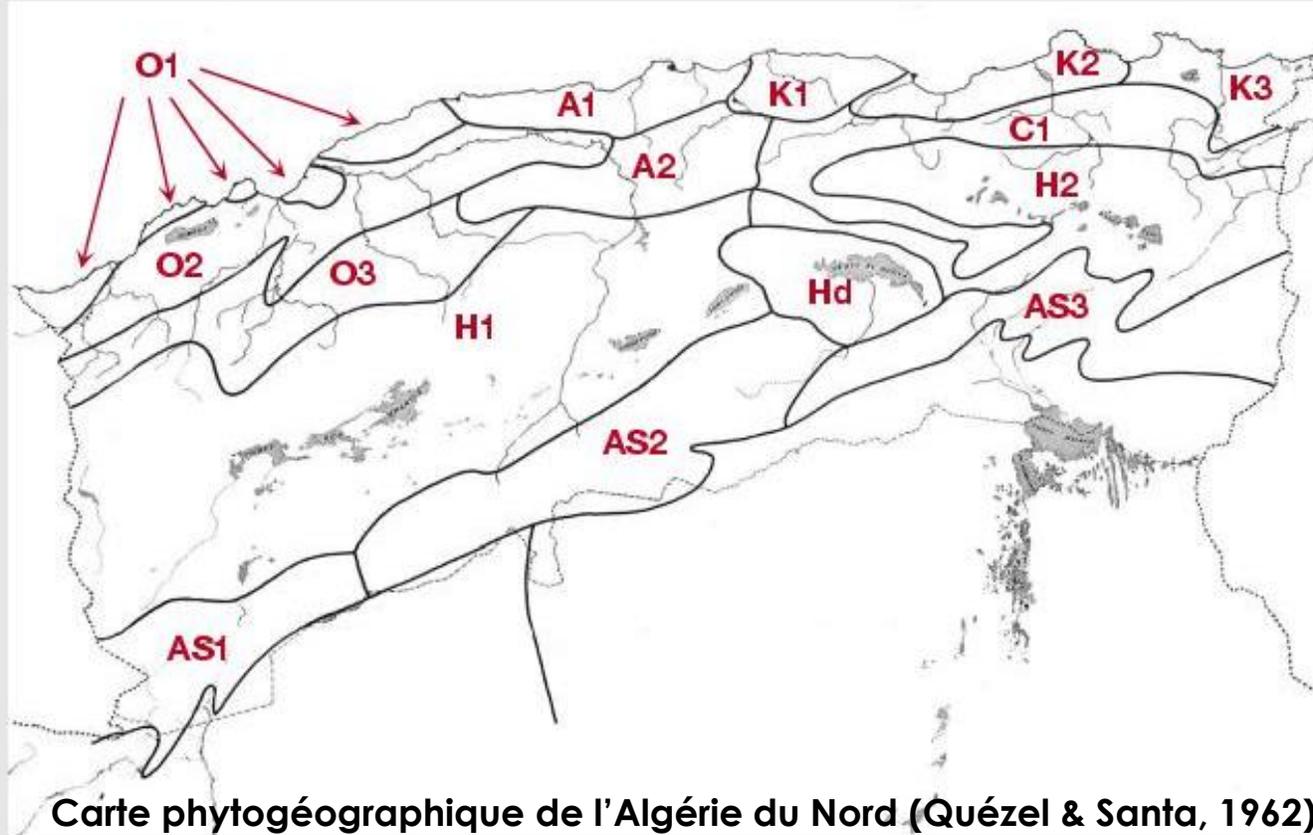
En s'appuyant sur la constitution géologique, les données climatiques, l'étude de la végétation arborescente, Lapie (1909), puis Maire (1926) ont subdivisé l'Algérie du Nord en

=> **3 domaines et 8 secteurs phytogéographiques.**

=> **caractérisation écologique et floristique** sommaire de ces territoires phytogéographiques.

Les essais phytogéographiques (Quézel et Santa, 1962)

SECTEURS ET SOUS-SECTEURS BIOGÉOGRAPHIQUES DE L'ALGÉRIE TELLIEUNE



Carte phytogéographique de l'Algérie du Nord (Quézel & Santa, 1962)

Secteurs et sous-secteurs

O1, O2, O3 : ORANAIS

Sahel et collines du littoral oranais, plaines littorales et Atlas tellien sud-oranais.

A1, A2 : ALGÉROIS

Littoral, sahel et montagnes du Tell algérois.

K1, K2, K3 : KABYLIES ET NUMIDIES

Grande Kabylie (Djurdjura), Petite Kabylie (Babors), Numidie (de Skikda à El Kala)

C1 : CONSTANTINOIS

Tell et montagnes des Bibans au Bellezma.

H1, H2, Hd : HAUTS PLATEAUX

Sud oranais et Sud algérois ; Sud constantinois ; Hd, plaine de Hodna.

AS1, AS2, AS3 : ATLAS SAHARIEN

Atlas saharien oranais, algérois et constantinois (Aurès compris).

Sur des considérations plus floristiques (aires de répartition des espèces endémiques), Quézel et Santa (1962), puis Barry & Celles (1974):

=> 2 domaines, 6-8 secteurs et 20 sous-secteurs, dont 13-15 pour l'Algérie du Nord.

