

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des  
Sciences de la Terre et de L'Univers



Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche n°13

« Écologie et Gestion des Écosystèmes Naturels »



## **THESE**

Présentée pour l'obtention du **grade** de **DOCTORAT**

**En** : Ecologie et Environnement

**Spécialité** : Ecologie et Environnement

**Par** : AISSAOUI Mansour

### **Sujet**

Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen : aspects morphologique, taxinomique et cartographie

<b>Noms &amp; Prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>	<b>Etablissement</b>
MERZOUK Abdessamad	Pr.	Président	Université de Tlemcen
SARI-ALI Amel	Pr.	Directrice de thèse	Université de Tlemcen
BABALI Brahim	MCA	Co-directeur de thèse	Université de Tlemcen
HASSANI Faïçal	Pr.	Examineur	Université de Tlemcen
CHERIFI Kouider	Pr.	Examineur	Université de Sidi Bel abbès
ANTEUR Djamel	MCA	Examineur	Université de Saida

**Année Universitaire : 2023-2024**

## REMERCIEMENTS

*Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir aidé à l'élaboration de ce modeste travail.*

*Au terme de ce travail, il m'est très agréable d'exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail. Je remercie tout particulièrement Madame **SARI-ALI Amel** Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen, pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance. Je lui dois beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées, veuillez trouver ici, Madame la professeure, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères. Mes très vifs remerciements vont aussi à Monsieur **BABALI Brahim** Maître de conférences A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen pour son Co-encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance. Je lui dois beaucoup pour le contenu du travail, sa disponibilité, ses révisions d'articles et son partage d'expériences, pour ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées, veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères. Mes très vifs remerciements vont à Monsieur **MERZOUK Abdessamad**, Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen, d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury. Ma très vive gratitude va aussi à Monsieur **HASSANI Faiçal**, Professeur à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie, des Sciences de la terre et de l'univers de l'Université de Tlemcen, Je tiens à le remercier pour tout ce qu'il m'a apporté par ses encouragements. Je réitère ma reconnaissance envers lui pour avoir accepté de participer au jury de cette thèse. Je voudrais également remercier Monsieur **CHERIFI Kouider**, Professeur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Djillali LIABES Sidi-Bel-Abbès, d'avoir accepté de juger ce travail. Je remercie également Monsieur **ANTEUR Djamel**, Maître de conférences A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'Université Moulay Tahar de Saida qui a bien voulu juger ce travail et d'avoir bien voulu faire partie de cet honorable jury.*

*A tous. Merci*

*Enfin, j'adresse mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce présent travail.*

## DEDICACES

*Avec l'aide de Dieu le tout puissant qui m'a éclairé les chemins du savoir, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*Mes très chers parents avec tout mon amour, ma tendresse et mon estime, je n'arriverai jamais à leurs rendre ce qu'ils ont fait pour moi. Que Dieu vous procure, santé et longue vie ;*

*Ma chère maman qui m'a soutenu pendant toute la période de mes études. Je lui souhaite une santé meilleure et longue vie ;*

*Ma chère petite fille, ma femme ;*

*Mes sœurs et mes frères que j'aime beaucoup.*

*A tous les enseignants et enseignantes qui ont contribué à ma formation.*

*A toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



1.2.2.1.	Les Monts des Traras.....	51
1.2.2.2.	Les Monts de Sebaâ Chioukh.....	52
1.2.3.	Bassins intérieurs .....	53
1.2.3.1.	La plaine de Maghnia.....	53
1.2.3.2.	La plaine d’Hennaya.....	53
1.2.4.	Monts de Tlemcen .....	53
1.2.5.	Hautes Plaines Steppiques sud-oranaises.....	54
2.	Géologie.....	55
2.1.	Géologie de la zone littorale.....	55
2.1.1.	Massifs montagneux.....	55
2.1.1.1.	Les Monts des Traras.....	55
2.1.1.2.	Les Monts de Sebâa Chioukh.....	56
2.2.	Géologie des bassins intérieurs.....	57
2.2.1.	La plaine de Maghnia.....	57
2.2.2.	La plaine d’Hennaya. ....	58
2.3.	Monts de Tlemcen .....	58
2.4.	Hautes plaines steppiques sud-oranaises.....	59
3.	Réseau hydrographique.....	59
3.1.	Bassins côtiers Oranais.....	61
3.1.1.	Sous Bassin Côtier Occidental.....	62
3.1.2.	Sous Bassin Côtier Central. ....	62
3.1.3.	Sous Bassin Côtier Oriental ..	62
3.1.4.	Ressources souterraines. ....	62
3.2.	Bassin de la Tafna.....	63
3.2.1.	Haute Tafna.....	64
3.2.2.	Moyenne Tafna... ..	64
3.2.3.	Basse Tafna.... ..	65
3.2.4.	Potentialités en eau souterraine.....	65
3.3.	Bassin versant de la Macta.....	66
3.3.1.	Oued EL–Hammam.....	66
3.3.2.	Oued Mékerra.....	66
3.3.3.	Oued Saida .....	67
3.3.4.	Potentialités en eau souterraine....	67
3.4.	Bassin versant Chott Chergui .....	68
3.4.1.	Potentialités en eau souterraine.....	69
4.	Pédologie.....	69
4.1.	Sols du littoral .....	72
4.1.1.	Sols calciques.....	72
4.1.2.	Sols décalcifiés.....	72
4.1.3.	Sols en équilibre.....	73
4.1.4.	Sols insaturés.....	73
4.1.5.	Sols calcaires humifères.....	73
4.2.	Sols des plaines telliennes.....	73
4.2.1.	Sols rouges colluviaux.....	73
4.2.2.	Sols brun calcaires.....	74
4.2.3.	Sols formés de tuf ou calcaire friable.....	74
4.2.3.1.	Rendzines.....	74
4.2.3.2.	Sols rendziniformes .....	74
4.2.3.3.	Rendzines noires profondes.....	74
4.3.	Sols des Monts de Tlemcen.....	74
4.3.1.	Sols rouges méditerranéens.....	74
4.3.2.	Sols lessivés podzoliques.....	75

4.4. Sols de la zone steppique.....	76
4.4.1. Sols peu évolués (régosols, lithosols) .....	76
4.4.2. Sols calcimagnésiques (rendzines grises) .....	76
4.4.3. Sols iso humiques (sols bruns de steppes).....	76
4.4.4. Sols brunifiés (sols bruns clairs).....	77
4.4.5. Sols salsodiques (sols halomorphes) .....	77
Conclusion.....	77
<b>CHAPITRE 2: BIOCLIMATOLOGIE.....</b>	<b>79</b>
Introduction.....	80
1. Méthodologie.....	80
2. Facteurs climatiques.....	81
2.1. Précipitations.....	81
2.1.1. Régime annuel.....	82
2.1.2. Régime mensuel.....	84
2.2. Régime saisonnier .....	90
2.3. Températures .....	92
2.3.1. Températures moyennes mensuelles .....	93
2.3.2. Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M).....	96
2.3.3. Températures moyennes des minima du mois le plus froid (m).....	96
3. Autres facteurs climatiques.....	97
3.1. Le vent.....	97
3.2. La neige.....	98
3.3. La gelée blanche.....	98
4. Synthèse bioclimatique.....	98
4.1. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m".....	99
4.2. Indice d'aridité de De Martonne.....	100
4.3. Indice de continentalité .....	102
4.4. Indice xérothermique d'Emberger.....	103
4.5. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	104
4.6. Quotient pluviothermique d'Emberger .....	107
Conclusion.....	110
<b>CHAPITRE 3 :</b>	
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>112</b>
Introduction .....	113
1. Méthodologie sur le terrain.....	113
2. Méthodologie en laboratoire.....	114
2.1. Travail sur les plantes récoltées.....	114
2.2. Analyse de sols .....	116
2.2.1. Préparation du sol.....	116
2.2.2. Analyse des échantillons.....	116
2.2.2.1. Analyses physiques	117
2.2.2.1.1. Analyse granulométrique (texture).....	117
2.2.2.1.2. La couleur.....	118
2.2.2.2. Analyses chimiques.....	118
2.2.2.2.1. Mesure du pH (potentiel en hydrogène).....	133
2.2.2.2.2. Mesure de la conductivité électrique.....	119
Conclusion.....	119

<b>TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>120</b>
<b>CHAPITRE 1 : DIVERSITE DES OROBANCHACEES HOLOPARASITES.....</b>	<b>121</b>
Introduction.....	122
1. Caractéristiques des Orobanchacées holoparasites.....	122
1.1. Diversité des Orobanchacées holoparasites.....	122
1.2. Analyse biogéographique des Orobanchacées holoparasites.....	123
1.3. Endémisme des Orobanchacées holoparasites. ....	124
1.4. Rareté des Orobanchacées holoparasites.....	124
1.5. Plan chorologique des Orobanchacées holoparasites.....	125
1.5.1. Découverte et redécouverte.....	125
1.5.2. Nouvelle répartition.....	125
1.6. Caractéristiques biologiques des Orobanchacées holoparasites.....	127
2. Caractéristiques des plantes hôtes.....	133
2.1. Diversité des plantes hôtes.....	133
2.2. Spectre biologique des plantes hôtes.....	133
2.3. Caractéristiques morphologiques des plantes hôtes.....	134
2.4. Caractéristiques biogéographiques des plantes hôtes.....	135
2.5. Endémisme des plantes hôtes.....	136
2.6. Rareté des plantes hôtes.....	137
Conclusion .....	137
<b>CHAPITRE 2 : PRESENTATION ET CARTOGRAPHIE DES</b>	
<b>OROBANCHACEES HOLOPARASITES DE LA REGION DE TLEMCEN.....</b>	<b>139</b>
Introduction.....	140
1. Le genre <i>Boulardia</i> .....	141
1.1. <i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz (1848) .....	141
2. Le genre <i>Cistanche</i> .....	144
2.1. <i>Cistanche lutea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link (1813: 319) .....	144
2.2. <i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. & Durieu) Beck (1930: 37) .....	147
2.3. <i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Deflers (1896: 327) .....	150
3. Le genre <i>Orobanche</i> .....	152
3.1. <i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willdenow (1800: 350) .....	152
3.2. <i>Orobanche amethystea</i> Thuill. (1799: 317) .....	156
3.3. <i>Orobanche cernua</i> L. (1758: 152) .....	159
3.4. <i>Orobanche clausonis</i> Pomel (1874: 107).....	162
3.5. <i>Orobanche crenata</i> Forssk (1775: 113).....	165
3.6. <i>Orobanche gracilis</i> Sm. (1798: 172).....	168
3.7. <i>Orobanche hederæ</i> Duby (1828:350).....	171
3.8. <i>Orobanche reticulata</i> Wallr. (1825: 42).....	174
3.9. <i>Orobanche calendulae</i> Pomel (1874: 110).....	176
3.10. <i>Orobanche leptantha</i> Pomel (1874 : 110).....	179
3.11. <i>Orobanche minor</i> Sm (1797: 422).....	183
3.12. <i>Orobanche rapum-genistæ</i> Thuill. (1799: 317).....	185
4. Le genre <i>Phelipanche</i> .....	188
4.1. <i>Phelipanche cernua</i> Pomel (1874: 105).....	188
4.2. <i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel (1874: 106).....	190
4.3. <i>Phelipanche mutelii</i> (F.W. Schultz) Pomel (1874: 106).....	194
4.4. <i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noe ex Rchb. f.) Sojak (1972: 130).....	197
4.5. <i>Phelipanche portoilicitana</i> (A. Pujadas & M.B. Crespo) Carlon, G. Gomez, M. Lainz, Moreno Mor., O.Sanchez & Schneew. (2005: 9).....	201
4.6. <i>Phelipanche purpurea</i> (Jacq.) Sojak (1972: 130).....	204

4.7. <i>Phelipanche reuteriana</i> (Rchb. f.) Carlon, G. Gomez, M. Lainz, Moreno Mor., O. Sanchez & Schneew. (2005: 27).....	206
4.8. <i>Phelipanche schultzii</i> (Mutel) Pomel (1874 : 107).....	210

### **CHAPITRE 3 : CLES D'IDENTIFICATION DES GENRES D'OROBANCHACEES**

<b>HOLOPARASITES DE LA REGION DE TLEMCEN.....</b>	<b>214</b>
1. Clé d'identification pour <i>Cistanche</i> .....	216
2. Clé d'identification pour <i>Phelipanche</i> .....	216
3. Clé d'identification pour <i>Boulardia</i> .....	217
4. Clé d'identification pour <i>Orobanche</i> .....	217
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>221</b>

## Liste des figures

Figure 1: Nombre d'espèces par genre des Orobanchacées dans le monde.....	8
Figure 2: Nombre d'espèces par genre des Orobanchacées dans le bassin méditerranéen .....	10
Figure 3: Nombre de genres en Afrique du Nord.....	11
Figure 4: Composition de la famille en genres selon Quézel et Santa (1962-63) .....	19
Figure 5: Répartition des types biogéographiques selon Quézel et Santa (1962-63).....	20
Figure 6: Pourcentage des niveaux de rareté des Orobanchacées selon Quézel et Santa (1962-63) .....	21
Figure 7: Pourcentage des genres d'Orobanchacées selon Dobignard et Chatelain (2010-13).....	25
Figure 8: Différents types de plantes parasites en fonction du site de fixation.....	31
Figure 9 : Types de plantes parasites .....	33
Figure 10 : Cycles de vie des Orobanchacées holoparasites obligatoires et hémiparasites facultatifs .....	34
Figure 11: Cycle biologique des holoparasites <i>Orobanche ramosa</i> .....	35
Figure 12: Cycle de vie d'une plante parasite de racines, <i>Orobanche minor</i> .....	37
Figure 13: Structure des principales strigolactones d'origine naturelle et d'un analogue synthétique (GR24).....	40
Figure 14 : Les deux types d'haustoria des Orobanchacées.....	42
Figure 15: Stades précoces de développement de <i>Phelipanche ramosa</i> .....	43
Figure 16: Situation de la région d'étude.....	50
Figure 17: Altitude de la région d'étude.....	52
Figure 18: Pentes de la zone d'étude.....	54
Figure 19: Géologie de la région d'étude .....	57
Figure 20: Situation géographique du bassin versant Oranie - Chott Chergui.....	63
Figure 21: Les Bassins versants dans la région d'étude.....	66
Figure 22: Réseau hydrographique de la région d'étude.....	67
Figure 23: Pédologie de la zone d'étude.....	75
Figure 24: Localisation des stations météorologiques.....	81
Figure 25: Evolution de la pluviosité mensuelle station Ghazaouet.....	84
Figure 26: Evolution de la pluviosité mensuelle station Beni Saf.....	85
Figure 27: Evolution de la pluviosité mensuelle station Maghnia.....	85
Figure 28: Evolution de la pluviosité mensuelle station Hafir.....	86
Figure 29: Evolution de la pluviosité mensuelle station Ras El-Ma.....	86
Figure 30: Evolution de la pluviosité mensuelle station El Aricha.....	87
Figure 31: Régime saisonnier des stations d'étude.....	91
Figure 32: Températures moyennes mensuelles des anciennes périodes et nouvelle période ..	94
Figure 33: Moyennes annuelles des températures des deux périodes .....	94
Figure 34: Indice d'aridité de De Martonne.....	101
Figure 35: Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussendes stations météorologiques .....	105
Figure 36: Climagramme pluviothermique d'Emberger (Q <sub>2</sub> ).....	109
Figure 37: Séchage du sol .....	115
Figure 38: Composition des Orobanchacées holoparasites.....	122
Figure 39: Types biogéographiques des Orobanchacées holoparasites.....	123
Figure 40: Taux de rareté des Orobanchacées holoparasites.....	124

Figure 41 : Caractéristiques biologiques des Orobanchacées holoparasites.....	127
Figure 42: Composition des plantes hôtes par famille.....	132
Figure 43: Types biologiques des plantes hôtes.....	133
Figure 44: Types morphologiques des plantes hôtes.....	134
Figure 45 : Types biogéographiques des plantes hôtes.....	135
Figure 46: Taux de rareté des plantes hôtes.....	136
Figure 47: <i>Boulardia latisquama</i> .....	140
Figure 48: Distribution mondiale de <i>Boulardia latisquama</i> .....	141
Figure 49: Distribution de <i>Boulardia latisquama</i> dans l'Algérie .....	141
Figure 50: Distribution de <i>Boulardia latisquama</i> dans la région de Tlemcen .....	142
Figure 51: <i>Cistanche lutea</i> .....	143
Figure 52: Distribution mondiale de <i>Cistanche lutea</i> .....	144
Figure 53: Distribution de <i>Cistanche lutea</i> dans l'Algérie .....	145
Figure 54: Distribution de <i>Cistanche lutea</i> dans la région de Tlemcen .....	146
Figure 55: <i>Cistanche mauritanica</i> .....	147
Figure 56: Distribution mondiale de <i>Cistanche mauritanica</i> .....	148
Figure 57: Distribution de <i>Cistanche mauritanica</i> dans l'Algérie .....	149
Figure 58: Distribution de <i>Cistanche mauritanica</i> dans la région de Tlemcen .....	149
Figure 59: <i>Cistanche tinctoria</i> .....	150
Figure 60: Distribution de <i>Cistanche tinctoria</i> dans l'Algérie .....	151
Figure 61: Distribution de <i>Cistanche tinctoria</i> dans la région de Tlemcen .....	152
Figure 62: <i>Orobanche alba</i> .....	153
Figure 63: Distribution mondiale d' <i>Orobanche alba</i> .....	154
Figure 64: Distribution d' <i>Orobanche alba</i> dans l'Algérie.....	154
Figure 65: Distribution d' <i>Orobanche alba</i> dans la région de Tlemcen.....	155
Figure 66: <i>Orobanche amethystea</i> .....	156
Figure 67: Distribution mondiale d' <i>Orobanche amethystea</i> .....	157
Figure 68: Distribution d' <i>Orobanche amethystea</i> dans l'Algérie.....	158
Figure 69: Distribution d' <i>Orobanche amethystea</i> dans la région de Tlemcen.....	158
Figure 70: <i>Orobanche cernua</i> .....	159
Figure 71: Distribution mondiale d' <i>Orobanche cernua</i> .....	160
Figure 72: Distribution d' <i>Orobanche cernua</i> dans l'Algérie.....	161
Figure 73: Distribution d' <i>Orobanche cernua</i> dans la région de Tlemcen.....	161
Figure 74: <i>Orobanche clausonis</i> .....	162
Figure 75: Distribution mondiale d' <i>Orobanche clausonis</i> .....	163
Figure 76: Distribution d' <i>Orobanche clausonis</i> dans l'Algérie.....	164
Figure 77: Distribution d' <i>Orobanche clausonis</i> dans la région de Tlemcen.....	164
Figure 78: <i>Orobanche crenata</i> .....	165
Figure 79: Distribution mondiale d' <i>Orobanche crenata</i> .....	166
Figure 80: Distribution d' <i>Orobanche crenata</i> dans l'Algérie.....	167
Figure 81: Distribution d' <i>Orobanche crenata</i> dans la région de Tlemcen.....	167
Figure 82: <i>Orobanche gracilis</i> .....	168
Figure 83: Distribution mondiale d' <i>Orobanche gracilis</i> .....	169
Figure 84: Distribution d' <i>Orobanche gracilis</i> dans l'Algérie.....	170
Figure 85: Distribution d' <i>Orobanche gracilis</i> dans la région de Tlemcen.....	170
Figure 86: <i>Orobanche hederæ</i> .....	171

Figure 87: Distribution mondiale d' <i>Orobanche hederae</i> .....	172
Figure 88: Distribution d' <i>Orobanche hederae</i> dans l'Algérie.....	173
Figure 89: Distribution d' <i>Orobanche hederae</i> dans la région de Tlemcen.....	173
Figure 90: <i>Orobanche reticulata</i> .....	174
Figure 91: Distribution mondiale d' <i>Orobanche reticulata</i> .....	175
Figure 92: Distribution d' <i>Orobanche reticulata</i> dans l'Algérie.....	176
Figure 93: <i>Orobanche calendulae</i> .....	177
Figure 94: Distribution mondiale d' <i>Orobanche calendulae</i> .....	178
Figure 95: Distribution d' <i>Orobanche calendulae</i> dans l'Algérie.....	178
Figure 96: <i>Orobanche leptantha</i> .....	179
Figure 97: Distribution mondiale d' <i>Orobanche leptantha</i> .....	180
Figure 98: Distribution d' <i>Orobanche leptantha</i> dans l'Algérie.....	181
Figure 99: Distribution d' <i>Orobanche leptantha</i> dans la région de Tlemcen.....	181
Figure 100: <i>Orobanche minor</i> .....	183
Figure 101: Distribution mondiale d' <i>Orobanche minor</i> .....	184
Figure 102: Distribution d' <i>Orobanche minor</i> dans l'Algérie.....	184
Figure 103: <i>Orobanche rapum-genistae</i> .....	185
Figure 104: Distribution mondiale d' <i>Orobanche rapum-genistae</i> .....	186
Figure 105: Distribution d' <i>Orobanche rapum-genistae</i> dans l'Algérie.....	187
Figure 106: Distribution d' <i>Orobanche rapum-genistae</i> dans la région de Tlemcen .....	187
Figure 107: <i>Phelipanche cernua</i> .....	188
Figure 108: Distribution mondiale d' <i>Phelipanche cernua</i> .....	189
Figure 109: Distribution de <i>Phelipanche cernua</i> dans l'Algérie .....	189
Figure 110: Distribution de <i>Phelipanche cernua</i> dans la région de Tlemcen .....	190
Figure 111: <i>Phelipanche lavandulacea</i> .....	191
Figure 112: Distribution mondiale de <i>Phelipanche lavandulacea</i> .....	192
Figure 113: Distribution de <i>Phelipanche lavandulacea</i> dans l'Algérie .....	192
Figure 114: Distribution de <i>Phelipanche lavandulacea</i> dans la région de Tlemcen .....	193
Figure 115: <i>Phelipanche mutelii</i> .....	194
Figure 116: Distribution mondiale de <i>Phelipanche mutelii</i> .....	195
Figure 117: Distribution de <i>Phelipanche mutelii</i> dans l'Algérie .....	196
Figure 118: Distribution de <i>Phelipanche mutelii</i> dans la région de Tlemcen .....	196
Figure 119: <i>Phelipanche nana</i> .....	198
Figure 120: Distribution mondiale de <i>Phelipanche nana</i> .....	199
Figure 121: Distribution de <i>Phelipanche nana</i> dans l'Algérie.....	199
Figure 122: Distribution de <i>Phelipanche nana</i> dans la région de Tlemcen .....	200
Figure 123: <i>Phelipanche portoilicitana</i> .....	201
Figure 124: Distribution mondiale de <i>Phelipanche portoilicitana</i> .....	202
Figure 125: Distribution de <i>Phelipanche portoilicitana</i> dans l'Algérie .....	202
Figure 126: Distribution de <i>Phelipanche portoilicitana</i> dans la région de Tlemcen .....	203
Figure 127: <i>Phelipanche purpurea</i> .....	204
Figure 128: Distribution mondiale de <i>Phelipanche purpurea</i> .....	205
Figure 129: Distribution de <i>Phelipanche purpurea</i> dans l'Algérie .....	206
Figure 130: <i>Phelipanche reuteriana</i> .....	207
Figure 131: Distribution mondiale de <i>Phelipanche reuteriana</i> .....	208
Figure 132: Distribution de <i>Phelipanche reuteriana</i> dans l'Algérie .....	208
Figure 133: Distribution de <i>Phelipanche reuteriana</i> dans la région de Tlemcen .....	209

Figure 134: <i>Phelipanche schultzii</i> .....	210
Figure 135: Distribution mondiale de <i>Phelipanche schultzii</i> .....	211
Figure 136: Distribution de <i>Phelipanche schultzii</i> dans l'Algérie .....	211
Figure 137: Distribution de <i>Phelipanche schultzii</i> dans la région de Tlemcen .....	212

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre des espèces par genre des Orobanchacées.....	6
Tableau 2 : Liste des genres et le nombre d'espèces.....	8
Tableau 3 : Orobanchacées du Nord de l'Afrique.....	11
Tableau 4 : Orobanchacées de l'Algérie selon Battandier, J. A., et Trabut, L. (1888).....	13
Tableau 5 : Orobanchacées de l'Algérie selon Battandier et Trabut (1905).....	15
Tableau 6 : Orobanchacées de l'Algérie cité par Hochreutiner (1904).....	16
Tableau 7 : Orobanchacées de l'Algérie selon Quézel et Santa (1962-63).....	16
Tableau 8 : Comparaison de l'ancienne nomenclature et de la nouvelle nomenclature des Orobanchacées.....	21
Tableau 9 : Liste des Orobanchacées d'Algérie selon Dobignard et Chatelain.....	24
Tableau 10 : Liste des Orobanchacées de l'Ouest Algérien ancienne répartition Dobignard et Chatelain (2010-13) et Quézel & Santa (1962-63).....	26
Tableau 11 : Nombre de genres et des espèces parasites dans chaque ordre et famille.....	29
Tableau 12 : Nombre de genres Hémiparasites par famille.....	31
Tableau 13 : Nombre de genres Holoparasites par famille.....	32
Tableau 14 : Les Bassins versants par bassins hydrographiques.....	60
Tableau 15 : Principaux Oueds dans les bassins versants de l'Oranie - Chott Chergui.....	61
Tableau 16 : Classification des sols d'après Duchaufour.....	70
Tableau 17 : Données géographiques des stations météorologiques retenues.....	81
Tableau 18 : Pluviosité annuelle des anciennes et nouvelles périodes.....	83
Tableau 19 : Précipitation moyenne mensuelles et annuelles (Ancienne période 1913-1938).....	89
Tableau 20 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (Nouvelle période 1990-2019).....	89
Tableau 21 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET ancienne période (1913-1938).....	90
Tableau 22 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET nouvelle période (1990-2019).....	91
Tableau 23 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (ancienne période).....	94
Tableau 24 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (nouvelle période).....	94
Tableau 25 : Moyennes des Maxima du mois le plus chaude « M ».....	96
Tableau 26 : Moyennes des Minima du mois le plus froid (m).....	97
Tableau 27 : Etages de végétation et type de climat.....	100
Tableau 28 : Indice d'aridité de De Martonne.....	101
Tableau 29 : Indice de continentalité de Debrach.....	103
Tableau 30 : Indice xérothermique d'Emberger.....	104
Tableau 31 : Le quotient pluvio-thermique d'Emberger Q <sub>2</sub> et Q <sub>3</sub> .....	108
Tableau 32 : Ancienne répartition des taxons en Algérie selon Quézel & Santa (1962) et nouvelle répartition dans la région de Tlemcen.....	126
Tableau 33 : Inventaire floristique des plantes hôtes dans la zone d'étude.....	129

## LISTE DES ABREVIATIONS

### ▪ **Types biologiques**

Ph : Phanérophytes

Ch : Chamaephytes

Th: Thérophytes

Ge: Géophytes

He: Hémicryptophytes

### ▪ **Types morphologiques**

HA : Herbacée annuelle

HV : Herbacée vivace

LV : Ligneux vivace

### ▪ **Types biogéographiques**

Ancien monde : Ancien monde

Atl-Méd : Atlantique-Méditerranéen

Canar-Méd : Canarien-Méditerranéen

Circumbor: Circumboréal

Circum-Méd : Circum-Méditerranéen

Cosmop : Cosmopolite

E.Méd : Est-méditerranéen

End : Endémique

End.Alg.Mar : Endémique Algérie-Maroc

End-N-A : Endémique Nord-Africain

Esp des Canaries à l'Egypte-Asie.Occ : Espèce des Canaries à l'Egypte-Asie occidentale

Eur.Asie-Sub.Cosmop : Européen-Asie-Subcosmopolite

Eur.Mérid (sauf France-N.A) : Européen. Méridionale sauf France et Nord - Afrique

Euras : Eurasiatique

Euras-N.A.Trip : Eurasiatique – Nord Africain. Tripoli

Eur-Méd : Européen-Méditerranéen

Eur-Mérid N.A : Européen – Méridional – Nord Africain

Ibéro-Maur : Ibéro-Mauritanien

Iran-Tour-Eur : Irano-Touranien-Européen

Macar : Macaronésien

Macar-Méd : Macaronésien-Méditerranéen

Méd : Méditerranéen

Méd.Irano-Tour : Méditerranéen.Irano-Touranien

Méd-As : Méditerranéen-Asiatique

Méd-Atl : Méditerranéen-Atlantique

Méd-Sah-Iran-Tour : Méditerranéen-Saharien-Irano-Touranien

Méd-Sah-Sind : Méditerranéen-Saharo-Sindien

Mérid-A.N : Méridional – Afrique du Nord

N.A-Sah : Nord-Africain-Saharien

N.A-Trop : Nord-Africain Tropical

N.Trop : Nord-Tropical

Paléo.Sub.Trop: Paléo-Sub-Tropical

Paléo.Temp : Paléotempéré

S.Eur : Sud-Européen

S.Méd : Sud-Méditerranéen

S.Méd-Sah : Sud-Méditerranéen-Saharien

Sah.Méd : Sahara-Méditerranéen

Sah: Saharien

Sah-Sind : Sahara-Sindien

Sah-Sind-Méd : Saharo-Sindien-Méditerranéen

Sub.Cosm: Sub-Cosmopolite

Sub-Méd : Sub-Méditerranéen  
Sub-Méd.Sib : Sub-Méditerranéen Sibérien  
Sub-Méd.Sub-Atl : Sub-Méditerranéen Sub-Atlantique  
W.Méd : Ouest-Méditerranéen

## **AUTRES ABREVIATIONS**

FAO: Food and Agriculture Organization.  
m : moyenne des minima du mois le plus froid.  
M : moyenne mensuelle de tous les maxima.  
T : température moyenne mensuelle (°C).  
A.P. : ancienne période  
N.P. : nouvelle période  
ENSA : École Nationale Supérieure Agronomique Kasdi Merbah  
Q<sub>2</sub> : Quotient d'EMBERGER  
ABH-OCC : Agence de Bassin Hydrographique Oranie – Chott Chergui  
A.N.A.T. : Agence Nationale d'Aménagement du Territoire  
A.N.R.H. : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

# **Introduction générale**

## **Introduction générale**

D'après **Quézel (2000)** la région méditerranéenne actuelle peut être définie par des critères floristiques évidents purs, 50% des quelques 25000 espèces (**Quézel, 1985**), voire 28000 espèces et sous-espèces (**Greuter, 1995**) présentes dans la zone climatique méditerranéenne (Emberger., 1930 a et b) et à plus forte raison dans la zone isoclimatique méditerranéenne, sont endémiques. En plus, la flore et la végétation méditerranéenne occupent une grande partie du Maghreb : Algérie, Maroc et Tunisie (Sahara exclu).

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléogéographiques, géologiques et écologiques, mais il est caractérisé par des contraintes climatiques et pédologiques fortes, salinité, sécheresse et sols peu profonds et mobiles.

Le Maghreb en générale et l'Algérie en particulier sont caractérisés par des conditions arides et semi arides où les possibilités d'évaporation sont considérables et les précipitations pluviales souvent limitées.

L'Algérie par sa position géographique présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Ses forêts renferment une riche diversité biologique et constituent dans certains cas des écosystèmes ou paysages d'intérêt mondial.

L'Algérie occidentale fait partie du hot spot méditerranéen où est observé un nombre important de taxons végétaux de valeur patrimoniale élevée, notamment des espèces endémiques et des espèces rares (**Médail et Myers, 2004**).

La région de Tlemcen est située au Nord-Ouest de l'Algérie à la limite entre la zone méditerranéenne et la zone des hauts plateaux, ce qui se traduit par une grande variabilité des conditions climatiques. Cette variabilité se reflète dans la végétation, avec des communautés adaptées aux conditions climatiques plus humides dans les zones les plus élevées de la région et des communautés adaptées aux conditions plus sèches dans les zones les plus basses. La région est caractérisée par une grande diversité floristique. Cette diversité est due à plusieurs facteurs, tels que la variété des sols, la topographie variée et les différents microclimats présents dans la région qui abrite une grande variété de communautés végétales, allant des forêts méditerranéennes aux formations steppiques en passant par les Matorrals.

L'étude s'est intéressée à différents aspects des Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen, tels que l'aspect syntaxonomique afin d'identifier les différentes Orobanchacées présentes dans la région et de les classer en fonction de leur caractère biologique ainsi qu'à l'aspect biogéographique et dynamique.

La région a en effet connu de profonds changements au cours des dernières décennies, notamment en raison de la sécheresse et de l'exploitation humaine de la végétation. Ces changements de la composition floristique de la région de Tlemcen au fil du temps se traduisent par une diminution de la biodiversité et une augmentation des espèces invasives, ce qui constitue une menace pour l'équilibre écologique de la région.

Cette étude phytoécologique constitue une base importante pour la préservation de la biodiversité de la région, en identifiant les communautés végétales les plus menacées et les mesures de conservation à mettre en place pour préserver ces écosystèmes.

Les Orobanchacées sont une famille de plantes parasites connues sous le nom de plantes holoparasites. Ces plantes dépendent complètement de leur hôte pour leur survie et leur croissance car elles sont incapables de produire leur propre nourriture. Les Orobanchacées ont évolué pour se nourrir des racines d'autres plantes, en extrayant les nutriments dont elles ont besoin pour se développer.

La famille des Orobanchacées est très diverse, avec environ 90 genres et plus de 2090 espèces réparties dans le monde entier (McNeal *et al.*, 2013). Les espèces de cette famille sont particulièrement répandues dans les régions arides et semi-arides où la disponibilité en eau est limitée. Ces plantes peuvent devenir des problèmes majeurs pour les agriculteurs, car elles sont capables de causer des pertes économiques importantes en s'attaquant aux cultures.

Notre étude porte donc sur les Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen : aspect morphologique, taxinomique et cartographie.

Afin de répondre aux objectifs que l'on s'est fixé, ce travail est réparti en trois grandes parties :

- Une première partie est consacrée à un aperçu bibliographique sur les Orobanchacées holoparasites ;
- La seconde partie comprend un chapitre destiné à l'étude du cadre physique de la région d'étude associée à un deuxième chapitre portant sur une étude bioclimatique et un troisième chapitre décrivant la méthodologie de travail ;
- La troisième partie est réservée aux résultats et discussion et plus précisément à l'analyse de la biodiversité floristique, du point de vue taxinomique, biologique, morphologique et biogéographique avec la mise à jour des clés d'identification des Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen.

**PREMIERE PARTIE : APERÇU  
BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE 1 : SYNTHESE  
BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES  
OROBANCHACEES**

## Introduction

Le nom Orobanche vient du grec *orobos*, qui signifie "vesce" et *anchein*, qui signifie étrangler. Le nom arabe moderne d'*Orobanche* est similaire, *el halouk*, l'étrangleur. Cela semble plus raisonnable que l'Orobanche, un nom commun historiquement valable mais trompeur lorsqu'il est appliqué à l'ensemble du genre, puisque seules certaines espèces attaquent le Genêt à balais (*Genista*). Dans la Grèce antique, Orobanche était connu comme un parasite des cultures (**Musselman, 1980**).

En anglais on distingue les « witchweeds » qui correspondent au genre *Striga* et les « broomrapes » qui correspondent aux genres *Orobanche* et *Phelipanche*. En français on ne dispose pas de termes équivalents. Ainsi, pour parler des « witchweeds » on utilisera le mot « striga » (sans majuscule). Le genre *Striga* est écrit avec une majuscule et en italique. Et pour parler des « broomrapes » on utilisera le terme « orobanche » (sans majuscule) et le genre *Orobanche* sera écrit avec une majuscule et en italique (**Louarn, 2013**).

La famille des Orobanchaceae est une famille d'angiospermes appartenant à l'ordre des Lamiales, elles seraient apparues il y a 3,6 millions d'années (**Gamalei et al., 2007**). Elle est morphologiquement diverse, contenant 90 genres de 2060 espèces, allant de totalement autotrophes et libres (le genre *Lindenbergia*) à complètement hétérotrophes et dépendantes de leurs hôtes (holoparasites). La plupart des cas les espèces sont des hémiparasites qui font la photosynthèse pendant tout ou partie de leur cycle de vie (**McNeal et al., 2013**).

Dans une perspective phylogénétique, la famille des Orobanchaceae Vent. regroupe les herbacées hémiparasites (chlorophylliennes) et holoparasites (non chlorophylliennes) sur racines de plantes-hôtes herbacées ou ligneuses (**Jean, 2012**).

La famille se caractérise par une distribution mondiale, mais les principaux centres sont la Méditerranée, l'Asie occidentale et l'Asie centrale, Afrique du Nord et Amérique du Nord. *Orobanche* L. et *Phelipanche* Pomel sont les plus grands genres holoparasites et comprennent ~200 espèces qui parasitent sur les racines d'autres plantes vasculaires (**Pusch & Günther, 2009**).

Autour du bassin méditerranéen les orobanches causent de sérieux dommages sur les cultures de nombreuses dicotylédones. Cinq espèces d'*Orobanche* ont été identifiées comme causant d'importantes pertes : *O. crenata* parasite de la fève, *O. cernua* parasite des Solanaceae, *O. faetida* parasite de la fève et de la vesce, *O. minor* parasite de la luzerne et *O. cumana* parasite du tournesol. On estime que les orobanches infesteraient seize millions d'hectares de terres arables du pourtour méditerranéen et de l'ouest de l'Asie où elles sont largement répandues (**Parker, 2009**).

Dans l'ensemble, la grande majorité des Orobanchaceae parasitent des espèces hôtes non cultivées et n'ont donc aucun impact économique. Elles jouent néanmoins des rôles importants dans le fonctionnement de ces écosystèmes naturels en limitant la prolifération de certaines plantes adventives conduisant à une meilleure répartition des ressources dans le milieu (Press, 1998 ; Westbury & Dunnett, 2007). Certains membres de la famille sont importants sur le plan écologique en raison de leurs effets directs sur la biomasse et la diversité de la communauté, les interactions plantes-herbivores et le cycle des éléments nutritifs. Les autres membres comptent parmi les mauvaises herbes les plus dommageables sur le plan économique au monde (McNeal et al., 2013).

## 1. La famille des Orobanchacées

### 1.1. La famille des Orobanchacées du monde

Les Orobanchacées, famille des orobanches, s'est considérablement élargie par rapport à son ancienne délimitation. Au lieu d'environ 15 genres et 210 espèces de plantes entièrement parasitaires (holoparasites, sans chlorophylle), la famille comprend désormais 90 genres et quelque 2 060 espèces dans le cadre de l'APGIII.

Le tableau suivant montre la liste des genres de la famille des Orobanchacées et le nombre d'espèces appartenant à chaque genre selon la base des données NCBI Taxonomy.

**Tableau 1 : Nombres des espèces par genre des Orobanchacées (NCBI Taxonomy,2022).**

Genres	Nombre d'espèces	Genres	Nombre d'espèces	Genres	Nombre d'espèces
<i>Aeginetia</i>	1	<i>Kopsiopsis</i>	1	<i>Ramphicarpa</i>	1
<i>Agalinis</i>	34	<i>Lamourouxia</i>	4	<i>Rehmannia</i>	9
<i>Alectra</i>	11	<i>Lathraea</i>	3	<i>Rhinanthus</i>	13
<i>Aphyllon</i>	22	<i>Leptorhabdos</i>	1	<i>Rhynchosyris</i>	6
<i>Asepalum</i>	1	<i>Leucosalpa</i>	1	<i>Schwalbea</i>	1
<i>Aureolaria</i>	6	<i>Lindenbergia</i>	8	<i>Seymeria</i>	3
<i>Bardotia</i>	1	<i>Macranthera</i>	1	<i>Sieversandreas</i>	1
<i>Bartsia</i>	1	<i>Macrosyringion</i>	1	<i>Siphonostegia</i>	3
<i>Bartsiella</i>	1	<i>Mannagettaea</i>	1	<i>Sopubia</i>	9
<i>Bellardia</i>	2	<i>Melampyrum</i>	13	<i>Striga</i>	9
<i>Bornmuellerantha</i>	1	<i>Melasma</i>	4	<i>Tozzia</i>	1
<i>Boschniakia</i>	3	<i>Micrargeria</i>	1	<i>Triaenophora</i>	8

<i>Boulardia</i>	1	<i>Micrargeria</i>	1	<i>Triphysaria</i>	5
		<i>a</i>			
<i>Brachystigma</i>	1	<i>Monochasma</i>	2	<i>Xizangia</i>	1
<i>Brandisia</i>	6	<i>Myzorrhiza</i>	1	<i>Xylocalyx</i>	3
<i>Buchnera</i>	11	<i>Neobartsia</i>	43		
<i>Bungea</i>	1	<i>Nesogenes</i>	2		
<i>Castilleja</i>	85	<i>Nothobartsia</i>	3		
<i>Centranthera</i>	2	<i>Odontitella</i>	1		
<i>Chloropyron</i>	4	<i>Odontites</i>	34		
<i>Christisonia</i>	3	<i>Omphalotrix</i>	1		
<i>Cistanche</i>	16	<i>Ophiocephalus</i>	1		
		<i>s</i>			
<i>Clevelandia</i>	1	<i>Orobanche</i>	50		
<i>Conopholis</i>	2	<i>Orthocarpus</i>	8		
<i>Cordylanthus</i>	20	<i>Parastriga</i>	1		
<i>Cyclocheilon</i>	3	<i>Parentucellia</i>	1		
<i>Cycnium</i>	5	<i>Pedicularis</i>	366		
<i>Cymbaria</i>	1	<i>Phacellanthus</i>	1		
<i>Dasistoma</i>	1	<i>Phelipanche</i>	19		
<i>Dicranostegia</i>	1	<i>Phelypaea</i>	2		
<i>Epifagus</i>	1	<i>Phelypaea L.</i>	4		
<i>Escobedia</i>	3	<i>Phtheirospermum</i>	1		
		<i>mum</i>			
<i>Esterhazyia</i>	1	<i>Physocalyx</i>	1		
<i>Euphrasia</i>	82	<i>Pseudobartsia</i>	1		
<i>Gleadovia</i>	1	<i>Pseudosopubia</i>	1		
		<i>a</i>			
<i>Graderia</i>	2	<i>Pseudostriga</i>	0		
<i>Harveya</i>	17	<i>Pterygiella</i>	6		
<i>Hedbergia</i>	3	<i>Radamaea</i>	1		

Le tableau 1 ci-dessus montre la distribution hétérogène des espèces au niveau des genres, certains genres comprennent un grand nombre d'espèces comme *Pedicularis* 366,

espèces ; *Castilleja* 85 espèces ; *Euphrasia* 82 espèces et d'autres genres comprennent peu ou une seule espèce comme les genres *Aeginetia*, *Asepalum*, *Bardotia*, *Bartsia* ...etc. ceci est illustré dans la figure suivante.

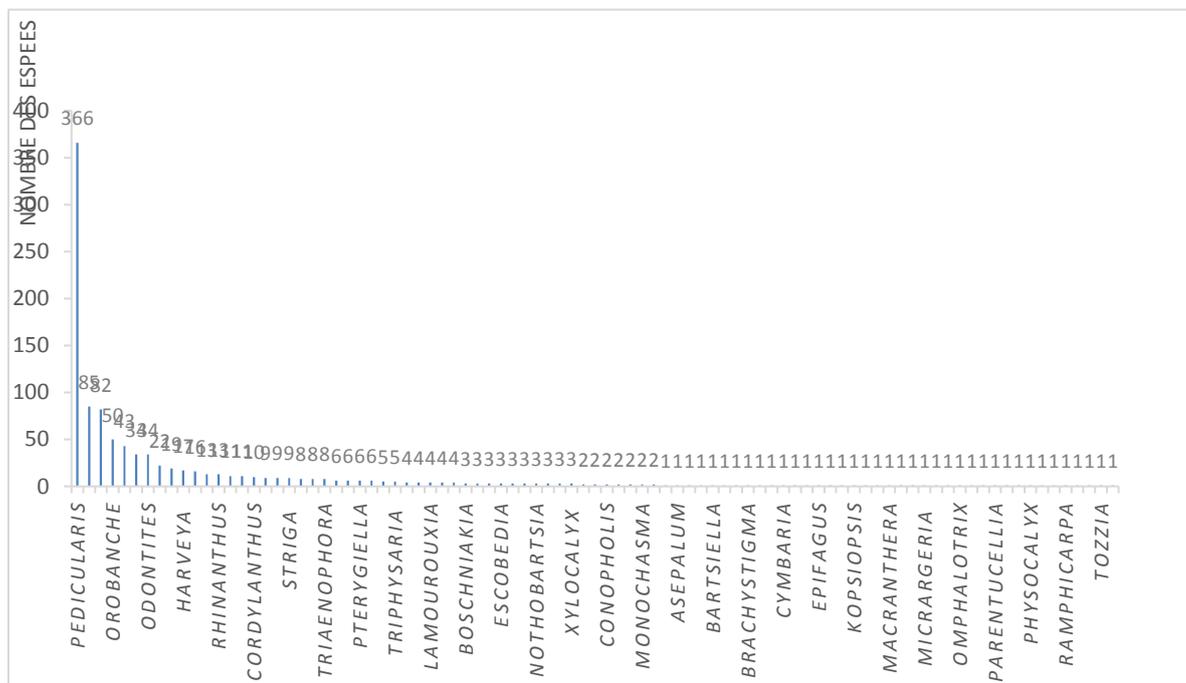


Figure 1 : Nombre d'espèces par genre des Orobanchacées dans le monde.

### 1.2. Les Orobanchacées dans le bassin méditerranéen

La région méditerranéenne, correspond à l'un des 34 points chauds du monde (hot spots) et représente une diversité biologique et une richesse exceptionnelle (Blondel & Médail, 2009). Cette richesse est estimée à 25000 espèces connues, ce qui correspond à 9.2 % de la flore mondiale, sur un territoire représentant seulement 1.5% de la surface terrestre. La moitié de ces espèces sont endémiques du pourtour méditerranéen et sont bien adaptées aux périodes sèches (Véla, 2017).

Selon la base des données Euro+Med PlantBase, la famille des Orobanchacées est parmi les familles du bassin méditerranéen dont la présence est remarquable par la diversité dans la famille elle-même car elle possède plus de 280 espèces rassemblées en 20 genres.

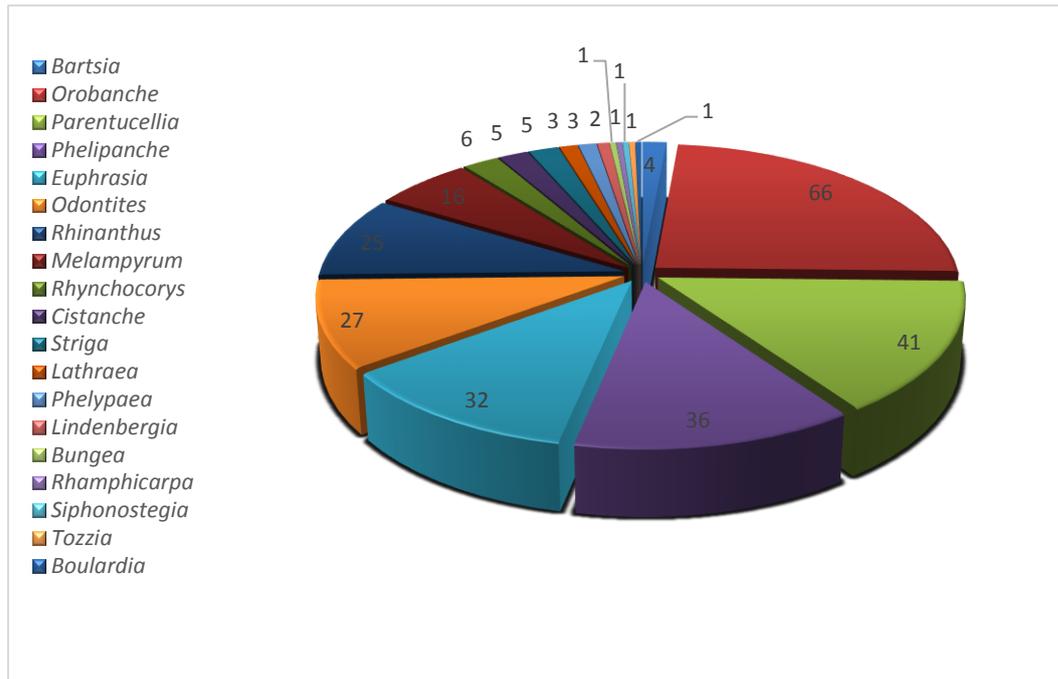
Tableau 2 : Liste des genres et nombre d'espèces (Euro+Med PlantBase, 2020).

Genres	Nombre d'espèces
<i>Orobanche</i>	66
<i>Parentucellia</i>	41
<i>Phelipanche</i>	36

<i>Euphrasia</i>	32
<i>Odontites</i>	27
<i>Rhinanthus</i>	25
<i>Melampyrum</i>	16
<i>Rhynchocorys</i>	6
<i>Cistanche</i>	5
<i>Striga</i>	5
<i>Bartsia</i>	4
<i>Lathraea</i>	3
<i>Phelypaea</i>	3
<i>Lindenbergia</i>	2
<i>Bungea</i>	1
<i>Rhamphicarpa</i>	1
<i>Siphonostegia</i>	1
<i>Tozzia</i>	1
<i>Boulardia</i>	1

On remarque que le genre *Orobanche* est le plus présent dans le bassin méditerranéen avec 66 espèces, le genre *Parentucellia* occupe la deuxième place avec 41 espèces, alors que le genre *Phelipanche* est représenté par 36 espèces ; ces trois genres agglomèrent 51% du nombre total des espèces. Les genres *Bungea*, *Rhamphicarpa*, *Siphonostegia*, *Tozzia* et *Boulardia* comprennent une seule espèce.

La figure 2 ci-dessous montre le nombre d'espèces d'Orobanchacées du bassin méditerranéen.



**Figure 2 : Nombre d'espèces par genre des Orobanchacées du bassin méditerranéen (Euro+Med PlantBase, 2020).**

### 1.3. Famille des Orobanchacées d'Afrique du Nord

Les pays nord-africains riverains de la Méditerranée : le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Libye et la partie africaine de l'Égypte (limitée à l'est par l'isthme de Suez), ainsi que les îles Canaries, le Nord de la Mauritanie et du Mali. Sont cependant limitées au sud-ouest au parallèle 20° Nord, soit pour la Mauritanie à hauteur du Parc national du Banc d'Arguin, y compris Adrar; pour le Mali, inclus le secteur saharien de Taoudeni (sans données précises référencées pour cette zone); toute l'Algérie saharienne; l'intégralité du Maroc, de la Libye et de l'Égypte, exclue la presqu'île du Sinaï, faisant partie traditionnellement du continent asiatique (Dobignard & Chatelain, 2013).

L'Afrique du nord, du point de vue géographique et climatique appartient au bassin méditerranéen mais aussi à la zone d'influence du Sahara et présente une multitude de paysages et de milieux diversifiés. Cette diversité est liée principalement à son climat. On peut identifier de nombreux types d'écosystèmes : côtiers, insulaires, montagneux, désertiques, oasiens et zones humides.

La flore de l'Afrique du Nord comprend de nombreuses espèces végétales dont beaucoup sont précieuses comme ressources génétiques et certaines constituent des spéciations à l'échelle du globe terrestre. Les plantes ayant valeur économique actuelle ou potentielle

comprennent les espèces autochtones, des espèces cultivables, des plantes fourragères, des espèces ligneuses des plantes oléagineuses ou fibreuses, les plantes aromatiques et des plantes médicinales (Boukri, 2017).

Selon Dobignard et Chatelain (2010-2013) en Afrique du Nord la famille des Orobanchacées est représentée par 14 genres qui comprennent 85 taxons.