=> MAIS, aucune caractérisation écologique ou floristique.

Tableau synoptique des divers essais phytogéographiques en Algérie

Met en avant une homogénéité de perception de ces territoires, malgré quelques nuances ou divergences entre essais.

Phytochores	Lapie (1909a & b)	Maire (1926)	Quézel & Santa (1962)	Barry & Celles (1974)
Domaine	Mauritanien septentrional	Maurétanien méditerranéen	Nord-africain méditerranéen (Quézel, 1978)	Maghrébin méditerranéen
Secteur	1. Numidien	1. Numidien	1. Kabyle et Numidien	1. Numidien
	District de Grande Kabylie	District de Grande Kabylie	s/s de la Grande Kabylie	s/s de la Grande Kabylie
	District de la Petite Kabylie	District de la Petite Kabylie	s/s de la Petite Kabylie	s/s de la Petite Kabylie
	District bônois	District bônois	s/s de la Numidie	?
Secteur	2. Algérois	2. Algérois	2. Algérois	2. Algérois
			s/s littoral	s/s littoral
			s/s de l'Atlas tellien	s/s de l'Atlas tellien
Secteur		3. Oranais	3. Oranais	3. Oranais
			s/s des sahels littoraux	s/s des sahels littoraux
			s/s plaines littorales	s/s plaines littorales
			s/s de l'Atlas tellien	s/s de l'Atlas tellien
Secteur	3. Tell méridional	4. Tell méridional	4. Tell Constantinois	4. Tell méridional
				s/s du Tell constantinois
Domaine	Mauritanien méridional	Maurétanien steppique	Nord-africain steppique (Quézel, 1978)	Maghrébin steppique
Secteur	4. Oranais			
Secteur	5. des steppes	5. Hautes Plaines orano-algéroises	5. Hauts Plateaux	5. Hauts Plateaux algéro-oranais
			s/s des Hauts Plateaux algérois et oranais	
			s/s des Hauts Plateaux constantinois	
			s/s du Hodna	
Secteur	6. Plateaux Constantinois	6. Hautes Plaines Constantinoises		6. Hauts Plateaux constantinois
Secteur	7. Sud-Constantinois	7. Sud-Constantinois		7. Sud-Constantinois
				s/s du Hodna
				s/s de l'Atlas saharien auréso-constantinois
Secteur	8. Atlas Saharien	8. Atlas Saharien	6. Atlas saharien	8. Atlas saharien
			s/s de l'Atlas saharien oranais	s/s de l'Atlas saharien oranais
			s/s de l'Atlas saharien algérois	s/s de l'Atlas saharien algérois
			s/s de l'Atlas saharien constantinois (Aurès compris)	
Domaine	Hautes montagnes atlantiques	Hautes montagnes atlantiques	Hautes montagnes atlantiques	Montagnard ouest-méditerranéen (selon Monod, 1957 in Barry & Celles, 1974)
Sous-domaine			Altimontain numidien (Quézel, 1957)	

District versus

sous-secteur

Divergence sud-constantinois

Nouvelle proposition nomenclaturale phytogéographique

Nouvelle nomenclature + nouveau district + redéfinition du domaine des hautes montagnes

Royaume (Empire)	Sous-royaume (sous-empire)	Région	Sous-région	Domaine	Secteur	District
Holarctique	Thétyde (téthien ou mésogéen)	Méditerranéenne	Méditerranéenne occidentale	Maghrébo-tellien	Kabylo-annabi [K]	Kabylie djurdjuréenne [K1] Kabylie baboréenne [K2] Annabi [K3]
					Algéro-ouarsenien [A]	Littoral mitidjo-ténésien [A1] Atlasique blido-ouarsenien [A2]
					Orano-tlemcenien [O]	Littoral orano-mostaganémois [O1] Planitiaire maghnaoui-chélifien [O2] Atlasique tiareti-tlemcenien [O3]
					Tello-constantinois [C]	Bibano-guelmois [C1] Belezmo-hodnéen [C2]
				Maghrébo-steppien	Hautes plaines steppiennes [H]	Occidentalo-steppien [H1] Orientalo-steppien [H2] Bassin Hodnéen [H3]
					Saharo-atlasique [AS]	Atlasique ksourien [AS1] Atlasique naïli-amourien [AS2] Atlasique tébessi-aurésien [AS3]
				Oro-maghrébien	Oro-algérien [OAI]	Oro-aurésien [OA] Oro-baboréen [OB] Oro-djurdjuréen [OD]

(royaume, sous-royaume, région et sous-région selon Udvardy, 1975 ; Arrigoni, 1983 ; Takhtajan, 1986)