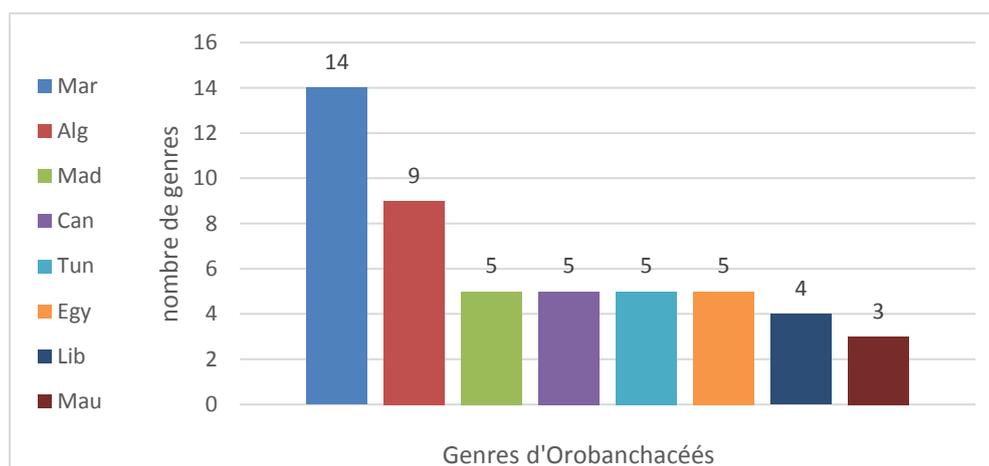
Le tableau 3 résume le nombre de genres, taxons et taxons endémiques dans les pays d'Afrique du Nord.

**Tableau 3 : Orobanchacées d'Afrique du Nord (Dobignard et Chatelain, 2010-13).**

Orobanchaceae	Mad	Can	Mau	Mar	Alg	Tun	Lib	Egy
<b>Total genres</b>	5	5	3	14	9	5	4	5
<b>Total taxons</b>	10	18	6	61	51	27	19	19
<b>Endémiques</b>				11	9	2	2	
<b>prés. incert</b>				3	4	2		1

**Mad** – Archipel de Madere (Portugal), inclus Ilheus Salvages ; **Can** – Archipel des Iles Canaries (Espagne) ; **Mau** – Mauritanie saharienne (> 20° N) ; **Mar** – Maroc, incluse Isla del Alboran ; **Alg** – Algerie, inclus Sahara ; **Tun** – Tunisie ; **Lib** – Libye ; **Egy** – Egypte, inclus J. Elba, exclu Sinai ; **Lib**– Massif du Tibesti

Le Maroc est le pays le plus riche en genres, 14 et en taxons 61 car la liste des taxons a été actualisée par Fennane, Ibn-Tattou et al., (2007) plusieurs taxons sont inclus. L'Algérie, est en deuxième place avec 9 genres et 51 espèces, les autres pays sont moins riches que le Maroc et l'Algérie.



**Figure 3 : Nombre de genres présents en Afrique du Nord (Dobignard et Chatelain, 2010-13) modif.**

#### 1.4. Données historiques sur la famille des Orobanchacées de l'Algérie

L'Algérie est caractérisée par une diversité biologique remarquable liée à la diversité de son climat, de sa géomorphologie et de ses écosystèmes et par une flore particulièrement variée représentée par une multitude de familles des plus primitives aux plus évoluées. Nous nous intéressons dans ce travail à une famille très particulière, appartenant à l'ordre des Lamiales et se distinguant par la morphologie et la physiologie de ses espèces liées à un parasitisme étrange, la famille des Orobanchacées.

##### 1.4.1. Observations de Shaw T., (1757)

Dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, le pasteur Shaw, chapelain de la factorerie anglaise d'Alger, a pu parcourir une partie de l'Algérie et de la Tunisie et en étudier la flore; les résultats de ces études ont été publiés en 1738, à Oxford dans un ouvrage intitulé *Travels or Observations relating to several parts of Barbary and the Levant*, où Shaw énumère 632 espèces de plantes observées tant en Algérie qu'en Tunisie et en Arabie et 5 taxons d'*Orobanche* qui sont *Orobanche Mauritanica*, *Orobanche flore speciosa*, *Orobanche flore minore*, *Orobanche major*, *Orobanche ramosa*.

##### 1.4.2. Travaux de Poiret, J.L.M (1789)

Poiret, J.L.M. en 1789 dans le livre *Voyage en Barbarie* dans les pages 95 et 96 a décrit deux espèces qui sont : *Orobanche major* Lin. et *Orobanche foetida* nobis.

##### 1.4.3. Travaux de Desfontaines, R. L (1797)

Desfontaines consacra plus de temps à l'élaboration de ses importantes récoltes et publia ses résultats, joints à ceux de Poiret, dans son *Flora atlantica sive Historia plantarum quae in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt*, paru en 1798-1800 où il a cité 4 genres *Orobanche* à savoir *Orobanche major.*, *Orobanche foetida.*, *Orobanche media.*, *Orobanche ramosa.*, et 2 genres *Phelipaea* soit *Phelipaea violacea.* *Phelipaea lutea.*

##### 1.4.4. Travaux de Munby G., (1847)

Munby, G. (1847) dans le livre *Flore de l'Algérie ou catalogue des plantes indigènes du royaume d'Alger* en page 64 et 65 a classé les Orobanches à ANGIOSPERMA ; il a cité 4 espèces du genre *Orobanche* et 2 espèces du genre *Phelypaea* à savoir : *Orobanche Major* L, *Orobanche Foetida* Desf, *Orobanche Media* Desf., *Orobanche Ramosa* L et *Phelypaea Violacea* Desf., *Phelypaea Lutea* Desf.

##### 1.4.5. Travaux de Battandier J. A & Trabut L, (1888)

Battandier, J. A., et Trabut, L. en 1888, dans la flore d'Algérie (Dicotylédones), parlent des Orobanchées Jussieu, où ils ont considéré *Cistanche* Hoffm. et Link. comme synonyme de *Phelippaea* Pomel. Ils ont donné une description précise de chaque espèce en citant 10 espèces du genre *Phelippaea* avec 2 sous-espèces et 18 du genre *Orobanche* avec 2 sous-espèces.

**Tableau 4 : Orobanchacées de l'Algérie selon Battandier, J. A., et Trabut, L. (1888).**

Taxons	Plantes hôtes	Aire de répartition
<i>Phelippaea lutea</i> Desf	Les salsolacées	Oran, Peregaux, bibans, sud des 3 Prov.
<i>Phelippaea violacea</i> Desf.	Les salsolacées	Sahara
<i>Phelippaea mauritanica</i> Coss et D. R.	Les salsolacées	Littoral oranaise, Perrégaux
<i>Phelippaea arenaria</i> Walpers	<i>Artemisia campestris</i>	H.-PL., sud des 3 Prov. Aflou, Batna
<i>Phelippaea coerulea</i> C.A. Meyer	<i>Achillaea millefolium</i>	Montagnes sud oranaise
<i>Phelippaea aegyptiaca</i> Walpers.		Sahara
<i>Phelippaea Schultzii</i> Mutel.	Ombellifères : <i>Elaeoselinum</i> , <i>Thapsia</i>	Colonne -Voirol, Zaccar, Bône, Dra-el Mizan,
<i>Phelippaea stricta</i> Moris	<i>Thapsia</i> , <i>Rubia peregrina</i> , <i>Tamarix</i> .	Bou Medfa
<i>Phelippaea lavandulacea</i> Schultz	<i>Calendula foliosa</i>	Bou Zecza
<i>Phelippaea Muteli</i> Reuter		
Sous-espece <i>Phelippaea nana</i> Reich	Diverses plantes	Cigue
Sous-espece <i>Phelippaea pulchra</i> pomel	<i>Leucanthemum decipieizs</i>	Mazis
<i>Orobanche latisquama</i>	Romarin	Littoral d'Oran
<i>Orobanche sanguinea</i> Presl.	<i>Lotus creticus</i> , <i>cytisoides</i> , <i>drepanocarpos</i>	Oran, Bord de la mer, Aïn-Taya, Corso, Bône
<i>Orobanche foetida</i> Poiret	Scorpiurus et Medicago	Kara-Mustapha

<i>Orobanche condensata</i> Moris	<i>Calycotum spinosa</i>	Bône
Sous-espece <i>Orobanche spartii</i> Gussone	<i>Calycotum spinosa</i>	Bone
Sous-espece <i>Orobanche variegata</i> Wallr	<i>Calycolome intermedia</i>	Le Dahra
<i>Orobanche densiflora</i> Sûlzrnan		Oran
<i>Orobanche reticulata</i> Wall	Les Cistes	Oran
<i>Orobanche Rapum</i> Thuillier	<i>Cytisus triflorus</i>	Djebel-Mouzaïa, Oran, Constontine
<i>Orobanche epithymum</i> DC	<i>Thymus algepiensis</i>	Djurdjura
<i>Orobanche Galii</i> Vaucher var	<i>Galium tunetanum</i>	Montagnes: Djurdjura, Médéa, Zaccar
<i>Orobanche speciosa</i> DC.	Sur les Fèves, les Pois et diverses Légumineuses, Pelargonium et rarement sur les Capucines	
<i>Orobanche amethystina</i> Thuillier	<i>Galactites tomentosa</i> ; <i>Helminthia</i> <i>echioides</i> ;composées <i>Eryngium campestre</i>	
<i>Orobanche minor</i> Sutton	Légumineuses, <i>Orlaya</i> <i>maritima</i> ; les Daucus, <i>Chrysanthemum Mycoais</i> et <i>multicaule</i>	Les 3 Prov.Oran
<i>Orobanche Calendulae</i> Pomel	Les <i>Calendula</i> vivaces	Oran
<i>Orobanche Bovei</i> Reuter	<i>Hyoseris radiata</i>	Oran
<i>Orobanche curvata</i> Pomel	<i>Centaurea fragilis</i>	Oran

<i>Orobanche Scolymi</i> Pomel	<i>Scolymus maculatus</i> et <i>grandiflorus</i>	Mitidja
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	<i>Centaurea Fontanesi</i>	Falaises à l'Est d'Oran
<i>Orobanche cernua</i> Lœffling	<i>Atractylis coespitosa</i>	Djelfa, Mzi, Aissa

#### 1.4.6. Travaux de Battandier et Trabut (1902)

Battandier et Trabut ont publié en 1902 le livre Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie dans les pages de 252 à 254, ils ont décrit 9 espèces du genre *Phelypea* et 15 espèces du genre *Orobanche*

**Tableau 5 : Orobanchacées de l'Algérie selon Battandier et Trabut (1905).**

Taxons	Plante hôte
<i>Phelypaea lutea</i> Desf	Salsolacées
<i>Phelypaea violacea</i> Desf.	Salsolacées
<i>Phelypaea mauritauica</i> Goss. D. R,	Salsolacées
<i>Phelypaea arenaria</i> Walp.	Salsolacées, <i>Artemisia campestris</i>
<i>Phelypaea aegyptiaca</i> Walp.	
<i>Phelypaea caerulea</i> C. A. Mey,	<i>Acilliaea</i>
<i>Phelypaea Muteli</i> Reuter.	
<i>Phelypaea Schultzii</i> Mutel.	Les grandes Ombellifères.
<i>Phelypaea lavanduiacea</i> Schultz.	Diverses plantes
<i>Orobanche latisquama</i> Batt.	Romarin
<i>Orobanche sanguinea</i> Presl.	Lotus
<i>Orobanche densiflora</i> Salzman.	
<i>Orobanche condensata</i> Moris.	<i>Calycotome</i>
<i>Orobanche foetida</i> Poiret.	Les légumineuses annuelles
<i>Orobanche cernua</i> Loeffl.	Les composées
<i>Orobanche reticulata</i> Wallr.	Cistes
<i>Orobanche Rapum</i> L.	<i>Cyflisus triflorus</i>
<i>Orobanche epithimum</i>	<i>Thymus algeriensis.</i>
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel.	<i>Centaurea Fontanesi.</i>

<i>Orobanche speciosa</i> D. C.	Légumineuses capucines, géraniums
<i>Orobanche amethystea</i> Thuillier	Galactites, <i>Eryngium</i> , etc.
<i>Orobanche minor</i> Sutton	Toutes plantes
<i>Orobanche Galii</i> Vaucher, var. <i>atlantica</i> .	Les <i>Galium</i> et <i>Asperula</i>
<i>Orobanche Scolymi</i> Pomel.	<i>Scolymus</i>

#### 1.4.7. Travaux de Hochreutiner B. P. C. (1904)

Dans le livre Le Sud-Oranais, études floristiques, phytogéographiques, Hochreutiner a utilisé *Phelipaea* comme synonyme d'*Orobanche* où il a cité 5 espèces du genre *Orobanche* et une espèce du genre *Cistanche*.

**Tableau 6 : Orobanchacées de l'Algérie cité par Hochreutiner (1904).**

Taxons parasites	Aire de répartition
<i>Cistanche violacea</i> (Desf.)	Oran, sur <i>Gymnocarpos fruticosus</i> auprès la route de Tiloula, pres ain safra 1200m
<i>Orobanche schultzii</i> Mutel	Oran, roches du vieux saida 950m
<i>Orobanche nana</i> de Noé	Environ Alger, fort de l'eau
<i>Orobanche muteli</i> Schultz	Oran, Bou ktoub pres du keider 950m
<i>Orobanche foetida</i> Poiret	Oran, steppe d'alfa, Ain aissa 1200m
<i>Orobanche cernua</i> Loeffling	Oran, entre djebel Mekter et les roches mograr fougani 1100m

#### 1.4.8. Travaux de Quézel & Santa, (1962-63)

À ce jour, la seule flore de référence pour l'Algérie reste celle de Quézel et Santa (1962-63). Elle couronne tous les travaux antérieurs et a permis d'exaucer le vœu de Maire, qui à l'occasion du centenaire de la colonisation avait montré la nécessité d'une flore propre à l'Algérie (Maire, 1931).

Tous les taxons sont regroupés dans le tableau 7 ci-dessous.

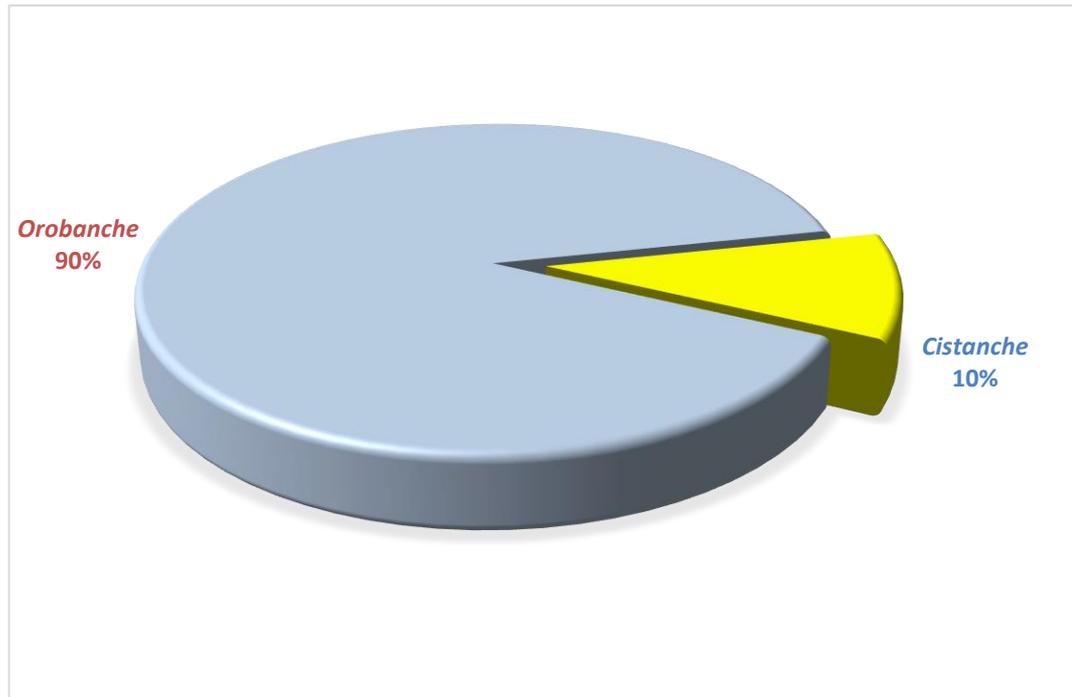
**Tableau 7 : Orobanchacées de l'Algérie Quézel et Santa (1962-63) modif.**

Taxons	Plantes hôtes	Rareté	Biogéographie	Aire de répartition
--------	---------------	--------	---------------	---------------------

<i>Cistanche Phelipaea</i> (L.)	les Salsolacées et les Tamaricacées	C	Sah. Méd	O2, HI-2, AS1- 2-3, SS, SC
<i>C. violacea</i> (Desf.)	les Salsolacées et les Tamaricacées	AR	N.A.	O2, H, AS, SS
<i>C. mauritanica</i> (Coss. et Dur.) Beck.	les Salsolacées et les Tamaricacées	R	End	O1-2
<i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers	Diverses plantes	R	S Eur. Méd.	AS, SS, Hd. AC: SC
<i>O. tunetana</i> Beck	Diverses plantes	R	End. N.A	AS, SS
<i>O. ramosa</i> L. Sous-espèce <i>ramosa</i> L		AR	N Trop	Tell
<i>O. ramosa</i> L Sous-espèce <i>mutelii</i> Schultz	les Composées essentiellement	CC	N Trop	Toute l'Algérie
<i>O. ramosa</i> L Sous-espèce <i>nana</i> de Noé		AC	N Trop	Tell
<i>O. ducellieri</i> Maire	<i>Ferula</i> <i>communis</i>	RR	End.	HI: Saïda
<i>O. purpurea</i> Jacq.	les Composées et les Ombellifères	RR	Euras.	O2: Ste Barbe du Tlélat, AS3: Aurès
<i>O. levis</i> L	les <i>Artemisia</i>	AC	E Méd.	HI-2, AS
<i>O. lavandulacea</i> Rchb	diverses plantes, mais non sur les Ombellifères	R	Méd	O3, AI, CI
<i>O. Schultzii</i> Mutel	Parasites sur les Ombellifères vivaces	AC	Eur. Méd	Le Tell
<i>O. latisquamis</i> (Schultz) Benth. et Hook.	Parasite sur le Romarin	AR	Ibéro-Or.	O1

<i>O. cernua</i> Loeffling	les Composées	AR	Méd. Sah.Sind.	H, AS, SS1, SC
<i>O. Rapum-genistae</i> (de l'Obel)	Papilionacées arbustives	RR	W Eur.	Tell
<i>O. densiflora</i> Salzm		RR	Ibéro-Maur.	O1
<i>O. sanguinea</i> Presl		CC	W Méd.	Tout le littoral
<i>O. crenata</i> Forsk.	Les Papilionacées	C	Méd.	Dans les cultures
<i>O. alba</i> Steph.	Les Labiées vivaces	RR	Euras.	KI, AS3
<i>O. foetida</i> Poiret	Les papilionacées herbacées	RR	Ibéro-Mar.	A1
<i>O. variegata</i> Wallr	Les Papilionacées	CC		Toute l'Algérie
<i>O. reticulata</i> Wallr	Les Cistacées	RR	Eur.	O3,AS3
<i>O. caryophyllacea</i> Smith	Les Rubiacées	R	Eur	O3,A2, KI-2-3, AS3
<i>O. leptantha</i> Pomel	<i>Centaurea</i>	RR	End.	O1
<i>O. hederæ</i> Duby	Le Lierre	RR	Eun.	A2: Miliana
<i>O. Scolymi</i> Pomel	Les <i>Scolymus</i>	AC	End	A1, II-2
<i>O. Teucree</i> Hol	Sur les <i>Teucrium</i>	RR	Méd. atl.	A2
<i>O. amethystea</i> Thuill.	Sur les Composées et les Ombellifères	R	Sud euro	le Tell
<i>O. barbata</i> Poiret	Nombreuses plantes	CC	Eur. Méd.	SS, SC
<i>O. Calendulae</i> Pomel	<i>Calendula</i>	RR	Ibéro-Mar	O1

Selon Quézel et Santa (1962-63) deux genres sont présents en Algérie. On remarque la dominance du genre *Orobanche* avec 26 espèces ce qui correspond à un taux de 90% ; le genre *Cistanche* qui ne représente que 10 % avec 3 espèces.

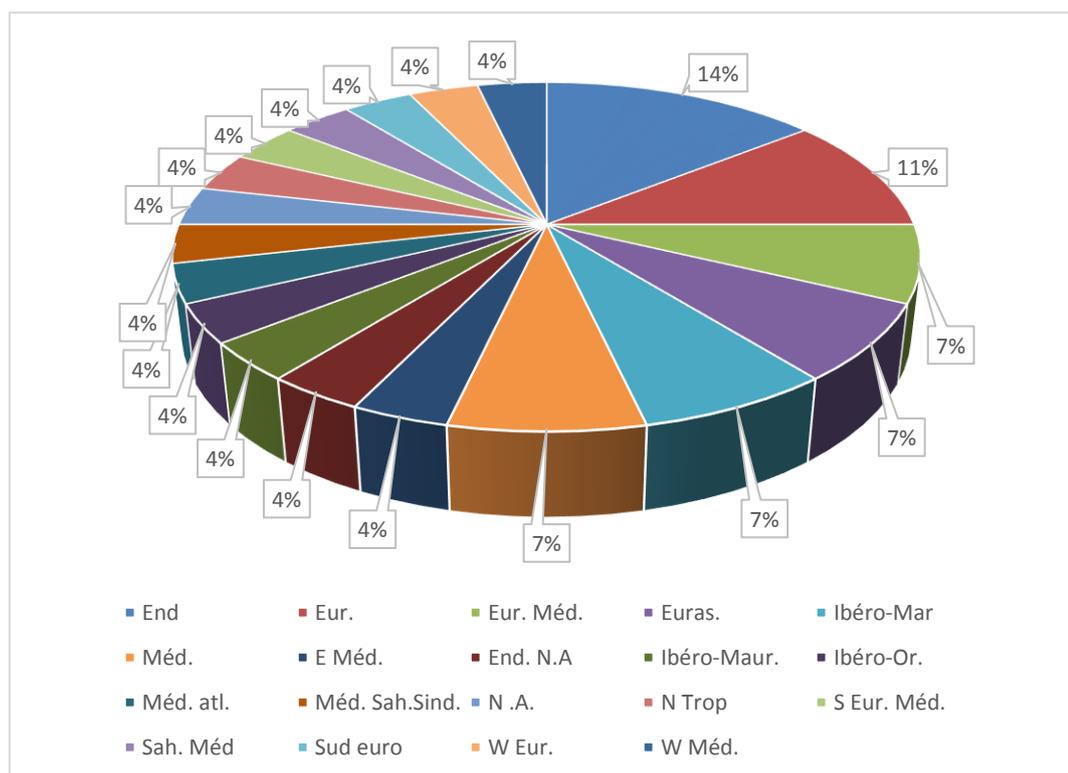


**Figure 4 : Composition de la famille en genres Quézel et Santa (1962-63) modif.**

### 1.5. Spectre biogéographique des Orobanchacées d'Algérie

Le spectre biogéographique, établi selon la liste globale des Orobanchacées d'Algérie, met en évidence les divers renseignements fournis par la Nouvelle Flore de l'Algérie pour étudier la répartition des espèces. Il apparaît que parmi les espèces présentes en Algérie, plusieurs sont endémiques soit 14% des Orobanchacées qui sont : *Cistanche mauritanica* (Coss. et Dur.) Beck., *Orobanche Ducellieri* Maire, *Orobanche leptantha* Pomel, *Orobanche Scolymi* Pomel suivi par les espèces Européennes qui constituent 11% des Orobanchacées.

Les taxons d'origine Européen-Méditerranéen, eurasiatique, Ibéro- Marocain et Méditerranéen, occupent une place appréciable dans la zone d'étude et constituent 7% pour chaque type biogéographique.

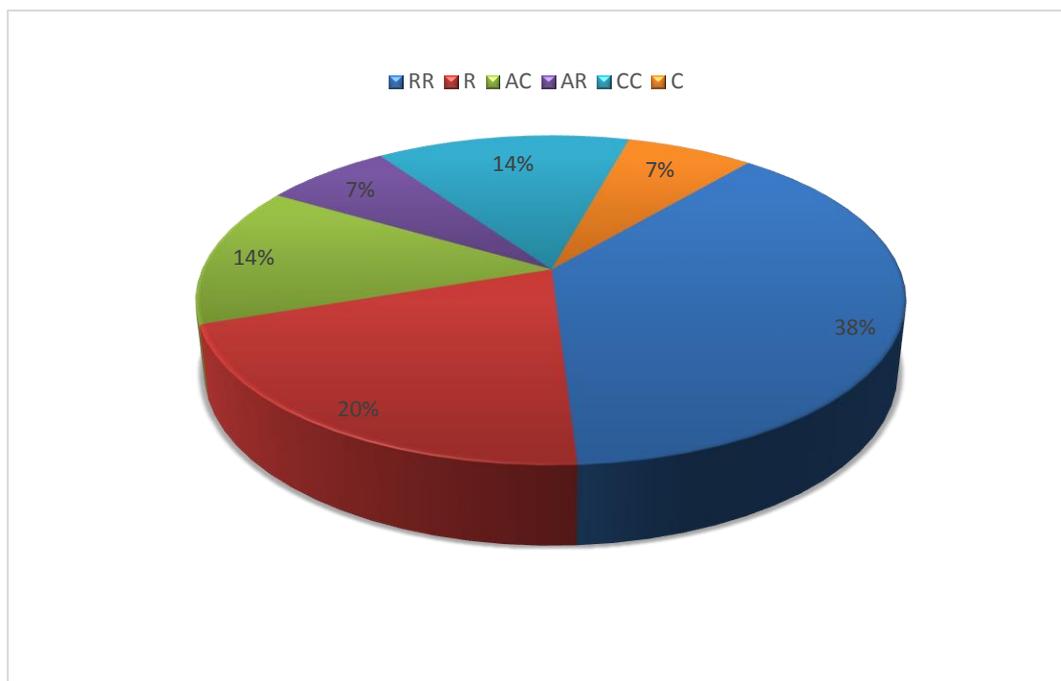


**Figure 5 : Répartition des types biogéographiques Quézel et Santa (1962-63) modif.**

### 1.6. Rareté des Orobanchacées d’Algérie

La mention de l’abondance ou de la rareté dans la flore de Quézel et Santa est représentée par un indice unique, précédant la répartition au sein du territoire national. Cet indice possède huit niveaux allant de « extrêmement rare » (RRR) à « extrêmement commun » (CCC). Ils sont basés sur une évaluation subjective de la connaissance accumulée à cette époque par les auteurs et leurs prédécesseurs.