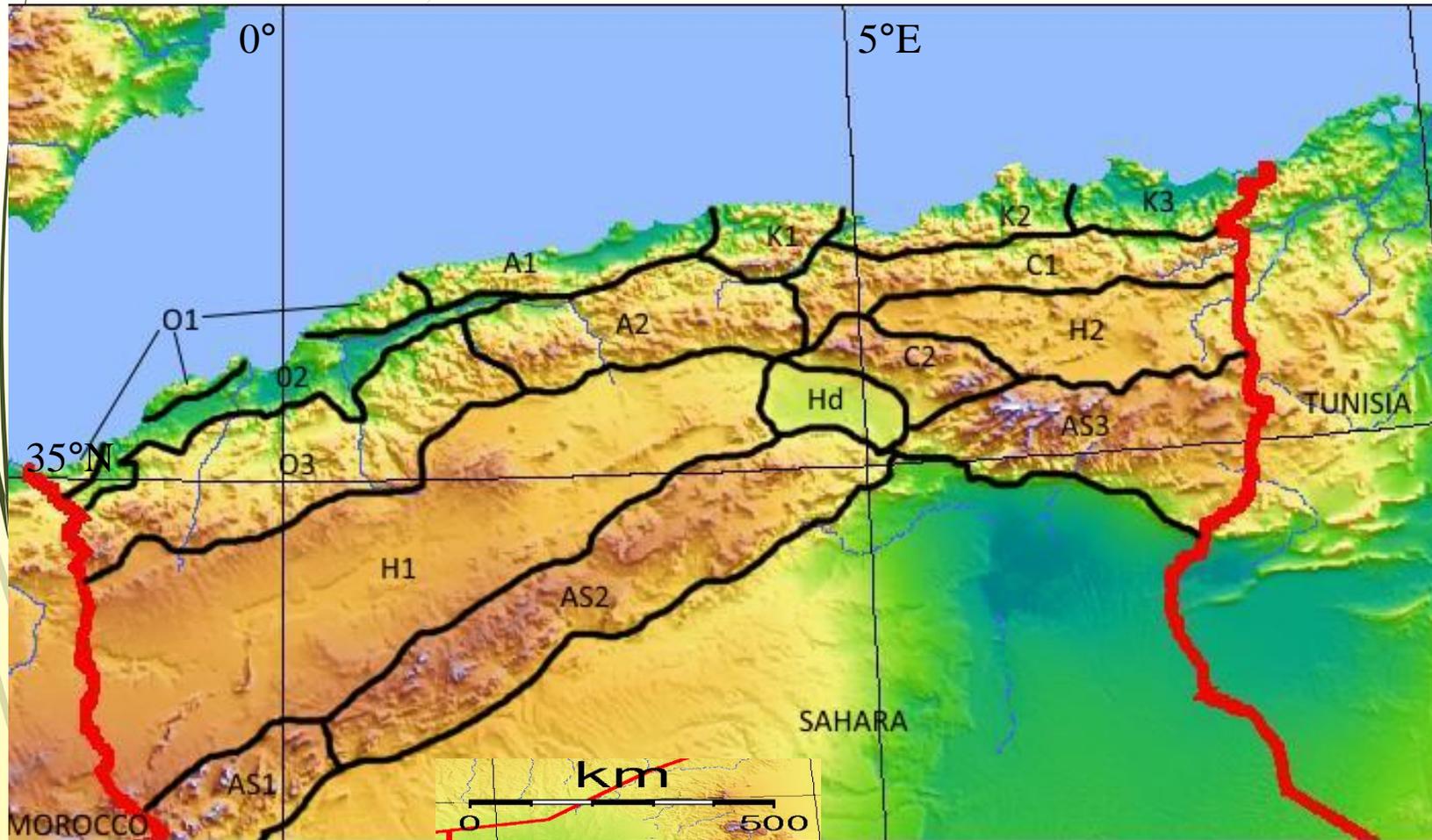
Selon la relation qui existe entre la latitude et l'altitude (Ozenda, 1975):

- un **domaine oro-maghrébien** (>1600 m) = l'étage de végétation **montagnard-méditerranéen ou oro-méditerranéen** (*sensu* Ozenda 1975, Quézel 1976 et Rivas-Martinez 1981).



3 domaines, 7 secteurs et 19 districts en Algérie du Nord

Carte phytogéographique de l'Algérie du Nord : nouveau district C2



En absence d'une classification aboutie, nous gardons les districts définis par Quézel & Santa (1962) moyennant :

- ✓ la scission du secteur Tello-constantinois en deux districts,
- ✓ un affinage des limites des districts et secteurs. Les nouvelles limites sont tracées en nous basant sur la géomorphologie bien identifiable sur l'image.

Esquisse cartographique des districts phytogéographiques de l'Algérie du Nord (sur fond topographique)

http://www.vmapas.com/afrique/algerie/carte_topographique_algerie.jpg

Caractérisation écologique et floristique des unités phytogéographiques



bledl

Caractérisation climatique et bioclimatique

Plus d'une centaine de stations météorologiques de référence disposant de données relativement complètes.