Les espèces rares, allant d’assez rare (AR) à extrêmement rare (RR), correspondent à 72% (21 espèces) et 10 espèces vont de communs à très commun.



**Figure 6 : Pourcentage des niveaux de rareté des Orobanchacées selon Quézel et Santa (1962-63).**

### 1.7. Actualisation taxonomique et nomenclaturale des Orobanchacées de l'Algérie

Les taxons ayant changé de nomenclature au niveau du genre, de l'espèce ou de la sous-espèce sont au nombre de 31 taxons. Les taxons de rangs inférieurs tels que la variété n'ont pas été considérés.

Depuis 2009, des taxons qui appartenaient à la famille des Scrophulariacées selon la classification classique de **Cronquist (1981)** sont considérés comme faisant partie de la famille des Orobanchacées dans la nouvelle classification phylogénétique dite APG III ; 15 taxons sont cités par **Quézel et Santa (1962-63)**, 11 appartenant au genre *Odontites*, 2 au genre *Parentucellia*, 1 au genre *Pedicularis* et 1 au genre *Bellardia*.

**Tableau 8 : Comparaison de l'ancienne nomenclature et de la nouvelle nomenclature des Orobanchacées.**

Nomenclature selon Quézel & Santa (1962-63)	Nomenclature selon Dobignard et Chatelain (2010-13).
<i>Cistanche Phelipaea</i> (L.)	<i>Cistanche phelypaea</i> (L.) Cout.
<i>Cistanche violacea</i> Desf.	<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link
<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. et Dur.) Beck.	<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. & Durieu) Beck

<i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers	<i>Phelipanche aegyptiaca</i> (Pers.) Pomel
<i>Orobanche tunetana</i> Beck	<i>Phelipanche reuteriana</i> (Rchb. f.) Carlón et al
<i>Orobanche ramosa</i> L ssp <i>ramosa</i>	<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel
<i>Orobanche ramosa</i> ssp <i>Mutelii</i> Schultz	<i>Phelipanche mutelii</i> (F.W. Schultz) Pomel
<i>Orobanche ramosa</i> ssp <i>nana</i> de Noé	<i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noë ex Rchb. f.) Soják
<i>Orobanche Ducellieri</i> Maire	<i>Phelipanche mutelii</i> (F. W. Schultz) Pomel
<i>Orobanche purpurea</i> Jacq.	<i>Phelipanche purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> (Jacq.) Soják
<i>Orobanche levis</i> L	<i>Phelipanche arenaria</i> (Borkh.) Pomel
<i>Orobanche lavandulacea</i> Rchb	<i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel
<i>Orobanche Schultzii</i> Mutel	<i>Phelipanche schultzii</i> (Mutel) Pomel
<i>Orobanche latisquamis</i> (Schultz) Benth. et Hook.	<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz
<i>Orobanche cernua</i> Loeffling	<i>Orobanche cernua</i> Loefl.
<i>Orobanche rapum-genistae</i> (de l'Obel)	<i>Orobanche rapum-genistae</i> Thuill.
<i>Orobanche densiflora</i> Salzm.	<i>Orobanche densiflora</i> Salzm. ex Bertol.
<i>Orobanche sanguinea</i> Presl.	<i>Orobanche sanguinea</i> C.Presl
<i>Orobanche crenata</i> Forsk.	<i>Orobanche crenata</i> Forssk.
<i>Orobanche alba</i> Steph.	<i>Orobanche alba</i> Steph
<i>Orobanche foetida</i> Poiret	<i>Orobanche foetida</i> Poiret
<i>Orobanche variegata</i> Wallr	<i>Orobanche foetida</i> Poir.
<i>Orobanche reticulata</i> Wallr	<i>Orobanche reticulata</i> Wallr
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Smith	<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	<i>Orobanche leptantha</i> Pomel
<i>Orobanche hederæ</i> Duby	<i>Orobanche hederæ</i> Duby
<i>Orobanche scolymi</i> Pomel	<i>Orobanche artemisiae-campestris</i> Gaudin
<i>Orobanche teucrii</i> Hol	<i>Orobanche teucrii</i> Holandre
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.	<i>Orobanche amethystea</i> Thuill. subsp. <i>Amethystea</i>
<i>Orobanche barbata</i> Poiret	<i>Orobanche minor</i> Sm
<i>Orobanche Calendulae</i> Pomel	<i>Orobanche calendulae</i> Pomel
<i>Bellardia Trixago</i> (L.) All.	<i>Bartsia trixago</i> L

<i>Odontites viscosa</i> Teich.	<i>Odontites viscosus</i> (L.) Clairv.
<i>ssp. eriopoda</i> Lit. et Maire	<i>ssp. eriopodus</i> Litard. et Maire
<i>ssp. australis</i> (Boiss.) Beauv.	<i>ssp. australis</i> (Boiss.) Jahand. & Maire
<i>Odontites lutea</i> Clairv	<i>Odontites tributii</i> Gren. & Paill.
<i>ssp. lutea</i>	<i>ssp. lutea</i>
<i>ssp. Tributii</i> (Gren. et Paill.)	<i>Odontites tributii</i> Gren. & Paill.
<i>ssp. Reboudii</i> (Pomel)	<i>Odontites tributii</i> Gren. & Paill.
<i>Odontites violacea</i> Pomel	<i>Odontites violaceus</i> Pomel
<i>Odontites discolor</i> Pomel	<i>Odontites discolor</i> Pomel
<i>Odontites rigidifolia</i> Benth.	<i>Odontites rigidifolius</i> (Biv. ex Spreng.) Benth
<i>Odontites purpurea</i> Don.	<i>Odontites purpureus</i> (Desf.) Don.
<i>ssp. ciliata</i> (Pomel)	<i>Odontites purpureus</i> (Desf.) Don.
<i>ssp. purpurea</i>	<i>ssp. purpurea</i> (Desf.) G.Don
<i>Odontites Fradini</i> Pomel	<i>Odontites tributii</i> Gren. & Paill.
<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	<i>Bellardia latifolia</i> (L.) Cuatrec.
<i>Parentucellia viscosa</i> L.	<i>Parentucellia viscosa</i> L.
<i>Pedicularis numidica</i> Pomel	<i>Pedicularis numidica</i> Pomel

Dans la nouvelle classification phylogénétique dite **APG III 2009** (Group, 2009) un grand nombre de la famille des Scrophulariacées ont rejoint la famille des Orobanchacées. En Algérie, cela concerne les genres suivants : *Pedicularis* Tourn, *Odontites* Pers., *Parentucellia* Viv.

Selon **Dobignard et Chatelain (2010-13)** et d'après l'actualisation de la nomenclature de 17 taxons, la nomenclature a changé : 10 espèces de genre *Orobanche* sont devenu *Phelipanche*, une espèce de genre *Orobanche* est devenu *Boulardia*, une espèce de genre *Bellardia* est devenu *Bartsia*, une espèce de genre *Parentucellia* est devenu *Bellardia*

Les sous- espèces *Phelipanche reuteriana* (Rchb. f.) Carlón et al., *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel, *Phelipanche mutelii* (F.W. Schultz) Pomel, sont devenues maintenant des espèces.

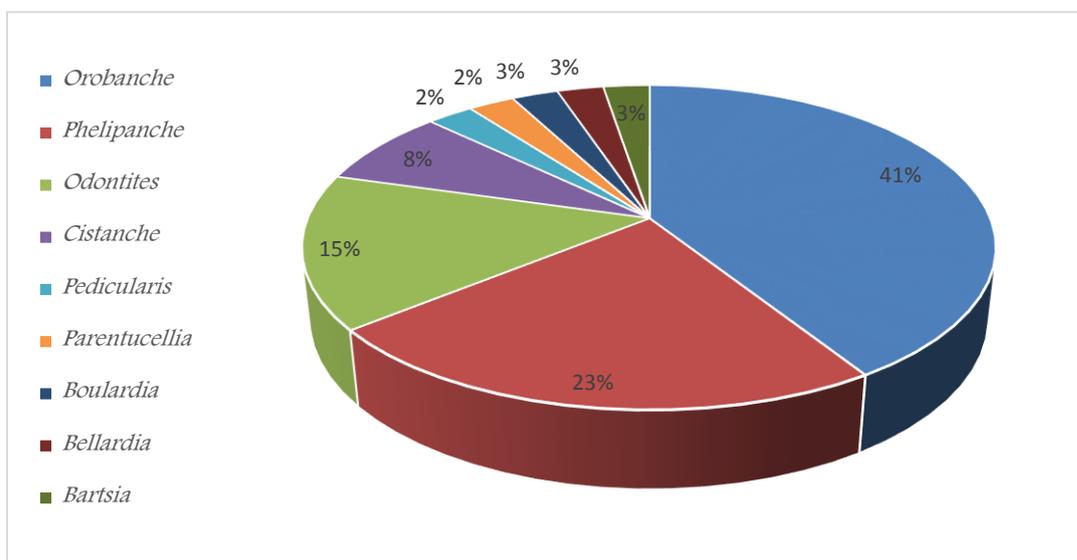
Ces changements ont permis d'extraire une nouvelle liste des Orobanchacées en Algérie (tableau 9).

**Tableau 9 : Liste des Orobanchacées d'Algérie selon Dobignard et Chatelain (2010-13) modif.**

Nomenclature selon Dobignard et Chatelain (2010-13).	Type de parasitisme
<i>Bartsia trixago</i> L	Hémiparasite
<i>Bellardia latifolia</i> (L.) Cuatrec.	Hémiparasite
<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz	Holoparasite
<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. & Durieu) Beck	Holoparasite
<i>Cistanche phelypaea</i> (L.) Cout.	Holoparasite
<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link	Holoparasite
<i>Odontites discolor</i> Pomel	Hémiparasite
<i>Odontites purpureus</i> (Desf.) Don.	Hémiparasite
<i>Odontites purpureus ssp. purpurea</i> (Desf.) G.Don	Hémiparasite
<i>Odontites rigidifolius</i> (Biv. ex Spreng.) Benth	Hémiparasite
<i>Odontites triboutii</i> Gren. & Paill.	Hémiparasite
<i>Odontites triboutii</i> Gren. & Paill. subs. <i>lutea</i>	Hémiparasite
<i>Odontites violaceus</i> Pomel	Hémiparasite
<i>Odontites viscosus</i> (L.) Clairv.	Hémiparasite
<i>Odontites viscosus ssp. australis</i> (Boiss.) Jahand. & Maire	Hémiparasite
<i>Odontites viscosus ssp. eriopodus</i> Litard. et Maire	Hémiparasite
<i>Orobanche alba</i> Steph	Holoparasite
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill. subsp. <i>Amethystea</i>	Holoparasite
<i>Orobanche artemisiae-campestris</i> Gaudin	Holoparasite
<i>Orobanche calendulae</i> Pomel	Holoparasite
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.	Holoparasite
<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	Holoparasite
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	Holoparasite
<i>Orobanche densiflora</i> Salzm. ex Bertol.	Holoparasite
<i>Orobanche foetida</i> Poiret	Holoparasite
<i>Orobanche hederæ</i> Duby	Holoparasite
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	Holoparasite
<i>Orobanche minor</i> Sm	Holoparasite
<i>Orobanche rapum-genistæ</i> Thuill.	Holoparasite
<i>Orobanche reticulata</i> Wallr	Holoparasite
<i>Orobanche sanguinea</i> C.Presl	Holoparasite

<i>Orobanche teucryi</i> Holandre	Holoparasite
<i>Parentucellia viscosa</i> L.	Hémiparasite
<i>Pedicularis numidica</i> Pomel	Hémiparasite
<i>Phelipanche aegyptiaca</i> (Pers.) Pomel	Holoparasite
<i>Phelipanche arenaria</i> (Borkh.) Pomel	Holoparasite
<i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel	Holoparasite
<i>Phelipanche mutelii</i> (F. W. Schultz) Pomel	Holoparasite
<i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noë ex Rchb. f.) Soják	Holoparasite
<i>Phelipanche purpurea subsp. purpurea</i> (Jacq.) Soják	Holoparasite
<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel	Holoparasite
<i>Phelipanche reuteriana</i> (Rchb. f.) Carlón et al	Holoparasite
<i>Phelipanche schultzei</i> (Mutel) Pomel	Holoparasite

La nouvelle liste (figure 7) contient 40 taxons avec 6 sous-espèces et 34 espèces, 29 sont des Holoparasites et 11 des Hémiparasites, 16 dans le genre *Orobanche*, 9 dans le genre *Phelipanche*, 6 dans le genre *Odontites*, 3 dans le genre *Cistanche*, 1 dans le genre *Bartsia*, 1 dans le genre *Bellardia*, 1 dans le genre *Boulardia*, 1 dans le genre *Parentucellia* et 1 dans le genre *Pedicularis*.



**Figure 7 : Pourcentage des genres d'Orobanchacées selon Dobignard et Chatelain (2010-13) modif.**

### 1.8. Orobanchacées de l'Ouest Algérien

Les résultats de l'analyse bibliographique basée sur les travaux de **Dobignard et Chatelain (2010-13)** et **Quézel & Santa (1962-63)** permettent d'estimer la liste des taxons qu'il est possible d'observer dans l'Ouest algérien (tableau 10).

**Tableau 10 : Liste des Orobanchacées de l'Ouest Algérien ancienne répartition Dobignard et Chatelain (2010-13) et Quézel & Santa (1962-63).**

Nomenclature selon Dobignard et Chatelain (2010-13).	Aire de répartition
<i>Bartsia trixago</i> L	Le Tell
<i>Bellardia latifolia</i> (L.) Cuatrec.	Le Tell
<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz	O1
<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. & Durieu) Beck	O1-2
<i>Cistanche phelypaea</i> (L.) Cout.	O2, HI-2, AS1-2-3, SS, SC
<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link	O2, H, AS, SS
<i>Odontites viscosus ssp. australis</i> (Boiss.) Jahand. & Maire	Le Tell
<i>Odontites viscosus ssp. eriopodus</i> Litard. et Maire	O3
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill. subsp. <i>Amethystea</i>	le Tell
<i>Orobanche calendulae</i> Pomel	O1
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.	O3,A2, KI-2-3, AS3
<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	H, AS, SS1, SC
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	Dans les cultures
<i>Orobanche densiflora</i> Salzm. ex Bertol.	O1
<i>Orobanche foetida</i> Poiret	Dans toute l'Algérie
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	O1
<i>Orobanche rapum-genistae</i> Thuill.	Tell
<i>Orobanche reticulata</i> Wallr	O3,AS3
<i>Orobanche sanguinea</i> C.Presl	tout le littoral
<i>Parentucellia viscosa</i> L.	Le Tell
<i>Phelipanche arenaria</i> (Borkh.) Pomel	HI-2, AS
<i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel	O3, AI, CI
<i>Phelipanche mutelii</i> (F. W. Schultz) Pomel	HI: Saïda , dans toute l'Algérie
<i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noë ex Rchb. f.) Soják	Tell

<i>Phelipanche purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> (Jacq.) Soják	O2: Ste Barbe du Tlélat, AS3: Aurès
<i>Phelipanche ramosa</i> (L.) Pomel	Le Tell
<i>Phelipanche schultzii</i> (Mutel) Pomel	Le Tell

## **Conclusion**

Dans l'Ouest Algérien 27 taxons sont présents parmi les 40 taxons de l'Algérie, ce qui veut dire que l'Ouest de l'Algérie est riche avec plus de 67.5% d'espèces d'Orobanchacées ; 22 sont des holoparasites, 11 dans le genre *Orobanche*, 7 dans le genre *Phelipanche*, 3 dans le genre *Cistanche*, 1 dans le genre *Bartsia*, 1 dans le genre *Bellardia*, 1 dans le genre *Boulardia*, 1 dans le genre *Parentucellia* et deux sous-espèces d'*Odontites viscosus* .

# **CHAPITRE 2: CYCLE BIOLOGIQUE DES OROBANCHACEES**

## 2. Cycle biologique des Orobanchacées

### Introduction

Le parasitisme se définit comme l'état d'un organisme vivant aux dépens d'un organisme d'une autre espèce, un type de symbiose, une relation étroite dans laquelle l'un des participants, le parasite ou l'hôte, dépend de l'autre et obtient un certain bénéfice. Dans la plupart des cas de parasitisme, l'hôte subit des dommages de la part du parasite à un moment donné du cycle de vie. Chez les végétaux, il existe une catégorie de plantes (tableau 11), souvent méconnues, ayant un mode de vie parasitaire. Elles ont donc dans la plupart des cas besoin d'une plante hôte pour vivre. Parmi les phanérogames, Les plantes parasitaires connues ne représentent qu'une petite proportion d'entre elles, soit environ 2%, composés par plus de 4500 espèces et environ 280 genres réparties en une vingtaine de familles (**Raynal-Roques & Paré, 1998 ; Péron, 2010 ; Rubiales & Heide-Jørgensen, 2011**).

**Tableau 11 : Nombre de genres et des espèces parasites dans chaque ordre et famille (Rubiales & Heide-Jørgensen, 2011).**

Ordre	Famille	Nombre genres	Nombre espèces
Zygophyllales	Krameriaceae	1	18
Solanales	Convolvulaceae	1	150
Laurales	Lauraceae	73	990
Lamiales	Orobanchaceae	90	1970
Saxifragales	Cynomoriaceae	1	2
Boraginales	Lennoaceae	2	5
Ericales	Mitrastemonaceae	1	2
Cucurbitales, autrefois considérées comme Rafflesiales ou Malvales	Apodanthaceae	3	23
Malvales	Cytinaceae	2	7
Malpighiales	Rafflesiaceae	3	30
Piperales	Hydnoraceae	2	15-18
Balanophorales mais Santalales a été suggéré	Balanophoraceae	17	43
Santalales	Viscaceae	7	550
Santalales	Santalaceae	35	550

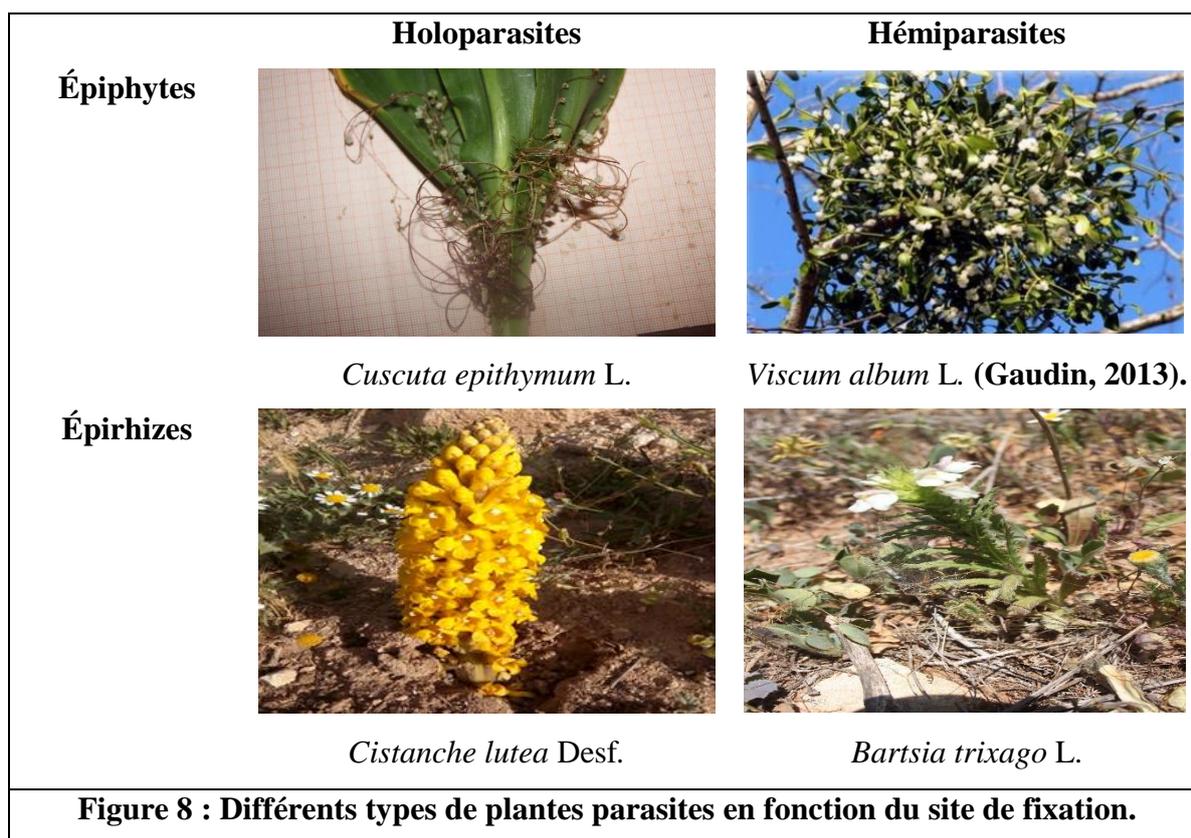
Santalales	Eremolepidaceae	3	11
Santalales	Misodendraceae	1	10
Santalales	Loranthaceae	73	990
Santalales	Opiliaceae	10	30
Santalales	Schoepfiaceae	1	25-30
Santalales	Olacaceae	15	105

Le parasite est un organisme vivant sur (ectoparasite) ou dans (endoparasite) un autre organisme qui se nourrit aux dépens de l'hôte sans le détruire, quoique, dans certains cas, la détérioration progressive de l'hôte pourrait entraîner sa mort au bout d'un certain laps de temps. En botanique, une plante, comme la ronce, peut être un parasite végétal lorsque la plante envahit une autre au point de l'empêcher de se développer (**Rubiales & Heide-Jørgensen, 2011**).

Pour s'alimenter les plantes parasites doivent établir un contact avec leur hôte en se fixant, une fois le contact établi avec l'hôte, toutes les plantes parasites mettent en place une structure endophytique particulière appelée *haustorium* (sorte de suçoir spécialisé). Cette structure permet la jonction entre le système vasculaire de l'hôte et celui du parasite, rendant alors possible le prélèvement des ressources nutritives nécessaires à leur développement. Un tel détournement des assimilats au profit du parasite aura nécessairement des répercussions sur le rendement et la productivité de la plante hôte (**Péron, 2010**).

On subdivise généralement le monde des plantes parasites en fonction du site de fixation du parasite sur l'hôte. En effet, on distingue les parasites de tige ou épiphytes (*Viscaceae, Convolvulaceae, Lauraceae, Loranthaceae...*), des parasites de racine ou épirhizes (*Orobanchaceae, Hydnoraceae, Balanophoraceae, Rafflesiaceae...*). Un second degré de classification des plantes parasites s'effectue en fonction de leur niveau de dépendance trophique vis-à-vis de leur hôte (**Gaudin, 2013**).

On différencie tout d'abord les parasites facultatifs qui peuvent se développer à maturité sans l'hôte et en l'absence d'hôte, c'est notamment le cas des genres *Triphysaria* et *Rhinantus* (**Seel & Jeschke, 1999**), bien que dans les environs d'une racine hôte, ils peuvent développer des haustoria latérales pour se connecter vers le système vasculaire de l'hôte; les haustoria se développent au niveau de la zone d'élongation racinaire sans perturber l'activité méristématique de l'apex racinaire, (**Goyet et al., 2017**).



Des parasites obligatoires, incapables d'achever leur cycle de vie indépendamment de celui de leur hôte dont la présence est nécessaire, sont des parasites obligatoires. Une seconde dichotomie, moins tranchée cette fois-ci, permet de différencier les holoparasites, non ou très peu chlorophylliens qui ont perdu leur capacité photosynthétique et s'alimentent essentiellement avec la sève phloémienne de l'hôte. Les plantes parasites obligatoires sont donc de type "phloem feeders" qui prélèvent tous les nutriments (carbone et azote réduits) nécessaires à leur croissance chez la plante hôte via des connexions majoritairement phloémiennes, des hémiparasites (tableau 12 et 13), chlorophylliens, sont encore capables de réaliser la photosynthèse et s'alimentent essentiellement avec la sève xylémienne de l'hôte et donc capables de subvenir, au moins en partie, à leurs besoins nutritionnels de façon autotrophe. "xylemfeeders" (Hibberd & Dieter Jeschke, 2001 ; Péron, 2010 ; Gaudin, 2013).