➤ District bibano-guelmois [C1]

- Bioclimats semi-aride et subhumide en altitude, variantes d'hiver fraiche;
- Bioclimats thermo- et mésoméditerranéens, avec 4-5 mois de sécheresse

➤ District belezmo-hodnéen [C2]

- Bioclimat subhumide en altitude, variante d'hiver froide;
- Bioclimat mésoméditerranéen, avec 3-4 mois de sécheresse

Districts	Stations	Altitude	P mm	M°C	m°C	M-m	M+m/2	T°C	Q3	Bioclimats (Emberger)	X	N	Bioclimats (Gausson)	Hs%	M'	gelée j/an
C1	Bouira	531	523	36	1,9	34,1	19,0	15,7	52,6	semi-aride/subhumide	104	4	Thermoméditerranéen	45	12,5	40,6
C1	Constantine	590	523	32,8	2,9	29,9	17,9	15,7	60,0	semi-aride supérieur	95	4	Mésoméditerranéen	46	11,3	18,4
C1	Guelma	268	609	35,4	4,2	31,2	19,8	17,3	67,0	subhumide/semi-aride	94	4	Mésoméditerranéen	51	14,3	19,7
C1	Guenzet	1052	689	30,4	2,2	28,2	16,3	14,8	83,8	subhumide	96	4	Mésoméditerranéen	45	7,8	
C1	Mchedallah	465	545	37	3,3	33,7	20,2	17,6	55,5	semi-aride supérieur	120	5	Thermoméditerranéen	44	13,7	41,3
C1	Souk Ahras	655	727	33,4	1,4	32	17,4	14,6	77,9	subhumide	94	4	Mésoméditerranéen	43	11,1	23,1
C2	Belezma	1200	515	32,2	-0,4	32,6	15,9		54,2	subhumide						
C2	Boutaleb	1250	447	32,2	-2,3	34,5	15,0	12,2	44,4	subhumide/semi-aride	78	3	Mésoméditerranéen	38	8	40,1

Caractérisation floristique : endémiques exclusives

District bibano-guelmois [C1]

Ce district, surtout dans ses nombreuses parties montagneuses calcaires possède un grand nombre de plantes distinctives, dont des endémiques algériennes et maghrébiennes :

- *Atractylis serrata* Pomel (Mar-Ag-Tu-Li)
- *Bunium elatum* (Batt.) Batt. (Ag)
- *Campanula numidica* Durieu (Ag)
- *Erodium asplenioides* (Desf.) Willd. (Ag-Tu)
- *Erodium choulettianum* Coss. (Ag)
- *Euphorbia hieroglyphica* Boiss. (Ag)
- *Legousia juliani* (Batt.) Briq. (Ag)
- *Limonium ramosissimum* (Poir.) Maire (Mar-Ag)
- *Odontites discolor* Pomel (Ag)
- *Plantago tunetana* Murb. (Ag-Tu)
- *Silene cirtensis* Pomel (Ag)
- *Silene tunetana* Murb. (Ag-Tu)
- *Sinapis pubescens* subsp. *aristidis* (Pomel) Maire & Weiller (Ag)

District belezmo-hodnéen [C2]

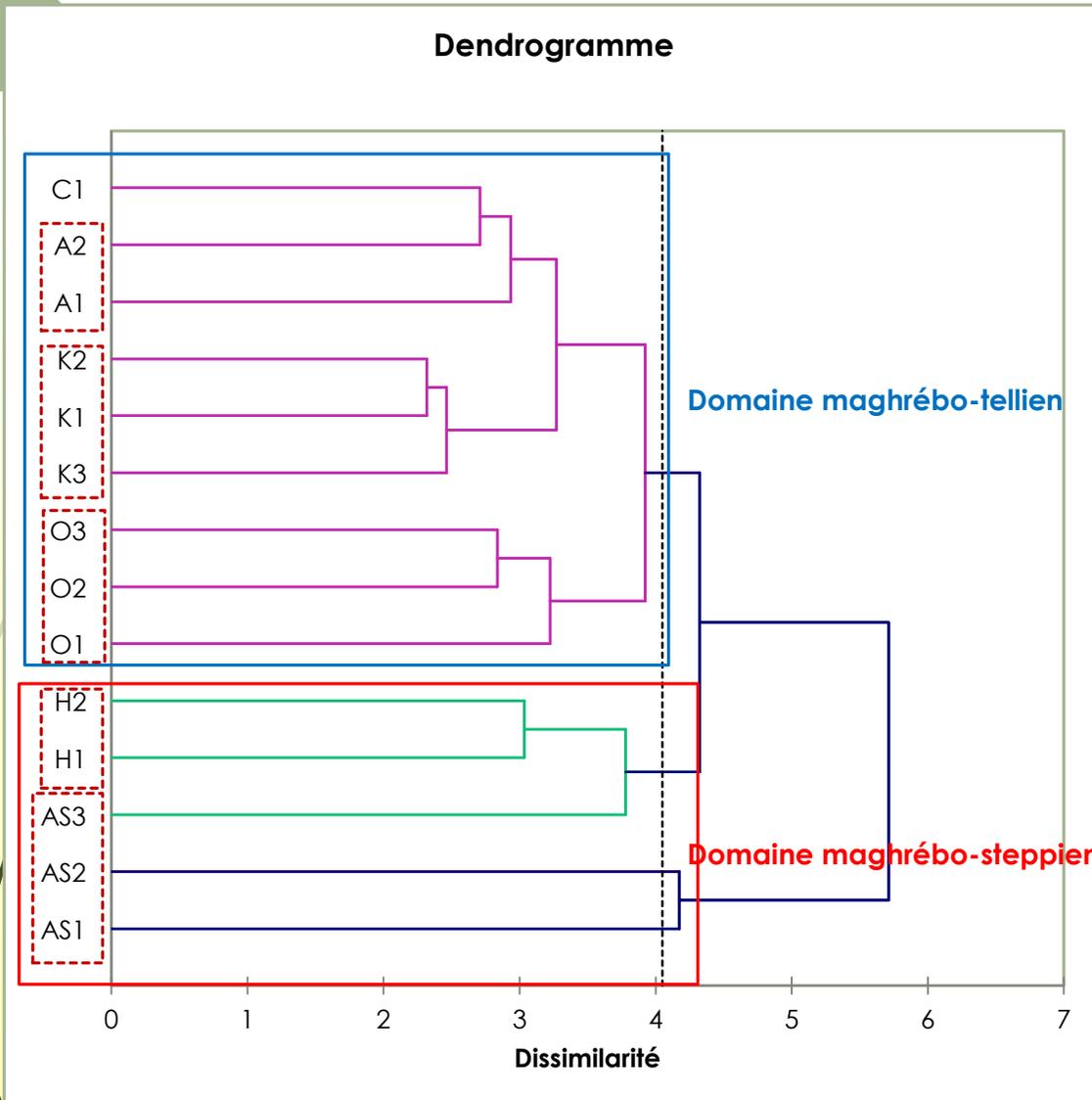
Il comprend la chaîne transverse qui assure la jonction entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, en reliant la chaîne des Bibans au massif des Aurès ; elle englobe les **monts du Hodna** et du **Belezma**.

Les plantes différentielles de ce district sont des endémiques algéro-marocaines :

- *Hieracium amplexicaule* subsp. *atlanticum* (Fr.) Zahn (Mar-Ag)
- *Tulipa sylvestris* subsp. *primulina* (Baker) Maire & Weiller (Mar-Ag)

Caractérisation floristique : les plantes endémiques

14 districts et 219 taxons endémiques



Haute valeur indicatrice et différentielle de la **flore endémique** dans la discrimination et la hiérarchisation des divers districts, secteurs et domaines de l'Algérie du Nord

Dendrogramme de la CAH des unités phytochorologiques de l'Algérie du Nord
Indice de dissimilarité (distance du Khi^2) et critère d'agrégation (méthode de Ward)

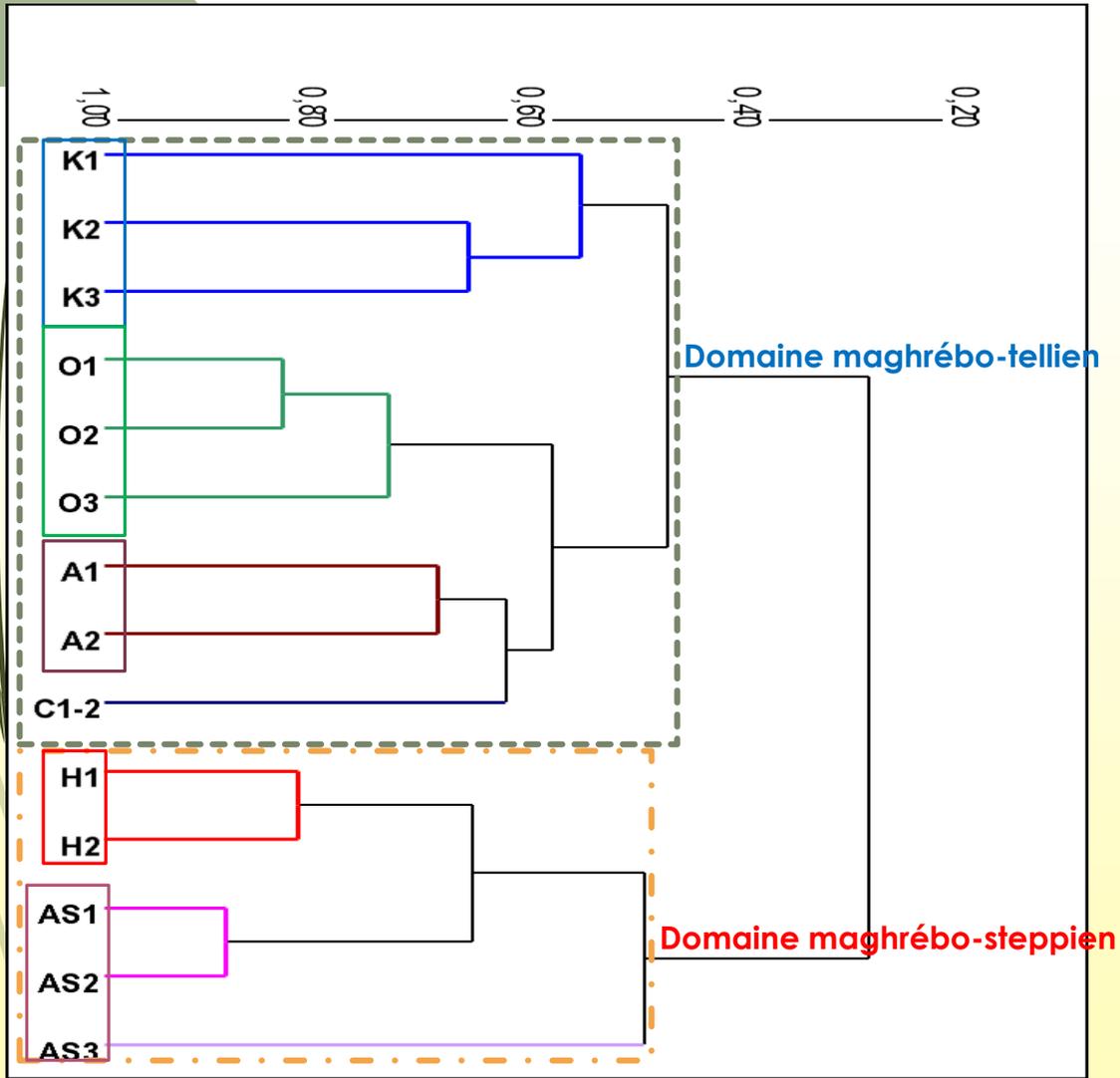
Caractérisation floristique : les taxons ligneux