**Tableau 12 : Nombre de genres hémiparasites par famille (Heide-Jørgensen, 2008).**

Famille	Nombre de genres	Genres hémiparasites	Nombre d'espèces hémiparasites
Olacaceae	15	15	105
Schoepfiaceae	1	1	25-30
Opiliaceae	11	11	30

Loranthaceae	73	73	990
Misodendraceae	1	1	10
Eremolepidaceae	3	3	11
Santalaceae	35	35	550
Viscaceae	7	7	550
Krameriaceae	1	1	18
Convolvulaceae	50	1	150
Lauraceae	50	1	16
Orobanchaceae	91	71	1700

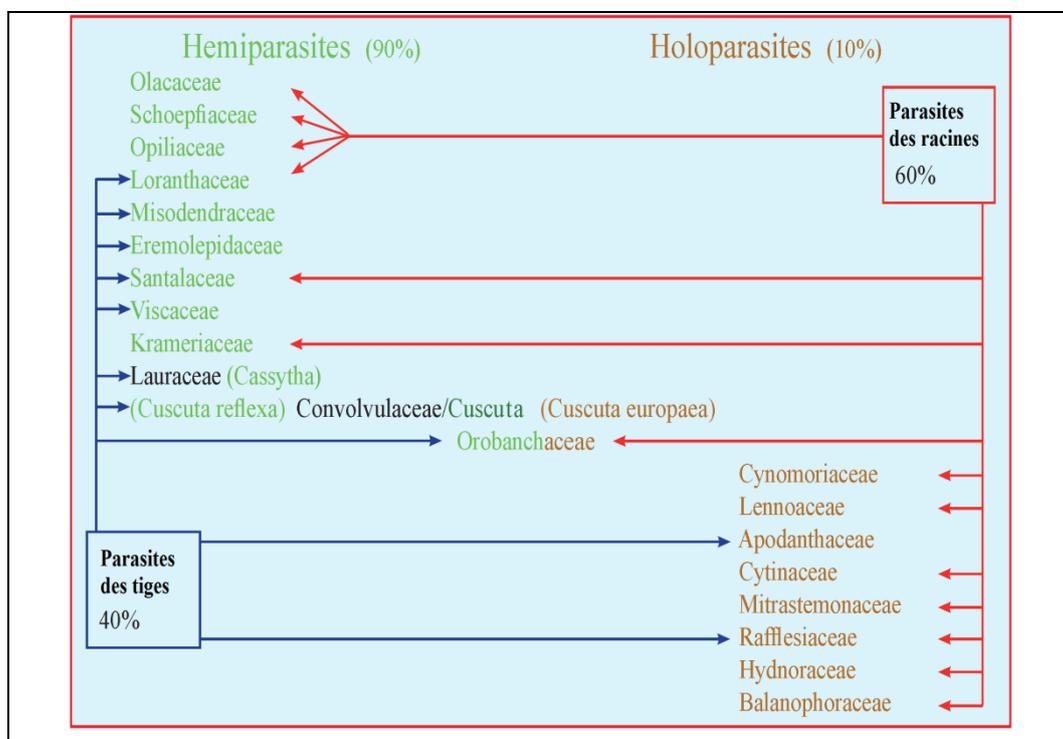
**Tableau 13 : Nombre de genres holoparasites par famille (Heide-Jørgensen, 2008).**

Famille	Nombre de genres	Genres holoparasites	Nombre d'espèces holoparasites
Orobanchaceae	91	20	270
Cynomoriaceae	1	1	2
Lennoaceae	2	2	5
Apodanthaceae	3	3	23
Cytinaceae	2	2	7
Mitrastemonaceae	1	1	2
Rafflesiaceae	3	3	30
Hydnoraceae	2	2	15-18
Balanophoraceae	17	17	43

### 2.1. Phases du cycle de vie des Orobanchacées

La famille des Orobanchaceae (Lamiales) est la plus grande famille de plantes parasites après inclusion des parasites hémiparasitaires des racines, qui ont été précédemment placés dans des Scrophulariaceae (Young *et al.*, 1999 ; Olmstead *et al.*, 2001). L'ensemble de l'aire trophique du parasitisme est représenté dans les Orobanchacées à partir du seul autotrophe *Lindenbergia philippinensis*, la sœur non parasitaire du clade parasite, à hémiparasites facultatifs et obligatoires comme *Triphysaria* et *Striga*, à achlorophylle holoparasites comme *Orobanche*. Malgré le large éventail de niveaux trophiques chez les Orobanchacées, c'est un groupe monophylétique (Yoder *et al.*, 2009b ; Bennett & Mathews, 2006).

La famille est représentée dans toutes les zones climatiques et sur tous les continents sauf l'Antarctique. Toutes les espèces sont des herbes annuelles ou vivaces. La plupart des espèces ont de nombreux haustoria latéraux et de nombreux hôtes, mais certaines espèces avancées comme *Striga hermonthica* et certains holoparasites n'ont qu'un haustorium terminal. Les fleurs sont bilatéralement symétriques et principalement pollinisés par les insectes. Certains sont autogames, comme *Orobanche cumana*, ou égoïstes facultatifs (Teryokhin et al., 1993 ; Satovic et al., 2009). L'hémiparasite *Pedicularis* est le plus grand genre (nombre d'espèces varie de 150 à 800 dans la littérature). *Hyobanche sanguinea* est remarquable car c'est la seule espèce connue qui s'attache aux racines de l'hôte par des haustoria, elle s'est développée dans le sol à partir des feuilles de ses rhizomes (Kuijt, 1977 ; Heide-Jørgensen, 2013).



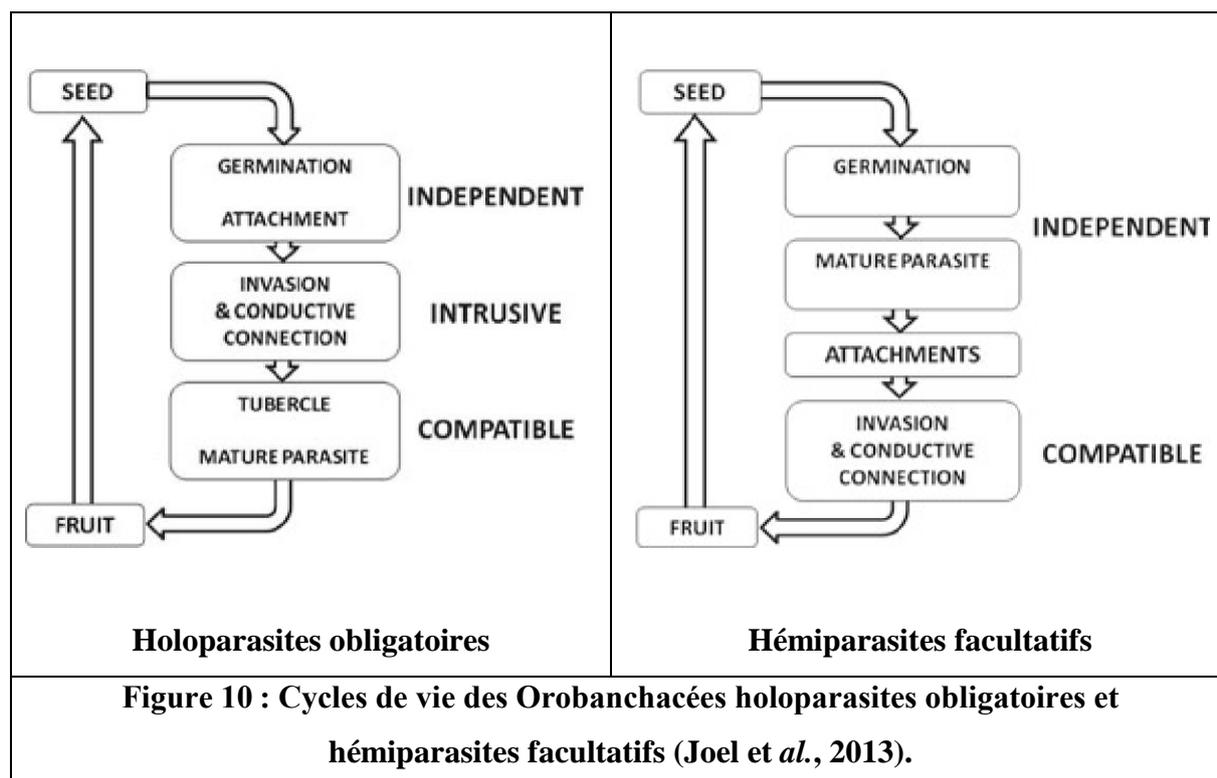
**Figure 9 : Types de plantes parasites (Heide-Jørgensen, 2013).**

Code couleur : Noir, non parasité. Vert, hémiparasites. Marron, holoparasites. Vert foncé (*Cuscuta*), manque presque ou totalement de chlorophylle et donc holoparasite. Les pourcentages sont exprimés par rapport au nombre total

Ce cycle de vie des Orobanchacées holoparasites ou hémiparasites se divise en deux phases bien distinctes. La première phase dite « indépendante », allant de l'imbibition de la graine au développement de la radicule, est réalisée grâce aux réserves contenues dans la graine. L'indépendance n'est ici qu'énergétique puisqu'un signal chimique émis par le système racinaire de l'hôte dans la rhizosphère est nécessaire à l'induction de la germination.

La seconde phase dite "dépendante" débute par la mise en place de l'haustorium et la connexion du parasite au système vasculaire de la plante hôte. De cette étape de fixation dépend la survie et le développement de la plante parasite (Joel et al., 2007 ; Gaudin, 2013).

Après maturation et dessiccation les graines d'orobanche sont facilement dispersées par le vent (anémochorie), l'eau (hydrochorie), les machines agricoles, les animaux (exo et endozoochorie) et leurs litières, mais aussi sur de longues distances via des lots de semences contaminés (Gaudin, 2013).



### 2.1.1. Phase indépendante

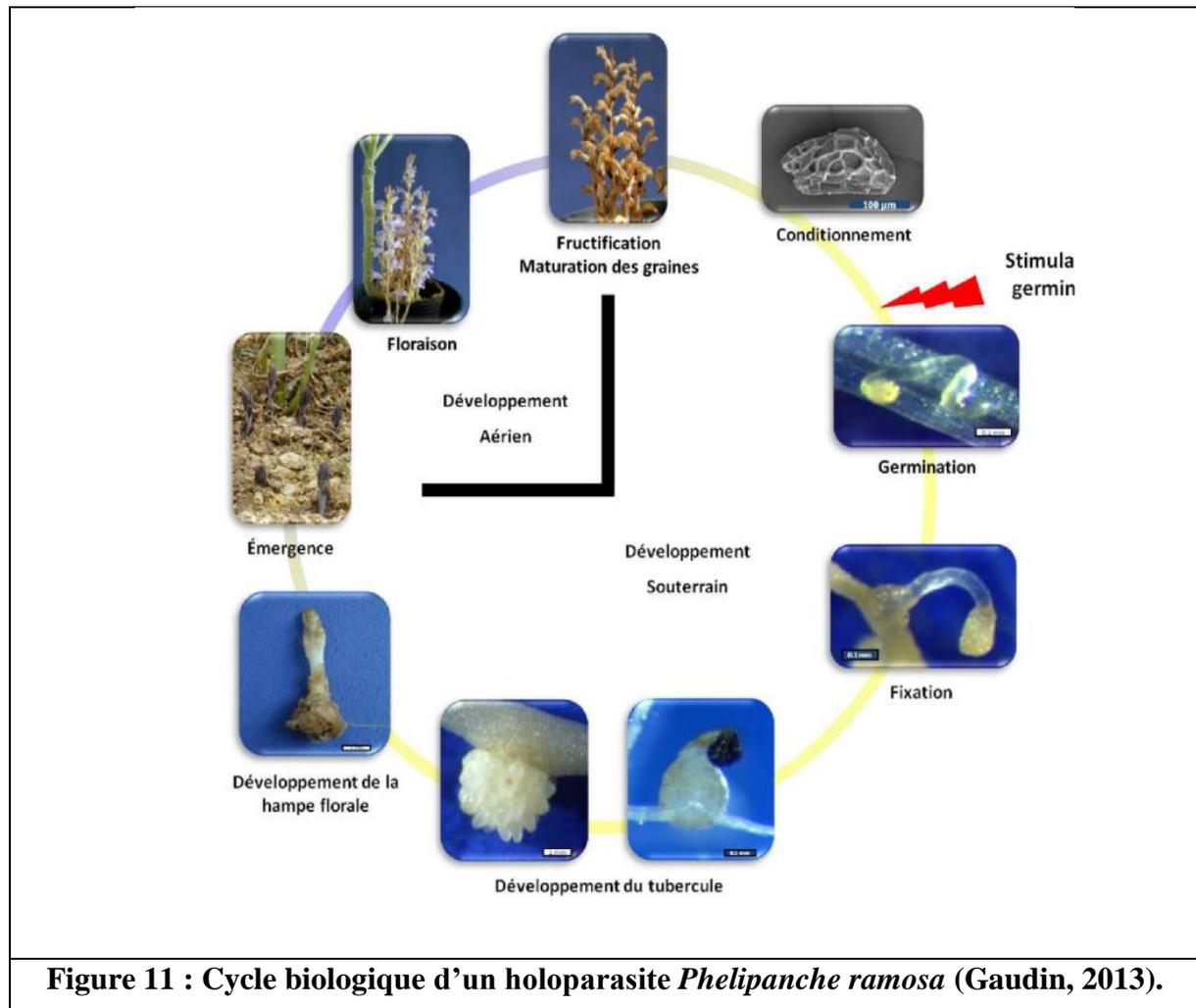
#### 2.1.1.1. Période de conditionnement chez *Orobanche* « Le pré conditionnement »

Une fois enfouies dans le sol, les graines entrent en phase de dormance. En l'absence d'hôte, état adapté à l'attente de conditions environnementales favorables à la germination cette phase peut s'avérer être de très longue durée (une dizaine d'années), sans que les graines ne perdent pour autant leur faculté germinative.

La période de conditionnement (figure 11) correspond à l'étape physiologique nécessaire à la levée de dormance et suite à laquelle les graines deviennent sensibles aux stimulants de germination.

Avant d'être en mesure de percevoir et de répondre aux stimulants de germination, durant cette phase les graines doivent être dans des conditions de température et d'humidité optimales (Gibot-Leclerc *et al.*, 2004 ; Song *et al.*, 2005 ; Gaudin, 2013).

La période de conditionnement débute par l'imbibition de la graine. L'entrée d'eau ayant lieu rapidement via le micropyle le taux d'hydratation maximal est atteint, plusieurs phénomènes physiologiques ont ensuite été démontrés, témoignant d'une reprise métabolique rapide ou la graine atteint tout d'abord une capacité énergétique optimale.



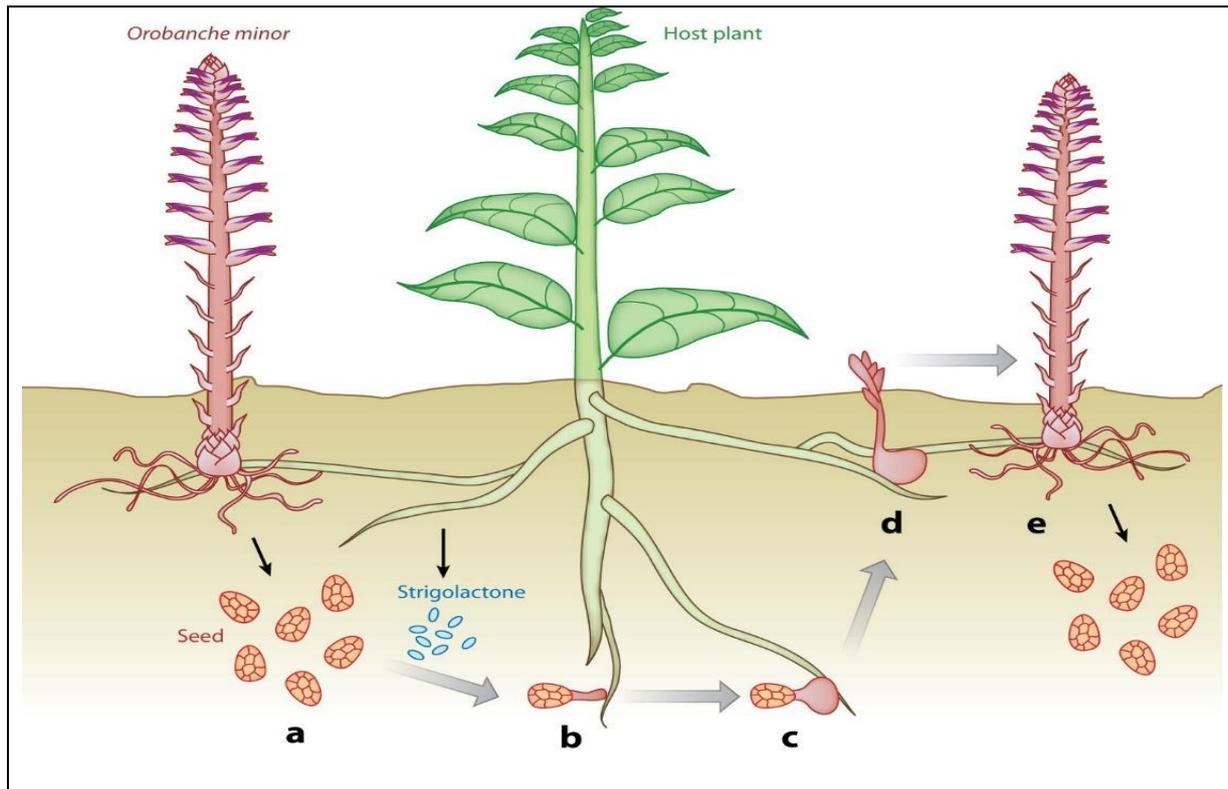
**Figure 11 : Cycle biologique d'un holoparasite *Phelipanche ramosa* (Gaudin, 2013).**

Il est important de préciser qu'il s'agit d'un phénomène réversible. En l'absence d'une plante hôte à proximité (aucun signal perçu), les graines entrent dans une phase de dormance secondaire ou "humide" (Kebreab & Murdoch, 1999 ; Péron, 2010). Ce phénomène apparaît comme étant l'une des clefs de la grande longévité des graines de certaines plantes parasites.

#### 2.1.1.2. Germination : stimulants de germination et mode d'action

Contrairement aux autres angiospermes, les graines de certaines plantes parasites sont incapables de germer sans l'aide d'un stimulus chimique (xenognosin) pour déclencher la germination qui sont émis par les racines de plantes environnantes (hôte ou non-hôte). En effet, une très grande proximité est requise (quelques millimètres) C'est le cas de nombreux holoparasites de racine dont *Striga* spp., *Orobanche* spp. et *Phelipanche* spp. Les messagers chimiques stimulant la germination (figure 12) des graines appartiennent majoritairement à la famille des sesquiterpènes lactones, dont font partie les strigolactones (**Matusova et al., 2005; Péron, 2010; Gaudin, 2013**).

Les strigolactones ont récemment été caractérisées comme une nouvelle classe d'hormone végétale (**Gomez-Roldan et al., 2008 ; Umehara et al., 2008**) et des messagers secondaires de l'auxine pour assurer le maintien de la dominance apicale (**Péron, 2010**). Des découvertes récentes démontrent implication des cytokinines, une hormone végétale structurellement distincte des composés phénoliques, en tant que HIF (Hautorium-Inducing Factors = HIFs) rhizosphériques pour les espèces *d'Orobanche* et de *Phelipanche* et traitent ainsi de nouvelles activités pour les cytokinines dans la formation de l'haustorium chez les Orobanchaceae, ainsi que dans la signalisation rhizosphérique (**Goyet et al., 2019**).



**Figure 12 : Cycle de vie d'une plante parasite des racines, *Orobanche minor*. (Xie et al., 2010).**

(a) La germination des graines est provoquée par des stimulants dérivés de l'hôte, notamment les strigolactones. (b) La graine s'attache à la racine hôte avec des haustoria. (c-d) Les tubercules parasites se développent sous terre pendant plusieurs semaines ou mois avant l'émergence des pousses fleuries. (e) Le parasite produit un grand nombre de graines, qui restent viables pendant de nombreuses années dans le sol.

Il existe une certaine spécificité des stimulants de germination vis-à-vis des espèces d'orobanche, par exemple, l'arabette stimule la germination de *P. ramosa* mais pas celle de *O. cumana* (Goldwasser et al., 2000). Ainsi, cela suggérerait que le spectre d'hôte d'une orobanche est conditionné en partie par sa capacité à répondre aux différents types de stimulants de germination (Sato et al., 2005).

Une fois stimulée, la graine émet un tube germinatif (appelé procaulôme) au niveau du pôle micropylaire. Il croît et s'allonge en direction des racines de la plante hôte, guidé probablement par un chimiotropisme positif vis-à-vis des stimulants de germination (Dube & Olivier, 2001 ; Bouwmeester et al., 2003 ; Péron, 2010).

### 2.1.1.3. Crosstalk, initiation haustoriale

On nomme "crosstalk" le dialogue chimique qui s'établit entre la racine hôte et la radicule du parasite et qui précède l'établissement de connexions vasculaires. La première étape de ce dialogue est la perception du stimulus germinatif par la graine du parasite, et l'allongement de la radicule en direction de la racine hôte. La seconde étape, qui précède la pénétration de la radicule dans la racine hôte, regroupe les mécanismes d'initiation haustoriale.

Ces mécanismes, encore mal connus chez les Orobanchacées, ont principalement été décrits chez des hémiparasites (*Striga* et *Triphysaria*) où l'initiation haustoriale est plus prononcée, avec un gonflement plus important et une différenciation de poils haustoriaux (**Baird & Riopel, 1985 ; Yoder, 2001**). Ces parasites utilisent des signaux chimiques dérivés de l'hôte HIFs pour déclencher la transition développementale permettant de passer de l'élongation de la radicule (élongation ou divisions cellulaires longitudinales) à la formation de l'haustorium (gonflement issue de divisions cellulaires radiales).

Les HIFs provoquent la formation de pré haustorium collectivement. Les quinones et les phénols apparentés à la paroi cellulaire sont connus depuis longtemps pour induire des haustoria chez de nombreuses espèces d'Orobanchacées (**Goyet et al., 2019**). Le processus de génération du signal chimique (semagenesis) semble être induit par la radicule du parasite. En effet, une activité peroxydase induisant l'émission d'espèces réactives de l'oxygène (ROS), comme le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ), a été démontrée au niveau de l'apex de la radicule (**Kim et al., 1998 ; Mor et al., 2008 ; Gaudin, 2013**).

Suite à ce dialogue moléculaire (Figure 13), l'haustoriogenèse proprement dite a lieu. L'élongation de la radicule est stoppée pour laisser place à un phénomène d'expansion radiale et à la différenciation de cellules épidermiques en sortes de papilles (chez les *Orobanche*) ou de poils haustoriaux. Un *appressorium*, composé de cellules intrusives, commence alors à pénétrer dans le cortex racinaire de la plante hôte. L'endoderme représente la dernière barrière physique que l'*appressorium* doit traverser avant d'atteindre le cylindre central contenant les faisceaux cribro-vasculaires. Cette dernière étape pourrait être facilitée par l'excrétion d'enzymes à activité cutinase chez l'orobanche. L'haustorium se différencie, permettant ainsi au parasite de détourner l'eau, les sels minéraux, les hormones et les composés organiques nécessaires à son développement (**Joel et al., 1998 ; Gaudin, 2013**).

Les HIFs ont été moins étudiés chez les Orobanchacées holoparasites en partie parce que leurs structures pré hépatiques sont moins apparentes que les hémiparasites qui prolifèrent les poils. L'induction du pré haustorium à *Orobanche* et *Phelipanche* est néanmoins caractérisée par l'arrêt de la croissance des radicules, le gonflement de l'extrémité des radicules et l'extension des cellules épidermiques pour former des papilles sécrétoires ayant une fonction de fixation à l'hôte (Joel et al., 2013).

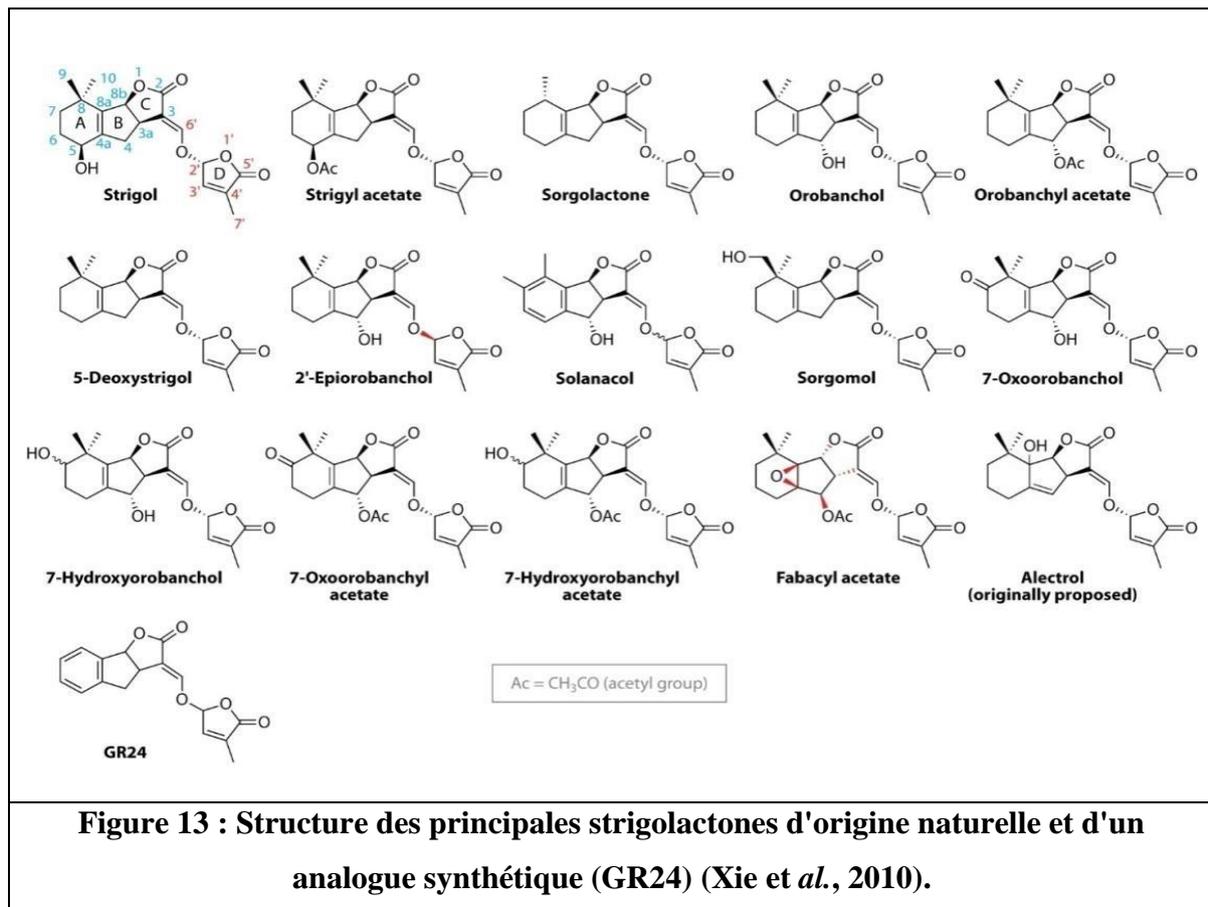
### 2.1.2. Phase dépendante

#### 2.1.2.1. Fixation sur l'hôte

La phase de fixation intervient lorsque le procaulôme entre en contact avec la racine hôte. L'apex du procaulôme se différencie alors en papilles sécrétrices d'une substance mucilagineuse qui favorise l'adhésion du parasite à la racine hôte (Joel & Losner-Goshen, 1994).