14 districts x 137 taxons (ligneux hauts)

Haute valeur indicatrice et différentielle de la flore ligneuse dans la discrimination des divers phytochores de l'Algérie du Nord, habituellement caractérisés par la flore endémique,

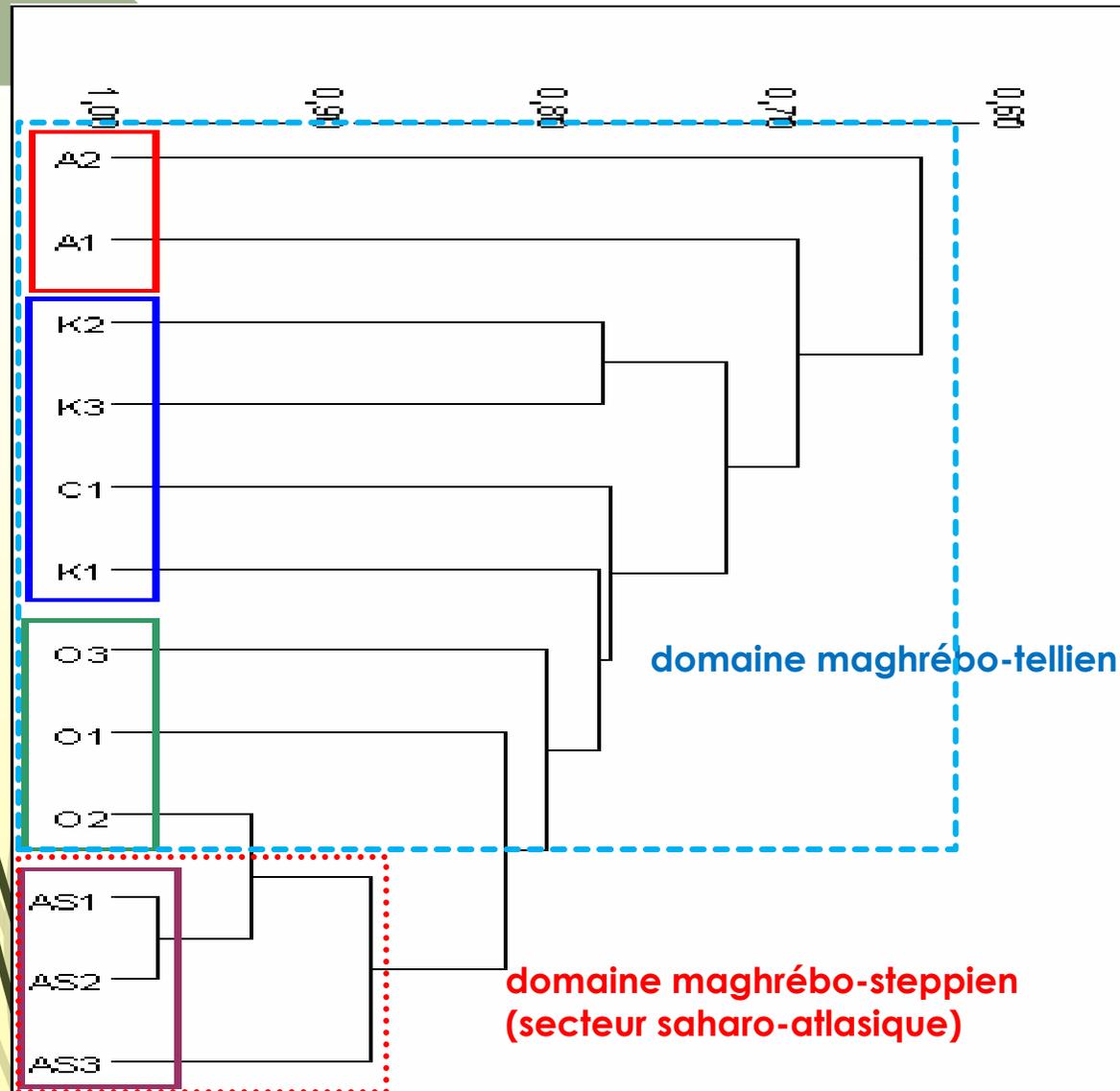
et

- des affinités étroites entre certains phytochores [A2_C1-2]
- ou leur plus grande singularité (cas des Aurès [AS3] au sein de l'Atlas saharien).



Dendrogramme de la CAH des unités phytochorologiques de l'Algérie du Nord
Indice de similarité (coefficient de corrélation de Pearson) et critère d'agrégation (lien moyen, UPGMA).

Caractérisation phytosociologique : les syntaxons forestiers



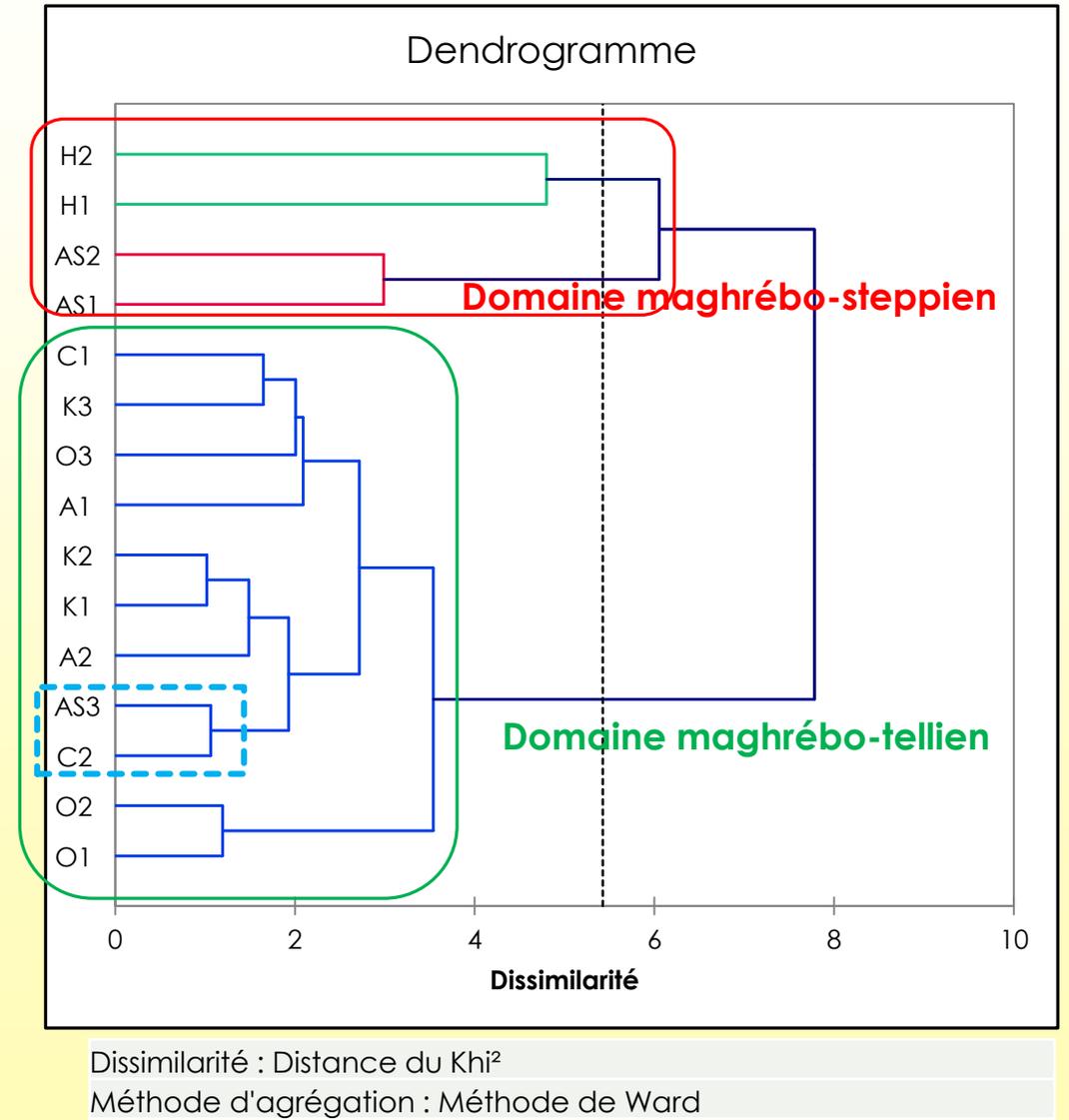
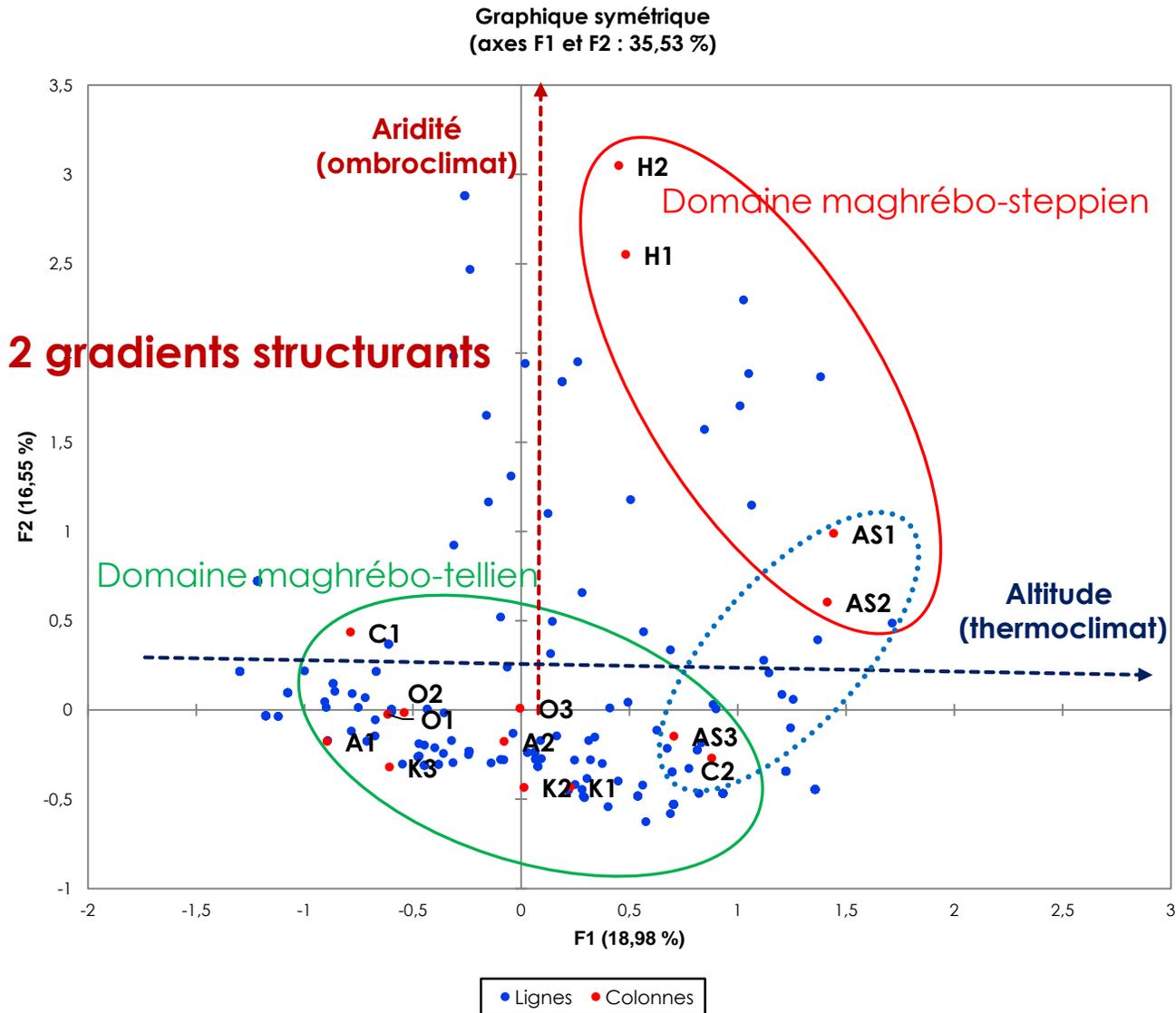
12 districts et **98 syntaxons forestiers** *sensu lato*