Une fois fixé, il y a formation d'un *appressorium* composé de cellules intrusives envahissant le cortex racinaire de l'hôte. La progression des cellules de l'*appressorium* se fait par l'intermédiaire de pressions mécaniques couplées à une dégradation enzymatique des parois des cellules corticales hôtes via des activités de type pectine méthylestérases et polygalacturonases (Ben-Hod et al., 1997 ; Losner-Goshen et al., 1998 ; Veronesi et al., 2007).

Une fois l'endoderme franchi, les cellules du parasite vont mettre en place l'organe le plus important de l'interaction parasite/hôte : l'*haustorium*. C'est cet organe endophytique, souvent comparé à une sorte de suçoir spécialisé, qui permet la connexion entre le système vasculaire du parasite et celui de l'hôte, c'est donc grâce à lui que le parasite pourra détourner l'eau, les sels minéraux et les photoassimilats de l'hôte (Péron, 2010).



### 2.1.2.2. Haustorium

La principale caractéristique commune à l'ensemble des plantes parasites est une fixation directe sur la plante hôte, via un appareil parasitaire endophytique spécialisé nommé haustorium (du latin *haurire* boire). Cet haustorium est l'élément clé du parasitisme végétal, correspond à une sorte de racine modifiée qui forme un pont morphologique et physiologique entre le parasite et son hôte et permet l'établissement d'une jonction entre le système vasculaire de l'hôte et celui du parasite, rendant possible le prélèvement des ressources nutritives nécessaires au développement de l'organisme hétérotrophe. D'une façon générale, un haustorium est constitué d'une partie externe élargie, nommée "sole adhésive" permettant l'adhésion sur un organe (racine ou tige) de l'hôte, et d'une partie contenue à l'intérieur de cet organe nommée "endophyte" ayant une fonction absorbante dite de suçoir (Gaudin, 2013).

La majorité des espèces de plantes parasites sont des hémiparasites, des plantes photosynthétiques vertes acquérant de l'eau, des nutriments minéraux et une certaine quantité de carbone hétérotrophe du xylème hôte. En revanche, les holoparasites sont totalement

dépourvus de capacité photosynthétique et acquièrent ainsi toutes les ressources essentielles de manière hétérotrophe de l'hôte (Světlíková et al., 2015).

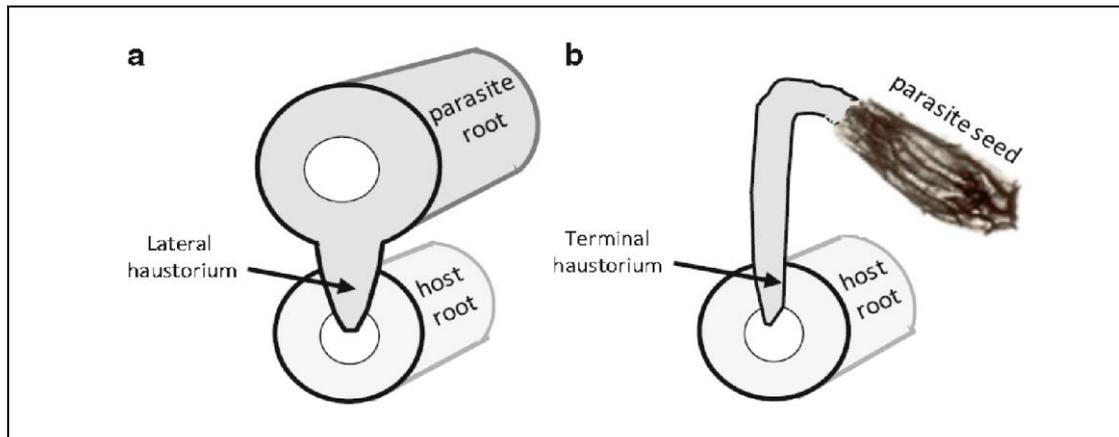
Il existe deux types d'haustoria, on distingue alors les haustoria latéraux des haustoria terminaux ou primaires.

### A. Haustorium primaire

Tous les holoparasites ont seulement des haustoria terminaux ou primaires (cas des genres *Orobanche* ou *Striga* notamment) et se développent à l'apex de la racine peu de temps après la germination (Heide-Jørgensen, 2008). De leur fixation et de l'établissement de connections vasculaires dépend le développement d'une tige ou d'un tubercule qui donnera naissance à la structure aérienne de la plante. Ce type d'holoparasite peut toutefois former, de façon spatio-temporellement secondaire, des haustoria latéraux. La mise en place d'haustoria terminaux apparaît comme étant l'évènement évolutif clef du développement des holoparasites, stade le plus évolué du parasitisme végétal, bien qu'il soit également commun à quelques hémiparasites telles que le gui (Gaudin, 2013). C'est le seul haustorium qui fonctionne tout au long de la vie du parasite. Lorsque seul un haustorium primaire est présent, le parasite est considéré comme évolutif plus avancé. L'évolution de l'haustorium primaire a fait de l'holoparasitisme possible, puisque les holoparasites ensemencés généralement petits ont besoin d'eau et d'éléments nutritifs de la part d'un hôte immédiatement après l'ingestion et la germination (Ktjijt, 1969).

### B. Haustorium secondaire

Caractéristique des hémiparasites et des parasites facultatifs, ils se développent sur le côté des racines de la plante parasite en contact avec celles d'une plante hôte. Leur développement n'altérant que temporairement la croissance du méristème racinaire, il est donc fréquent de trouver plusieurs haustoria latéraux sur une seule racine du parasite (Gaudin, 2013) qui se développent sur les racines latérales et adventives. Ils sont souvent de courte durée, parfois seulement quelques mois, mais peuvent se produire jusqu'à plusieurs fois, des centaines par plante. Il peut être avantageux d'avoir ces haustoria placés sur des racines de plusieurs hôtes (Joel et al., 2013).



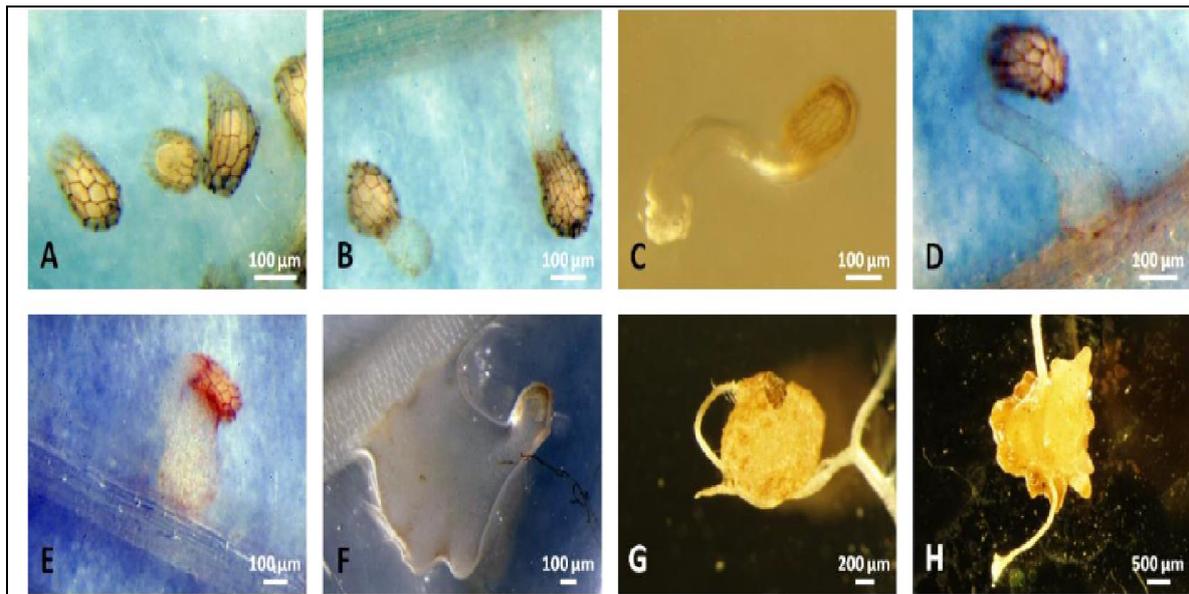
**Figure 14 : Les deux types d'haustoria des Orobanchacées (Joel et al., 2013).**

(a) haustorium latéral, résultant d'une racine parasite.

(b) haustorium terminal, résultant de l'extrémité radiculaire du semis parasite

### 2.1.2.3. Établissement de connexions vasculaires

Au niveau du contact entre les cellules de l'hôte et du parasite, les cellules intrusives, qui dès le contact avec le parenchyme hôte parviennent à établir un transfert apoplastique de nutriments à travers leur paroi (Aber et al., 1983 ; Joel et al., 2013), se différencient en cellules absorbantes (ou digitiformes ou de transfert) de deux types. D'une part, des cellules digitiformes à paroi terminale épaissie donnant transitoirement un ensemble de circonvolutions appelées "labyrinthes" peuvent être observées. Elles sont actives dans le prélèvement de nutriments par transport apoplastique durant les stades précoces du développement haustorial et finissent par se résorber et se lignifier en ménageant des ponctuations face à celles des vaisseaux de la racine hôte (figure 15). Ces cellules forment ainsi un continuum xylémien, de lumen à lumen, à l'interface hôte-parasite, grâce à la différenciation simultanée des cellules de l'hôte et du parasite (Gaudin, 2013).



**Figure 15 : Stades précoces de développement de *P. ramosa* (Gaudin, 2013).**

- A:** imbibition des graines et ouverture du micropyle  
**B:** élongation de la radicule vers la racine hôte (chimiotropisme)  
**C:** initiation haustoriale  
**D:** fixation à la racine de l'hôte  
**E:** mise en place de l'haustorium  
**F:** développement de l'haustorium et du tubercule  
**G, H:** développement du tubercule

Les cellules intrusives se développent à l'intérieur des tissus de l'hôte vers les vaisseaux de l'hôte. Lorsqu'elles atteignent le système vasculaire de l'hôte, sous l'effet de l'auxine certaines des cellules parasites adjacentes se différencient en éléments trachéens et forment une liaison xylème entre l'hôte et le parasite (Aloni *et al.*, 2003 ; Dor, 1997), une structure appelée pont xylème.

La nature des connexions réalisées au sein de l'haustorium va différer selon les besoins trophiques du parasite et suivant les espèces.

En effet, les "phloem feeders" privilégient des communications phloémiennes avec leur hôte, développent quant à elles des connexions phloémiennes, mais également xylémiennes, d'ailleurs communes à toutes les Orobanchacées holo- et hémiparasites, (Dörr et Kollmann, 1995 ; Dörr, 1997 ; Gaudin, 2013), tandis que les hémiparasites obligatoires "xylemfeeders" tel que *Striga* (*S. asiatica* et *S. hermonthica*), mettent en place des connexions directes avec le

xylème de l'hôte via un organe spécifique nommé *oscula* (sortes de pailles de prélèvement) mais peu ou pas de connexions phloémiennes (Gaudin, 2013).

#### 2.1.2.4. Développement du parasite en post fixation

La mise en place de connexions phloémiennes avec le système vasculaire de la plante hôte permet à l'orobanche de prélever l'eau et les composés organiques et minéraux nécessaires à son développement. Une fois ces connexions établies, l'haustorium se développe tout d'abord en une masse qui distend les tissus de la racine de l'hôte, à la surface de laquelle se forme une sorte de verrue (Singh et al., 1967 ; Aber et al., 1983 ; Abbes et al., 2009 ; Draie, 2009). Celle-ci devient rapidement un petit tubercule un organe transitoire de réserve, accumulant principalement des hexoses, du mannitol, des AA et de l'amidon. Au fur et à mesure de sa croissance, ce tubercule émet des racines adventives courtes, coralloïdes et non-géotropiques, pourvues d'une coiffe rudimentaire mais sans zones pilifères, ce qui les rend inefficaces dans le prélèvement de l'eau et des sels minéraux elles ne sont pas fonctionnelles (Hibberd et al., 1999 ; Gaudin, 2013).

#### 2.1.2.5. Croissance souterraine et émergence (phase parasitaire)

Développement par la suite d'une tige écailleuse achlorophyllienne à partir du méristème caulinaire qui formera à son tour l'inflorescence une fois émergée. Une hampe florale d'orobanche peut comporter plusieurs dizaines de fleurs selon l'espèce. Chaque capsule florale peut contenir quelques milliers de graines. Ainsi, un seul pied d'orobanche est capable de disséminer jusqu'à 500 000 graines. Mais quelques espèces comme *Rhinanthus* produisent peu de graines dans chaque capsule. Une fois enfouies dans le sol, ces graines entrent en phase de dormance qui peut durer 15 ans, cas de *Alectra vogelii* et attendent une période propice à leur pré conditionnement pour germer à proximité d'une plante hôte (Baird & Riopel, 1986; Joel et al., 1995; Joel et al., 2007; Rich & Ejeta, 2007; Péron, 2010; Joel et al., 2013).

### Conclusion

Le cycle de vie de l'Orobanche, plante parasite, débute par la germination des graines en réponse aux signaux chimiques des plantes hôtes. Les jeunes plants forment des attaches (haustorium) sur les racines de l'hôte pour extraire les nutriments. Après cette phase parasitaire, ils produisent des tiges florales, qui, une fois mûres, libèrent des graines pour la prochaine génération.

# **DEUXIEME PARTIE : ZONE D'ETUDE ET METHODOLOGIE**

# **CHAPITRE 1 : ÉTUDE DU MILIEU PHYSIQUE**

## **Introduction**

La répartition des plantes est le résultat complexe de l'interaction entre le sol, le climat, l'altitude, la latitude, les précipitations et d'autres facteurs environnementaux. Cette interdépendance crée une mosaïque de types de végétation à travers le monde, chacun adapté aux conditions spécifiques de son environnement physique. Cette compréhension de l'influence du milieu physique sur la répartition des plantes est cruciale pour la conservation de la biodiversité et la gestion des écosystèmes.

L'altitude et la latitude sont des facteurs importants influençant la répartition des plantes. À mesure que l'on s'élève en altitude, les conditions environnementales changent, y compris la température et la pression atmosphérique.

Les caractéristiques du sol, telles que la texture, la composition minérale, la disponibilité en nutriments, CE et le pH, ont un impact majeur sur les types de plantes qui peuvent prospérer dans une région donnée.

Le climat, y compris la température, la pluviométrie, l'humidité atmosphérique et les saisons, exerce une influence majeure sur la distribution des plantes. Les plantes ont des plages de tolérance spécifiques en ce qui concerne les températures minimales et maximales, les précipitations et les variations saisonnières.

## **1. Topographie**

### **1.1. Situation géographique de la région d'étude**

La zone d'étude se localise dans le Nord-Ouest Algérien. Elle se situe entre les limites géographiques suivantes :

- La Mer méditerranée au Nord
- Les wilayas de Ain Temouchent et de Sidi Bel Abbès
- La wilaya de Naâma
- La frontière Algéro-marocaine à l'Ouest.

La région englobe d'une part, une zone côtière d'environ 400 km de long et d'autre part, un arrière-pays étendu qu'il convient d'étudier afin d'approcher les disparités avec la zone côtière. L'Oranie est composée naturellement de sahels, de plaines littorales et sub-littorales, de chaînes montagneuses, de bassins intérieurs et, enfin, d'une vaste zone steppique. Sa superficie totale dépasse les 9350 km<sup>2</sup>. Elle est limitée, au Nord par la Méditerranée, à l'Ouest par le Maroc, au Sud-ouest par le Chott Chergui, au Sud par les hautes plaines et à l'Est par les Monts du Tessala. Elle appartient principalement à la wilaya de Tlemcen et semble être représentative des disparités entre le littoral et l'arrière-pays.

### **1.2. Caractéristiques topographiques**

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modèle fragmenté et hétérogène à l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes au monde **(Quézel & Médail, 2003)**.

La géologie nous apporte des informations indispensables sur la description de ces « géomatériaux ». Cela comprend des éléments relatifs à la nature, à la structure à différentes échelles, aux conditions de formation ou de dépôts, aux relations entre les formations et la géomorphologie **(Hoogmoed & Gerard, 1997)**.

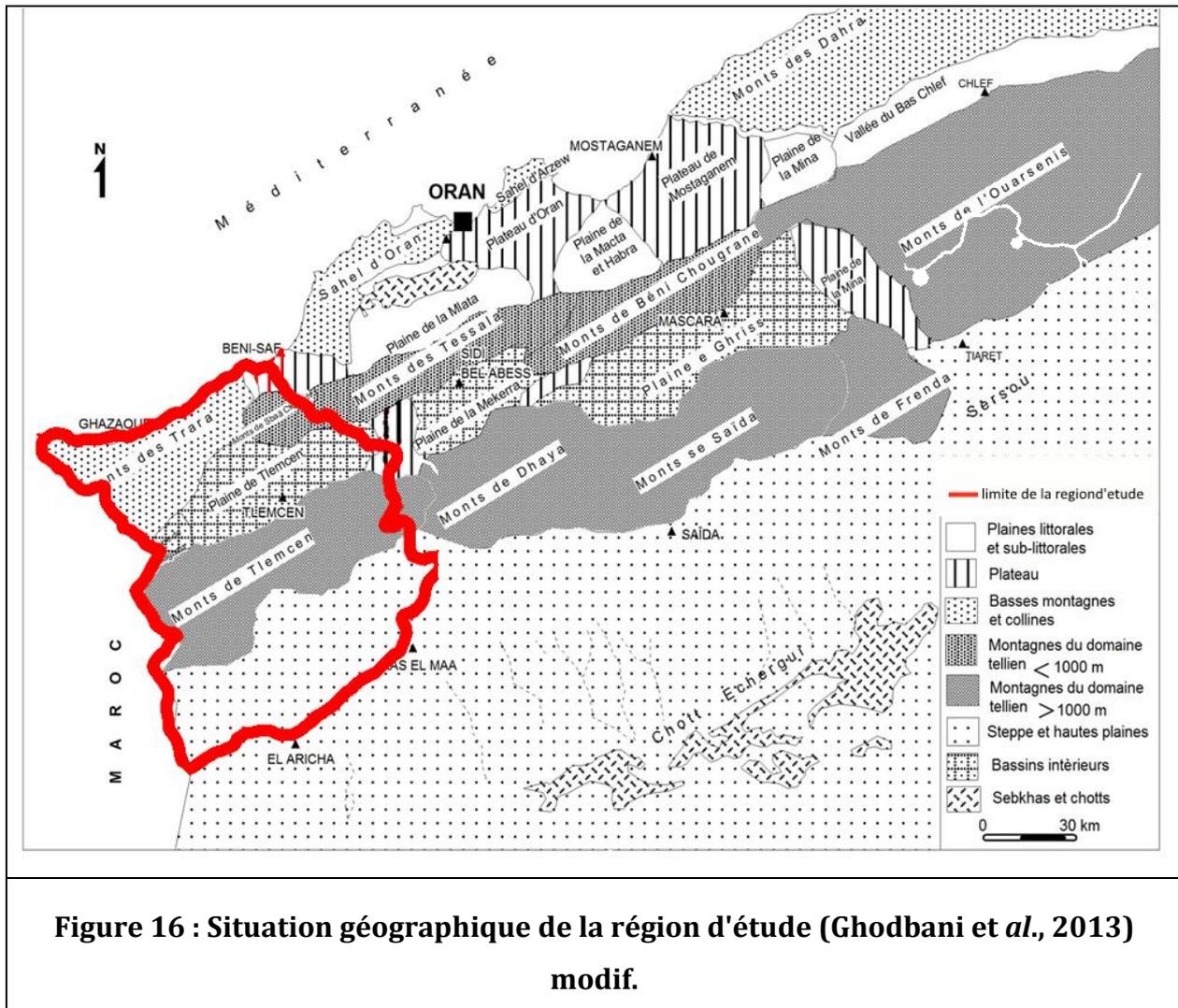
L'Algérie est composée de diverses unités géologiques et structurales, faisant partie de la chaîne alpine des Maghrébides qui s'étend de Gibraltar à la Calabre **(Wildi, 1983 ; Durand Delga, 1969 ; Tabetiouna & Mehdi, 2018)**

La formation géologique comprend un nombre important de processus (désagrégation, lessivage, éluviation, podzolisation, calcification, formation de gley) influencés par la roche mère, le climat, les organismes, le relief et le temps **(Hoogmoed & Gerard, 1997)**.

L'histoire géologique des reliefs algériens est contrôlée par le processus de géodynamique globale de la tectonique des plaques qui a structuré l'Algérie en plusieurs domaines. Le façonnement topographique du pays, vaste d'environ 2,5 km<sup>2</sup>, est le résultat de la succession d'évènements géologiques depuis l'archéen (2,5 Ga) jusqu'à l'actuel **(Tabeliouna & Mehdi, 2018)**.

La région Nord-Ouest Algérienne, en fonction de la géologie, de la lithologie et de la topographie, s'organise en trois grands ensembles naturels qui peuvent être identifiés comme suit :

- La zone littorale,
- Les espaces intérieurs,
- Les espaces sub steppiques.



### 1.2.1. Zone littorale

L'Oranie se trouve à l'articulation de deux grands domaines structuraux fondamentalement différents par la nature des dépôts et par le style tectonique, dans lesquelles se sont mises en place les roches volcaniques néogène: le domaine atlasique « Moyen Atlas marocain », comprenant les massifs paléozoïques avec sur leurs bordures méridionales les éléments de la chaîne calcaire et le domaine tellien « Tell algérien », où sont représentées des nappes de glissement, vers le sud, des nappes ont glissé dans un bassin Miocène, alors qu'au Nord, elles recouvrent des zones autochtones ou para-autochtones plus ou moins métamorphiques, des unités de flysch situées entre ces deux domaines structuraux, les recouvrent également par endroits. Cette zone est caractérisée par une succession de massifs montagneux, sublittoraux et de plaines (**Hassene Daouadji, 2015**).

### **1.2.2. Massifs montagneux**

Nous trouverons des chaînes montagneuses importantes comme les Monts des Traras, les Monts de Sbaa Chioukh, la chaîne montagneuse de Tessala, les Monts de Murdjadjo et la Dahra Ouest. Vu dans son ensemble le tell oranais comprend d'ouest en Est le massif des Traras qui s'individualise par le fait qu'il rappelle à la fois les sahels et l'atlas plissé, puis les sahels proprement dits : Sahel d'Oran, Sahel d'Arzew, Plateau d'Oran et Plateau de Mostaganem. Enfin à l'est, le Dahra à relief calme s'élevant à 1342 m d'altitude **(Guinochet, 1954)**.

#### **1.2.2.1. Les Monts des Traras**

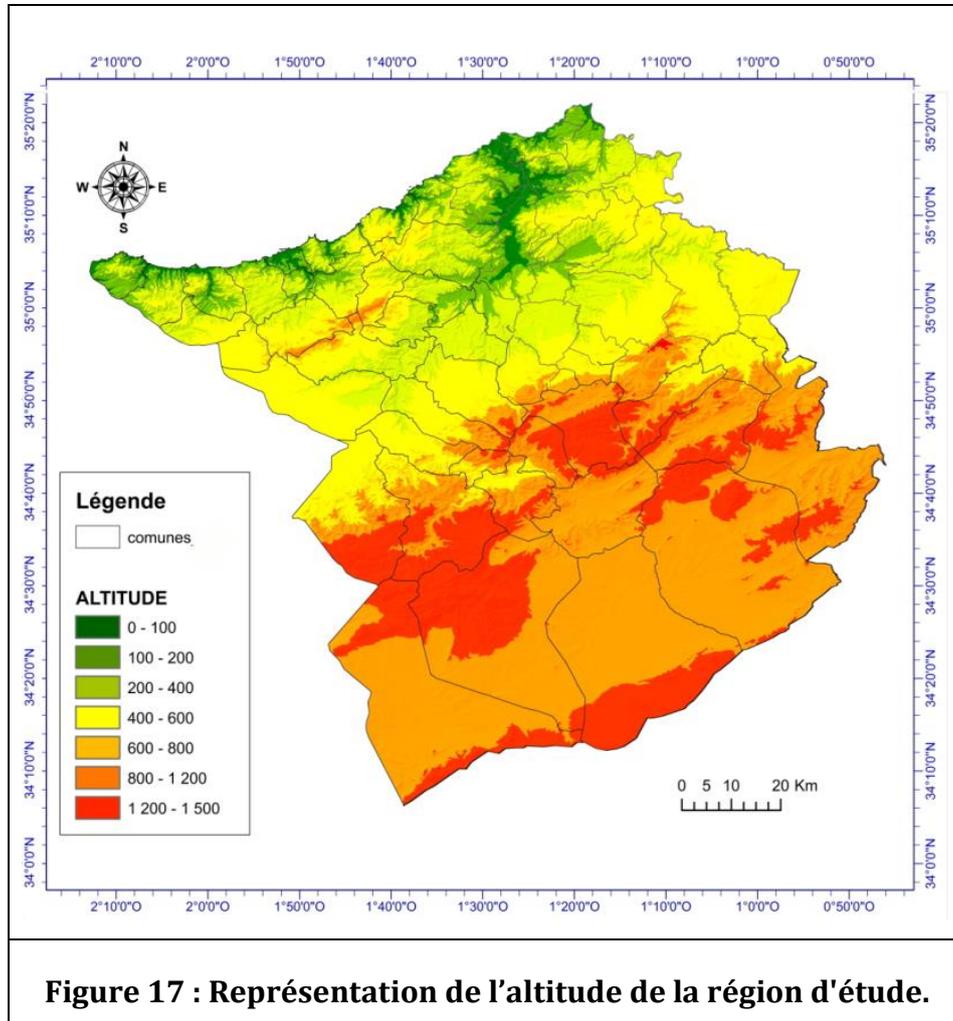
Ce massif constitue une unité bien délimitée à l'Est et au Sud par la vallée de la Tafna et par la plaine des Trifas à l'Ouest et la mer méditerranée au Nord. « Il doit sa réputation de haute montagne aux ravins profonds et aux précipices qui l'éventrent, aux contrastes avec la ceinture de vallées et de plaines qui l'enserrent » **(Thinthoin, 1948)**.

Ce massif formé d'une chaîne côtière où le relief est plus ou moins accidenté présente une disposition SO-NE chevauchant entre les wilayas de Tlemcen et Ain Temouchent, le point culminant est Djebel Fillaoucène 1136 m; il apparaît comme un arc montagneux amygdaloïde ceinturé de dépressions périphériques et encastré entre la méditerranée par sa partie concave, la Vallée de Kiss à l'Ouest, la Vallée de la Tafna à l'Est et celle de son affluent Oued Mouillah au Sud par sa partie convexe **(Thinthoin, 1961)**. De la vallée à la plaine, jusqu'à la crête aigue, les dénivellations sont fortes et les pentes se montrent assez raides et c'est bien là, que se trouvent réunies avec une large extension les conditions les plus propices au jeu de l'érosion.

C'est le massif le moins élevé de la chaîne tellienne avec une moyenne de 800 m d'altitude, généralement ses reliefs se terminent par des glacis d'érosion donnant des pentes adoucies. La façade littorale s'étend sur 60 km et l'aspect de l'arrière-pays change selon la nature des roches qui affleurent successivement dans les trois massifs de Beni Mengouch, de M'circa et de Souahlia **(Sekkal, 2007)**.

Le massif des Traras et la chaîne du Fillaoussène en sont les principaux représentants. Il constitue l'avant pays autochtone modérément déformé de la chaîne tellienne. Cette zone composée de terrains autochtones montre un substratum

paléozoïque, traversé par un pluton granitique. Le massif granitique de Nedroma, recouvert par une série mésozoïque assez bien développée. Stratigraphiquement (Hassene Daouadji, 2015).



### 1.2.2.2. Les Monts de Sebâa Chioukh

Ils ont une altitude moyenne comprise entre 600 et 800 m. La série de collines des Sebâa Chioukh est considérée comme la terminaison occidentale de la chaîne des Tessala et rejoint les monts des Traras à l'Ouest. Son orientation WSW-ENE est identique. Le relief s'infléchit assez nettement dans la partie orientale. Vers le Nord, les Sebâa Chioukh dominant la vallée du Feid-El-Ateuch (Oued Lemba) et vers le Sud une zone d'altitude moyenne qui vient buter sur les Monts de Tlemcen. Cette zone est caractérisée par trois sous-ensembles naturels :

- Djebel Sebaa Chioukh, zone de montagne qui regroupe en son sein la commune de Sebaa Chioukh et celle d'El Fhoul.
- Les piedmonts de Sidi El Abdelli constituant avec cette dernière commune et celle de Bensekrane la partie Est de la zone.
- Et le plateau de Ain Youcef qui est caractérisé par les bas piémonts de Sebaa Chioukh **(A.N.A.T, 2015)**.

### **1.2.3. Bassins intérieurs**

#### **1.2.3.1. La plaine de Maghnia**

La plaine de Maghnia est bordée au Nord par l'Oued Mouillah dans le haut bassin versant et en territoire marocain il traverse Oujda sous le nom d'Oued Sly. Elle est limitée à l'Ouest et au Sud par la frontière algéro-marocaine, ets'étend entre les Monts de Béni-Ouassine (Monts des Traras) au Nord, les Monts de Ghar-Roubane (Monts de Tlemcen) au Sud et la vallée de la Tafna à l'Est. Sa continuité vers le Sud-Ouest constitue la plaine des Angads, située en territoire marocain **(Boudjema, 2007)**. La plaine de Maghnia est de faible altitude (400 m), protégée de l'influence marine par les Traras. Les terrains sont représentés par des pentes plus douces entre 0 et 10 % (Carte 3).

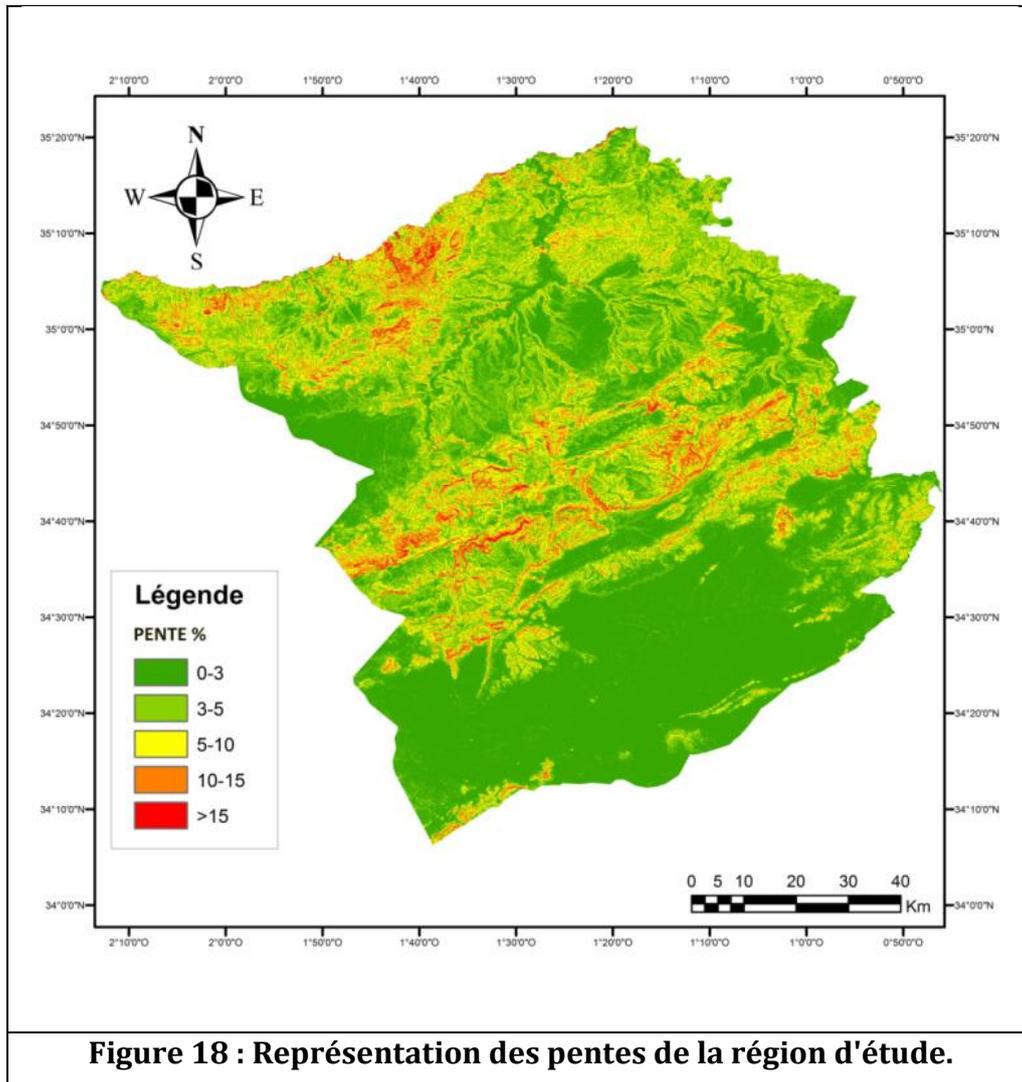
#### **1.2.3.2. La plaine d'Hennaya**

La plaine d'Hennaya au sens large du terme est une vaste zone en forme d'éventail ouverte vers le Sud. Elle est limitée au Nord-Est par Isser, au Nord-Ouest par Tafna et au Sud par les escarpements Sud-Ouest / Nord-Est du rebord Nord des Monts de Tlemcen. Elle est perchée au-dessus du fond des vallées de la Tafna et de l'Isser. Les altitudes varient entre 200 et 500 m **(Merouane, 2016)**.

#### **1.2.4. Monts de Tlemcen**

Ils sont situés dans la partie occidentale de la chaîne tellienne dont ils présentent les altitudes les plus élevées avec une moyenne de 900 à 1 000 m, culminant à 1 843 m au Dj. Tenouchfi situé au Sud-ouest des monts. Ce massif fait partie de l'Atlas tabulaire selon **Thinthoin (1948)**. Il est limité au Nord par les hautes plaines telliennes et au Sud par les hautes plaines steppiques. Les limites Ouest et Est sont respectivement représentées par la frontière Algéro-Marocaine et l'Ouest par le Mekker. Les monts présentent des versants assez pentus et dissymétriques, les pentes dépassant parfois les 30 %, ils

constituent une barrière entre les hautes plaines steppiques et les hautes plaines telliennes.



### 1.2.5. Hautes Plaines Steppiques sud-oranaises

Ce domaine est localisé entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas saharien au Sud, à des altitudes moyennes de 900 à 1200 m. Ces hautes plaines sont parsemées de dépressions salées, Chotts et Sebkhass. Ces lacs continentaux ont été formés au Pléistocène sous l'effet des pluies torrentielles et du ruissellement important qui en découle (Benabdellah, 2011).

Les Hautes Plaines Steppiques du Sud oranais couvre une superficie de 1 548 000 ha (Nedjraoui et al., 2016), vaste territoire steppique représentant une entité géographique bien distincte au niveau de l'espace algérien. Situé entre les deux Atlas

tellien et saharien de géomorphologie variée : glaciers, reliefs, dépressions et accumulations sableuses

## **2. Géologie**

### **2.1. Géologie de la zone littorale**

La zone littorale est constituée par des massifs montagneux et des plaines littorales et sublittorales, chaque espace possède des caractéristiques géologiques différentes. Elle fait partie du domaine tello-rifain, portion de la chaîne alpine qui se raccorde à l'Ouest au niveau de l'arc de Gibraltar **(Bentekhici, 2018)**.

#### **2.1.1. Massifs montagneux**

Ils correspondent à des formations carbonatées, volcaniques fissurées datant du quaternaire.

##### **2.1.1.1. Les Monts des Traras**

L'orogénèse alpine a permis la structure de cet atlas tellien en un empilement d'unités structurales charriées et imbriquées entre elles. Ceci a favorisé la mise à nu de roches anciennes telles que les schistes qui forment l'assise du massif des Traras. Les différentes formations géologiques de cette région s'étendent depuis l'âge primaire jusqu'au quaternaire. Les schistes, d'âge primaire, constituent le substratum. Ce sont des schistes gris-noirs se débitant en plaquettes. Leur altération donne des produits argileux (sols) de couleur brun-rouge. D'autres types de schistes d'âge secondaire forment ce qu'on appelle les massifs schisteux côtiers de l'Oranie **(Mansouri, 2012)**.

Les Traras ont une structure plus complexe due aux contre-coups des mouvements alpins (nappes de Charriage, chevauchements, plissements et fractures), à de nombreux remplissages sédimentaires ainsi qu'à des épanchements volcaniques. C'est une montagne dissymétrique dont le versant septentrional est plus long que le méridional, caractérisé par une grande variété lithologique granites, schistes, divers calcaires, grès, marnes et formations volcaniques **(Aimé & Remaoun, 1988)**. La chaîne des Traras est un massif accidenté datant du Paléozoïque sur des terrains schisto gréseux du primaire, dominés par des terrains mésozoïques (secondaires) de l'unité de Fellaoucène (Jurassique et crétacé). Une couverture sédimentaire méso-cénozoïque, formée

essentiellement de terrains calcaro-marneux, argileux ou gréseux, reposant sur un socle siluro-dévonien dont les formations grésopélitiques à micro-conglomératiques ont été intrudées par un batholite granitique d'âge Carbonifère **(Saad & Zerka, 2011)**.

La description litho-stratigraphique distingue deux types de formations : les formations carbonatées et les formations non carbonatées **(Sekkal, 2007)**.

Le miocène est la phase de l'histoire la plus importante de la région. Les Traras sont constitués aussi d'un ensemble de terrains primaires volcaniques et métamorphiques recouverts par des formations carbonatées Jurassique ainsi que des terrains tertiaire et quaternaire **(Benhamou, 1983)**. Même les différents mouvements de la tectogénèse sont produits entre l'éocène et le miocène **(Sekkal, 2007)**.

#### **2.1.1.2. Les Monts de Sebâa Chioukh**

Sur le plan structural, les Sebâa Chioukh forment une zone anticlinale à cœur Crétacé d'axe sensiblement Est-Ouest dont le flanc Sud plongeant régulièrement de 10 à 30° est particulièrement développé. Son flanc Nord très faillé, forme la charnière du bassin au contact du substratum crétacé. C'est une zone affectée de grandes cassures et largement injectée de trias. Cette instabilité se reflète dans le Miocène sous forme d'importants changements de faciès ; on y trouve enfin, les calcaires du Miocène supérieur reposant en discordance sur le Miocène inférieur.

Cet anticlinal est bordé au Sud par un synclinal Miocène bien dessiné dans la morphologie, allongé suivant la basse vallée de l'Oued Isser. La deuxième ride anticlinale, beaucoup plus amortie, qui semble avoir affectée la couverture plio-quaternaire limite ce synclinal au Sud dans la région de Remchi que traverse l'Oued Anguier. Les calcaires du Miocène supérieur qui ne se sont pas déposés au Sud reposent ici en discordance sur les formations marines ou continentales inférieures **(Lassouani, 2007)**.

La géologie de cette zone est composée des unités suivantes :

- Des argiles gypseuses versicolores d'âge triasique.
- Des lambeaux de roches gréseuses associés à des quartz ronds de plusieurs millimètres.

- Des calcaires blancs riches en algues, coquilles et polypiers appelés : « calcaires supérieurs » appartenant au 2<sup>ème</sup> cycle post-nappes du Miocène (**Benkou, 2012**).

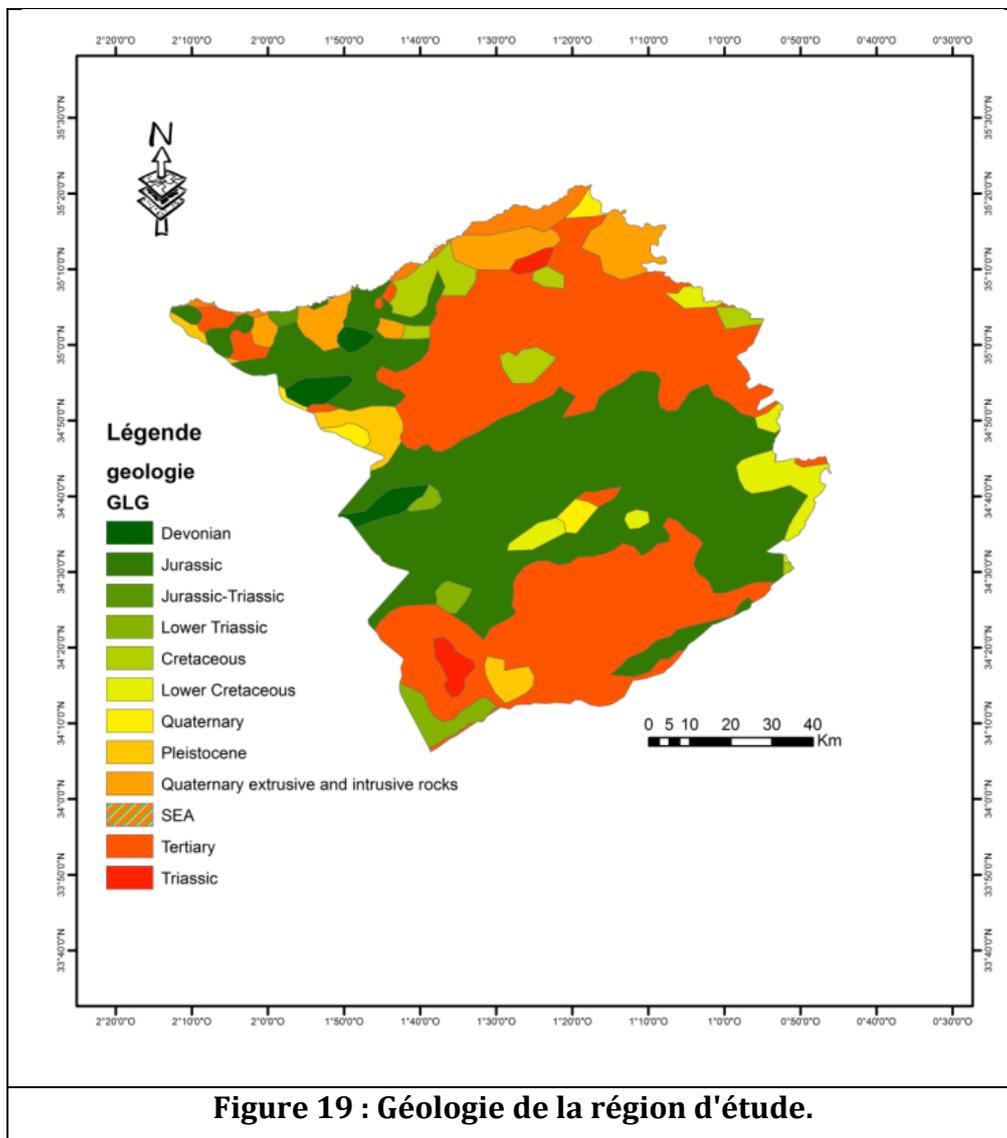


Figure 19 : Géologie de la région d'étude.

## 2.2. Géologie des bassins intérieurs

### 2.2.1. La plaine de Maghnia

La plaine de Maghnia fait partie du quaternaire de même que la série de plateaux qui est constituée du miocène moyen et de dépôts quaternaires. Cette partie est marquée notamment par une épaisse série d'argile marneuse (**Hassene Daouadji, 2015**).

La plaine de Maghnia est une cuvette allongée selon une direction ENE, WSW comblée par des dépôts provenant d'érosion des montagnes bordières (Ghar Roubane et Djebel Fillaoucène). Du point de vue stratigraphique, on trouve, les formations Primaires et

Secondaires qui constituent les reliefs et d'autre part, les terrains Néogènes et Quaternaires qui forment la plaine de Maghnia. Le substratum de la plaine de Maghnia est constitué par des marnes du Miocène, recouvertes d'une formation alluvionnaire du Plio-Quaternaire. Les marnes apparaissent en surface à la périphérie de la plaine et s'enfoncent rapidement sous les formations fluvio-lacustres **(Boudjema, 2007)**.

### **2.2.2. La plaine d'Hennaya**

Au centre de fortes accumulations de formations alluviales anciennes recouvertes de dépôts alluviaux marins d'âge miocène supérieur et inférieur et des dépôts lacustres d'âge plus récent. Les formations alluviales récentes sont localisées tout au long des vallées et en particulier dans la basse Tafna **(Bemmoussat, 2012)**.

La stratigraphie de plusieurs puits importants dans la plaine montre que les grès du Tortonien sont rencontrés dans les puits situés au Sud à une dizaine de mètre de profondeur, alors que vers le Nord, cette couche disparaît, par contre la couche des marnes de l'Helvétien, qui est absente dans la stratigraphie des puits du Sud de la plaine, se trouve plus au Nord tout juste au-dessus des conglomérats. Il en découle qu'au centre de la plaine, les marnes qui constituent le substratum de l'aquifère s'approfondissent alors que sur les bordures Ouest et Est, elles remontent vers la surface. L'épaisseur des conglomérats décroît du Sud vers le Nord. Au Sud, l'aquifère est constituée de grés et des lentilles de conglomérat qui sont surmontés par les dépôts d'argiles et d'argiles caillouteuses. Plus au Nord, les travertins viennent se déposer sur des conglomérats, et ces derniers sont en contact avec les marnes helvétiques. Sur les bords Est et Ouest de la plaine, le substratum remonte vers la surface **(Bouanani et al., 2006)**.

### **2.3. Monts de Tlemcen**

Les monts de Tlemcen constituent l'un des massifs carbonatés karstiques les plus importants de l'Algérie du Nord. Ils contiennent d'importants aquifères contenus dans les formations calcaréo-dolomitiques du Jurassique supérieur **(Bensaoula, 2007)**.

Au nord des monts de Tlemcen le jurassique s'enfuit très rapidement sous des épaisseurs importantes du Miocène essentiellement marneux. Ceci a été mis en évidence par diverses études géophysiques par sondages électriques menées dans la région.

Au sud, le jurassique disparaît aussi sous les dépôts néogènes essentiellement conglomératiques appelées conglomérats des hauts plateaux (**Collignon, 1986**).

Dans les Monts de Tlemcen, les dépôts du Plio-Quaternaire ne sont présents que dans les fossés d'effondrement et les dépressions, tel que le fossé de Sebdou et le plateau de Terni (**Bensaoula et al., 2005**).

#### **2.4. Hautes plaines steppiques sud oranaises**

Les hautes plaines sont formées de dépôts continentaux épais de sable, grès, gypse et calcaire reposant sur des terrains du secondaire. Seules quelques rides montagneuses de structure simple dominant ces hautes plaines de quelques centaines de mètres et sont colonisées par quelques forêts dégradées. C'est le domaine de l'alfa (**Benabdeli, 1996**).

Les hauts plateaux ou hautes plaines correspondent à une zone autochtone, c'est l'autochtone sud tellien. C'est aussi l'avant pays de la chaîne alpine d'Algérie. Elles sont connues sous les noms de hautes plaines oranaise (ou Méséta oranaise) pour celles qui vont de la frontière marocaine jusqu'au méridien de Cherchell, des hautes plaines algéroises au Sud de l'Algérois et encore plus à l'Est viennent les hautes plaines constantinoises qui se terminent en pointe recouvertes par l'Atlas saharien.

**Bensalah et al. (2005)** signalent que les formations détritiques continentales couvrent de vastes étendues dans les Hautes Plainnes oranaises au Sud des Monts de Tlemcen et sont datées de l'Eocène moyen-supérieur et du Miocène supérieur. Ainsi, analysant les formations éocènes, **Bensalah (1989)** et **Benest et Bensalah (1995)** ont individualisé 3 aires principales de dépôts typiques de la zonation des cônes « alluvial fans » :

- Une zone proximale ou fluvio-torrentielle ;
- Une zone intermédiaire ou d'inondation ;
- Une zone distale (sebkha).

### **3. Réseau hydrographique**

L'eau et en particulier la pénurie d'eau est un moteur majeur de l'évolution des Plantes terrestres. Cependant, il n'y a aucun avantage à être un parasite dans un environnement où l'eau ne limite pas la croissance des plantes. Cela peut expliquer

pourquoi les plantes parasites sont absentes des milieux aquatiques. Au sein d'une communauté végétale la distribution des parasites peut être inégale en raison de variations de l'effet des vecteurs de dispersion (**Rubiales & Heide-Jørgensen, 2011**).

Le pays est divisé en cinq bassins hydrographiques regroupant les 19 bassins versants du pays (Tableau 14). Les ressources en eau superficielle renouvelables internes totalisent environ 9.8 km<sup>3</sup>/an pour l'ensemble du pays dont le Sahara, bassin le plus important par la surface qui ne renferme que 0.6 km<sup>3</sup>. Les ressources en eau souterraine renouvelables contenues dans les nappes du nord du pays sont estimées à près de 1.5 km<sup>3</sup>/an. Ces nappes sont alimentées essentiellement par les précipitations dont la répartition demeure irrégulière à la fois dans le temps et dans l'espace. Le sud du pays se caractérise par l'existence de ressources en eau souterraines très importantes provenant des nappes du continental intercalaire et du complexe terminal (**Frenken, 2005**).

**Tableau 14 : les Bassins versants par bassins hydrographiques (Frenken, 2005).**

<b>Bassins hydrographiques</b>	<b>Superficie en km<sup>2</sup></b>	<b>Bassins versants</b>
<b>Oranie-Chott Chergui</b>	77 169	Côtiers oranais Macta Tafna Chott Chergui
<b>Chélif-Zahrez</b>	56 227	Côtiers Dahra Chélif Chott Zahrez
<b>Algérois-Hodna Soummam</b>	47 431	Côtiers algérois Sébaou Isser Soummam Chott Hodna
<b>Constantinois Seybousse-Mellegue</b>	44 348	Côtiers constantinois Kébir Rhumel MedjerdahMellegueSeybousse Hauts Plateaux Constantinois
<b>Sahara</b>	2 018 054	Sahara Chott Melghir

La région hydrographique « **Oranie-Chott Chergui** » se situe au Nord-Ouest de l'Algérie (carte 5), elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par le Sahara, à l'Est par la région Chélif et à l'Ouest par le Maroc. Elle se regroupe en :

- 05 intégrées en Totalité : Oran, Tlemcen, Aïn Témouchent, Sidi Bel Abbès et Saïda
- 06 intégrées partiellement : Mascara, Mostaganem, Tiaret, Nâama, El Bayedh et Laghouat

La région hydrographique Oranie-Chott-Chergui couvre une superficie d'environ 77 169 km<sup>2</sup>, soit le tiers de l'Algérie du Nord (**Rezak, 2014**). Elle est subdivisée en 02 grands ensembles (Oranie et Chott Chergui). Elle contient 04 Bassins versants Hydrographiques et 49 Sous bassins (Tableau15).