- disjonction entre les deux domaines (et les divers secteurs)
- district C1-2 est affine sur le plan synfloristique du secteur kabylo-annabi (= Tell méridional) !

Dendrogramme de la CAH des unités phytosociologiques de l'Algérie du Nord
(dissimilarité générale et critère d'agrégation lien moyen, UPGMA)

Caractérisation floristique : C2 différent du C1 et affine de l'AS3

15 districts et 227 taxons (surtout orophytes et 33 % d'endémiques s.l.)



En conclusion

- Le premier clivage de l'Algérie du Nord est d'ordre **latitudinal**, on a un domaine tellien et un autre steppien, plus continental.
- La deuxième division intervient en fonction des zones occidentales, centrales et orientales au niveau des 2 domaines, elle est de nature **longitudinale**.
- La troisième subdivision fait ressortir un domaine montagnard, dans la partie orientale (> 1 600 m environ); elle d'ordre **altitudinale**.
- **Cette sectorisation prend ainsi compte des gradients bioclimatiques nord-sud et ouest-est et des étages de végétation.**
- Ceci traduit le bien-fondé de la démarche utilisée depuis plus d'un siècle dans la délimitation des territoires phytogéographiques en Algérie.
- Les analyses statistiques, à l'aide des pools de taxons indicateurs (flore ligneuse et flore endémique), mettent bien en évidence la sectorisation phytogéographique de l'Algérie.
- Ces ligneux hauts et ces plantes endémiques sont des marqueurs à forte valeur et signification phytogéographiques : ils permettent à eux seuls la discrimination des diverses unités phytogéographiques de notre pays.

MERCURY!

« Il est peu de contrées en effet où la végétation montre un rapport aussi étroit avec le climat » (Bernard, 1926).