**Tableau15 : Principaux Oueds dans les bassins versants de l'Oranie - Chott Chergui.**

Bassins versants	Superficie en km <sup>2</sup>	Principaux Oueds
<b>Les Côtiers Oranais</b>	Superficie : 5 831 Km <sup>2</sup>	Oued El Malah La grande Sebkhah d'Oran
<b>Macta</b>	Superficie : 14 389 Km <sup>2</sup>	Oued El Hammam Oued Mekkerah
<b>Tafna</b>	Superficie : 7 245 Km <sup>2</sup>	Oued Tafna
<b>Chôtt Chergui</b>	Superficie : 49 704 Km <sup>2</sup>	Oued El Hamel Oued Sidi Nasser

Le type de formations géologiques qui affleurent dans les bassins versants a une influence sur la répartition des écoulements superficiels. En effet, un bassin formé de matériaux très perméables avec une couverture végétale continue aura en générale une densité de drainage faible assurant une meilleure infiltration des eaux superficielles (**Bouanani, 2004**).

### 3.1. Les bassins côtiers Oranais

Le Côtier Oranais regroupe trois bassins versants (Côtier Oranais Est, Côtier Oranais Centre et Côtier Oranais Ouest), il s'étend sur une superficie de 5 831 km<sup>2</sup> (**ABH-OCC, 2016**).

### **3.1.1. Sous Bassin Côtier Occidental**

Il est caractérisé par plusieurs affluents qui dévalent les monts des Traras (1021 m d'altitude) et débouchent directement dans la mer. Parmi ses principaux oueds : Oued Marsa.

### **3.1.2. Sous Bassin Côtier Central**

Occupant la plus grande partie de la superficie totale de l'ensemble du bassin Côtier Oranais avec un pourcentage de 80 %, il est caractérisé par la présence de dépressions sublittorales endoréiques (Sebkha d'Oran, saline d'Arzew). Les Oueds le constituant sont Oued Sassel, Oued Bouzedjar, Oued El Hallouh et le plus important est Oued El Maleh, qui prend sa source dans les hauteurs des monts des Tessala avec deux principaux affluents : Oued Meteguer et Oued Senane.

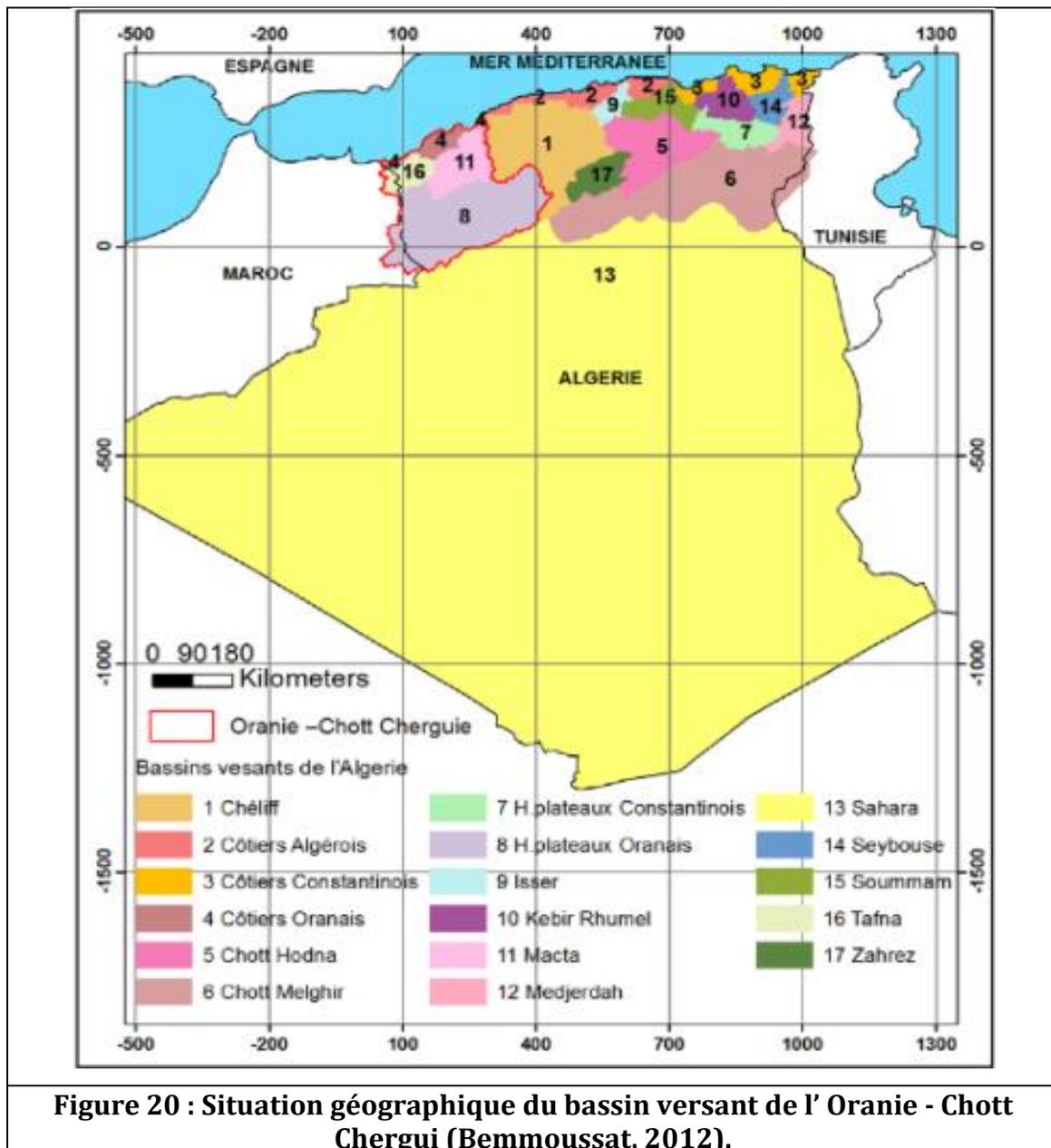
### **3.1.3. Sous Bassin Côtier Oriental**

Ses principaux Oueds sont : Oued Tine qui prend son origine de Sirat dans un terrain argileux jusqu'aux marais de la Macta et Oued Ain Sefra qui prend naissance dans la zone Est de la ville de Mostaganem (**Rezak, 2014**).

### **3.1.4. Ressources souterraines**

L'approvisionnement des eaux souterraines se fait à partir des forages, puits et sources exploitées au niveau du Bassin versant ; les plus importantes nappes du bassin sont :

- Plaine Ain Témouchent ;
- Murdjadjo Sud ;
- Plaine de Ain Turck ;
- Arbal ;
- Plateau des Hassis ;
- Plaine Brédéah ;
- Plaine de la Mléta ;
- Plateau de Mostaganem (**ABH-OCC, 2016**).



### 3.2. Bassin de la Tafna

Le bassin versant de la Tafna, situé au Nord-Ouest du territoire algérien, s'étend en grande partie dans la Wilaya de Tlemcen (77% de la superficie totale) recoupant 37 communes et une partie du pays Marocain pour une superficie totale de 7245 Km<sup>2</sup> dont 1900 km<sup>2</sup> sont situés sur le territoire marocain (**Bemoussat, 2012**). Le bassin de la Tafna est constitué de 08 sous bassins, dont deux se trouvent en amont dans le territoire marocain et six se trouvent dans le territoire algérien.

Le réseau hydrographique de la Tafna est constitué par un ensemble important d'oued et de chaâbat qui déversent tous dans l'oued Tafna, soit directement ou par

l'intermédiaire de l'un de ses affluents. Les plus importants sont les oueds Isser, Mouillah, Sikkak, Boumassaoud, Khemis, Boukiou, Dahmane et Chiha.

Les quatre sous-bassins représentatifs sont en l'occurrence les bassins des oueds Sebdou, Mouillah, Isser et Sikkak, où sont érigés les quatre barrages : Beni Bahdel (66 Hm<sup>3</sup>), Boughrara (177 Hm<sup>3</sup>), Izdihar (110 Hm<sup>3</sup>) et Sikkak (30 Hm<sup>3</sup>) Le barrage Meffrouch (15 Hm<sup>3</sup>) est érigé par l'oued En-Nachef (**Bouanani, 2004**).

L'oued Tafna mesure 170 Km long et est subdivisé en trois parties :

### **3.2.1. Haute Tafna**

L'oued Tafna prend naissance à Ouled Ouriach et s'affirme après la jonction d'un grand nombre de ramifications creusées dans les terrains jurassiques et descentes de crêtes atteignant 1500m. Ces ramifications se réunissent aux environs de Sebdou à une altitude d'environ 900m. A partir de cet endroit et jusqu'à Sidi Medjahed, l'oued suit un cours dans une vallée encaissée creusée dans les terrains jurassiques. Dans cette région montagneuse, l'oued Tafna reçoit l'oued Khemis (rive droite) et l'oued Sebdou (rive gauche).

### **3.2.2. Moyenne Tafna**

Elle domine la région des plaines (Bassins de Tlemcen) à partir de Sidi Medjahed jusqu'aux gorges de Tahouart vers le village de Hadjeret El-gat. A partir de Sidi Medjahed, apparaissent de nombreux affluents parmi lesquels certains sont importants :

- ❖ Sur la rive gauche : les affluents sont moins importants que sur la rive droite, seul l'oued Mouillah qui prend naissance au Maroc est remarquable par son parcours et son débit. L'oued Boukiou, moins important, prend naissance dans les monts des Traras pour rejoindre le cours de la Tafna dans la plaine des Ghossel.
- ❖ Sur la rive droite : la Tafna reçoit l'oued Boumessaoud, l'oued Zitoun et enfin l'oued Isser, affluent le plus important par son long parcours et par son fort débit. L'oued Isser prend naissance dans les terrains jurassiques, des monts de Tlemcen et s'étend ainsi vers l'Est de la région de la haute Tafna. A son entrée

dans le bassin tertiaire, Il est grossi au Nord d'Ouled Mimoun par l'oued Lakhdar (Ex : Chouly) (rive gauche) et l'oued Aïn Tellout (rive droite).

Au Nord de la plaine d'Ouled Mimoun, il traverse la petite plaine d'El Fehoul. A l'extrémité occidentale de cette plaine, il reçoit sur la gauche un cours d'eau assez important : l'oued Sikkak, descendu du plateau de Terny.

### **3.2.3. Basse Tafna**

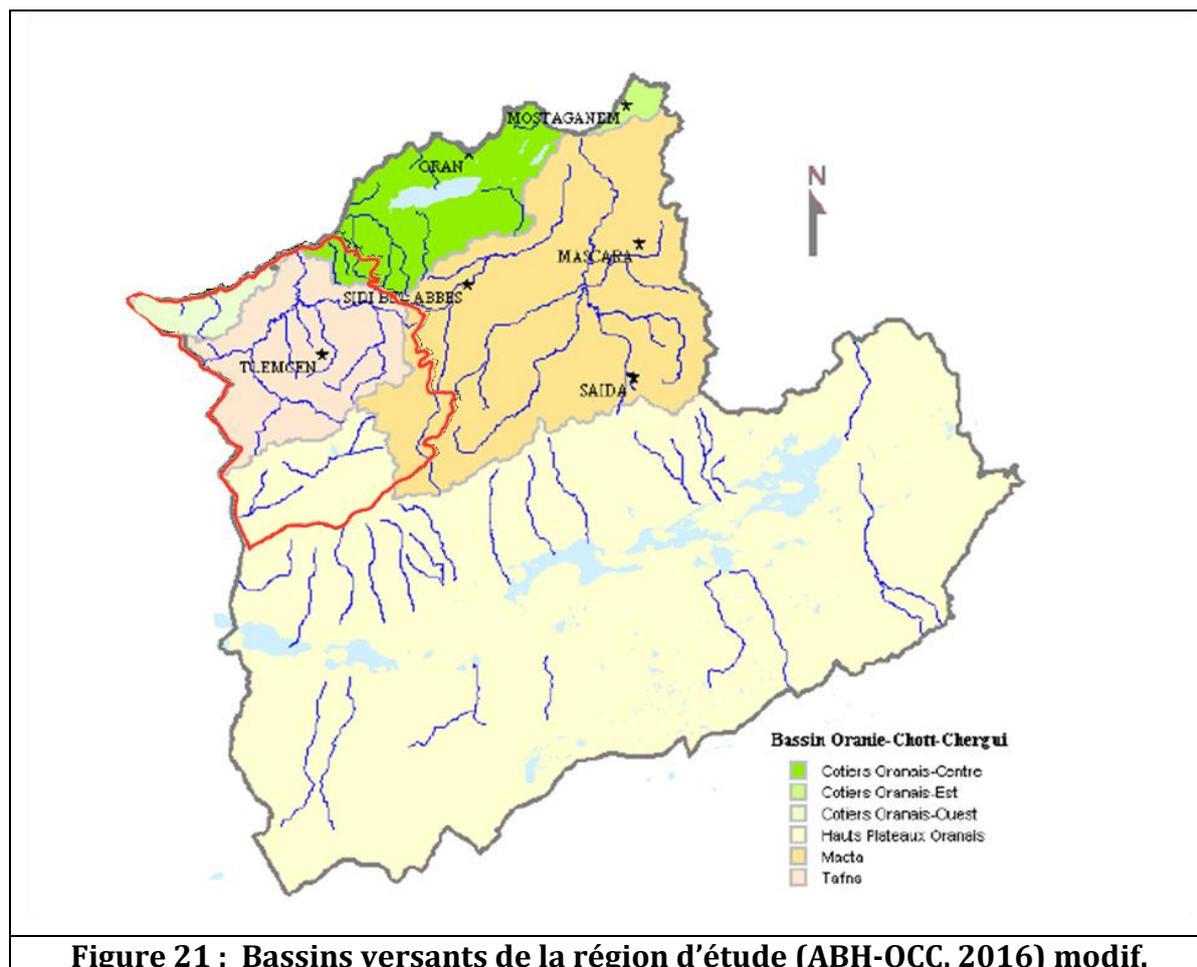
La basse Tafna effleure la partie Est des Monts des Traras pour se déverser en mer à partir des gorges de Tahouart jusqu'à la plage de Rachgoune en mer Méditerranée sur une distance de 20 Km **(Bouanani, 2004)**.

### **3.2.4. Potentialités en eaux souterraines**

Les potentialités en eaux souterraines de la Tafna sont estimées par l'ANRH à 55,8 Hm<sup>3</sup>.

Les plus importantes nappes du bassin sont :

- Monts de Tlemcen ;
- Plaine de Maghnia ;
- Monts des Traras ;
- Vallée de la Tafna ;
- Nappe de Hennaya **(ABH-OCC, 2016)**.



### 3.3. Bassin versant de la Macta

Le bassin de la Macta est composé de 16 sous-bassins, avec une superficie de 14.389 km<sup>2</sup>. Les principaux cours d'eau du bassin sont les oueds Macta et Mekerraet l'oued El Hammam avec ses affluents Melrhir et Sefioun (**Mehaiguene, 2013**).

#### 3.3.1. Oued EL-Hammam

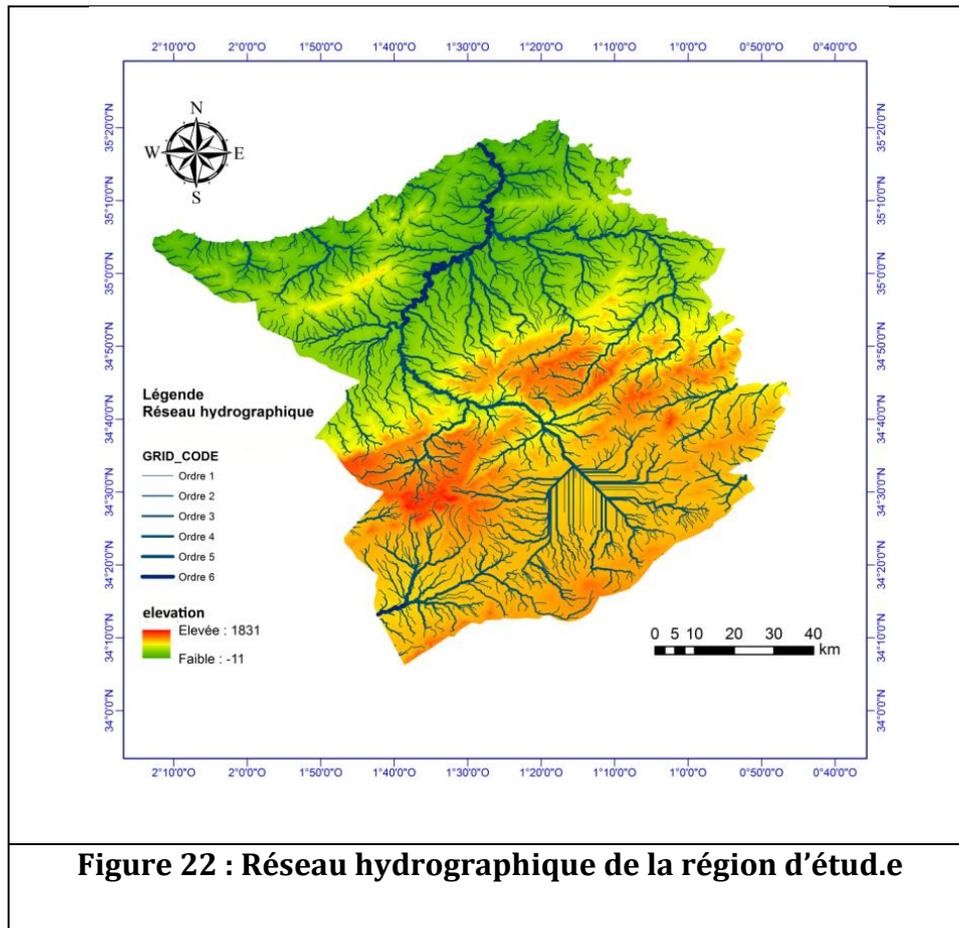
Le bassin versant de l'ouet EL-Hammam couvre une superficie de 7550 Km<sup>2</sup>. Le talweg principal est de longueur de 150 Km, il est drainé par quatre (4) principaux affluents dont les bassins élémentaires sont : Fekan (1200 Km<sup>2</sup>), Sahouet (2200 Km<sup>2</sup>) pris dans leur ensemble et convergent pour former l'oued EL-Hammam (**Khalidi, 2005**).

#### 3.3.2. Oued Mékerra

Le bassin versant de l'oued Mekerra ayant une superficie de 1890 Km<sup>2</sup> est limité au Nord par les monts de Tessala qui sont traversé par l'oued Mekerra pour rejoindre les

marais de la Macta sans se jeter directement dans la mer, au Sud par la ride anticlinale des hauts plateaux de Ras-El-Ma (Bedeau) au Sud de laquelle commence le bassin versant du chott Chergui, à l'Ouest par les monts de Béni Chougrane et de l'oued El Hammam.

L'oued Mekerra jaugé à la station Sidi Ali Ben Youb et ayant une longueur de 92 Km est partiellement régularisé par un canal de déviation qui alimente le barrage de l'Ouet Sarno.



### 3.3.3. Oued Saida

Le bassin versant d'oued Saida a une superficie de 400 Km<sup>2</sup>, il est drainé par l'oued Saida qui prend sa source à Ain Tebouda, il représente l'un des principaux cours d'eaux qui par leur confluence forment l'oued EL-Hammam (Khaldi, 2005).

### 3.3.4. Potentialités en eaux souterraines

Les potentialités en eaux souterraines de la Macta sont estimées par l'ANRH à 217 Hm<sup>3</sup>. Les plus importantes nappes du bassin sont :

- Plaine de Sidi Bel Abbessv ;
- Plaine de Telagh, Plaine de Ghriss ;
- Plaine de Habra ;
- Monts de Saida ;
- Vallée oued El Hammam ;
- Vallée oued Saida.

### **3.4. Bassin versant de Chott Chergui**

Le bassin du Chott Chergui, situé au Sud de la région est un bassin endoréique de 49704 km, soit 64,4% de la superficie totale de la région hydrographique Oranie Chott Chergui ; c'est également le plus grand bassin de la région hydrographique Oranais Chott Ech chergui et est l'un des plus grands bassins d'Algérie. Il est constitué par de nombreux oueds aux cours instables, secs en été et compte 19 sous-bassins. L'hydrologie de ce bassin est caractéristique des régions arides et semi arides (**Mehaiguene, 2013**).

L'ensemble constitué par la large plateforme des Hautes plaines ou Hauts Plateaux Oranais est situé sur les Hautes plaines oranaises dans une région steppique, aride, où l'eau est souvent temporaire. Elle est limitée au Sud par la chaîne de l'Atlas Saharien. Les Hauts Plateaux Oranais constituent un grand ensemble caractérisé par l'absence de relief tranché. La chaîne atlasique présente une topographie plus simple et surtout plus ouverte que celle de l'Atlas Tellien. Plus au Sud, on pénètre dans le domaine saharien (**Mehaiguene, 2013**)

Cette zone endoréique est une vaste dépression fermée permanente qui est considérée comme la plus grande en Afrique du Nord, elle contient de nombreux milieux d'eau douce, salée et saumâtre, voire thermale, de dimension largement internationale aux vues de la biodiversité qu'elle renferme. Le Bassin du Haut-plateau Oranais est caractérisé par un chevelu hydrographique très peu développé.

Le plus grand nombre des Oueds se situant au Nord prennent leurs origines dans les crêtes de l'Atlas Tellien au Nord et se déversent dans le Chott Chergui au Sud. Les Oueds se situant au Sud prennent leurs origines du flanc Nord de l'Atlas Saharien au Sud et s'écoulent en direction du Nord. Le régime des cours d'eau est très irrégulier et le débit d'étiage est nul ou insignifiant durant la période sèche (**ABH-OCC, 2016**). Les principaux

Oueds du bassin Haut-plateau Oranais sont : Oued Nasser, totalisant une longueur de plus de 75 km, Oued Falette et Oued Hamaimat, présentant une longueur de plus de 60 km **(Rezak, 2014)**.

### 3.4.1. Potentialités en eaux souterraines

Les principales nappes aquifères du bassin Chott Chergui se répartissent comme suit :

- Nappe de Marhoum ;
- Chôtt Chergui ;
- Chott Gherbi **(ABH-OCC, 2016)**.

## 4. Pédologie

L'Américain **C. F. Marbut, Joffe (1949) (in Calvet, 2003)** donne du sol la définition suivante : « Le sol est un corps naturel de constitution minérale et organique, différencié en horizons d'épaisseur variable, qui diffère du matériau sous-jacent par sa morphologie, ses propriétés physiques et chimiques, sa composition et ses caractéristiques biologiques ».

Le sol est aussi la partie supérieure de la croûte terrestre. Il est l'interface entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et les organismes vivants. Il est composé d'une fraction minérale et d'une fraction organique, c'est la pédogenèse qui résulte de l'altération d'un substrat minéral par des phénomènes physiques, chimiques et biologiques. Au cours de cette transformation, le substrat minéral est colonisé par des organismes qui composent peu à peu la matière organique. Cette matière organique s'associera ainsi au minéral pour former entre autres des complexes organo-minéraux. **(Quénéa, 2004)**.

Le sol est un milieu dont les contours sont indéfinis et dont la composition et les caractéristiques présentent une double variabilité, à la fois spatiale et temporelle. La variabilité spatiale du sol se manifeste dans les trois dimensions de l'espace. Elle se traduit verticalement par la présence de couches plus ou moins épaisses, appelées « horizons », et latéralement par l'existence de sols différents **(Calvet, 2003)**.

Dans la région oranaise, il existe des sols de couleur blanche, grise, beige et brune riche en fer mais aussi en calcaire avec un taux de 25 à 55%. Ces sols de teinte claire et pauvre en humus, sont relativement riches en sels minéraux solubles, que ne peuvent

dissoudre les rares précipitations. Une grande partie de la région est également couverte par des sols salés dans les bas-fonds et dépressions. En montagne apparaissent les sols sur grés, schistes, calcaire et argile (Bahi, 2012).

**Tableau 16 : Classification des sols d'après Duchaufour (1966).**

I) Sols dont la pédogenèse est très liée à l'évolution des matières organiques. Sols des régions soumises à des climats froids ou tempérés.		
Sols peu évolués	Climatiques	Sols désertiques, Sols gelés ou cryosols
	D'érosion	Régosols, lithosols
	D'apport	Sols alluviaux et colluviaux
Sols peu différenciés, humifères, désaturés, avec un profil uniformément coloré par un humus riche en complexes organométalliques rapidement insolubilisés.	Pauvre en alumine, sur roches cristallines	Rankers
	Riche en alumine, sur roches volcaniques	Andosols
Sols calcimagnésiques, caractérisés par un blocage de l'humification, à un stade précoce, par le calcaire actif. Forte incorporation d'humus peu évolué dans le profil.	Humifères	Rendzines
	Peu humifères	Sols bruns calcaires Sols bruns calciques
	Très humifères	Sols humo calcaires Sols lithocalciques humifères
Sols isohumiques, caractérisés par une incorporation profonde, par voie biologique, de matières organiques stabilisées par une maturation climatique prolongée.	À complexe saturé	Chernozems, Sols châtains, Sols gris forestiers
	À complexe désaturé	Brunizems
	Sous climat de plus en plus aride	Sols marrons Sierozems
Vertisols. Sols à argile gonflante. Incorporation profonde par mouvements vertiques de complexes	Foncés	Vertisols
	Colorés	Sols vertiques

organominéraux très stables et de couleur foncée.		
Sols brunifiés à profil ABC, caractérisés par un humus de type mull à rotation rapide, peu épais, résultant surtout de l'insolubilisation par le fer libre suffisamment abondant et formant un pont ferrique avec les argiles.	Horizon B d'altération	Sols bruns
	Horizon B d'accumulation d'argile	Sols lessivés
		Sols continentaux ou boréaux
Sols podzoliques. La matière organique est peu évoluée et forme des complexes organo-minéraux mobiles. Altération par complexolyse dominante. Migration du type chéluviation.	Pas ou peu hydromorphes	Sols podzoliques Podzols
	Hydromorphes (à nappe)	Sols podzoliques Podzols
II) Sols dont la pédogenèse est très liée au climat chaud et humide, mais assez indépendante de l'évolution des matières organiques. Comportement particulier des sesquioxydes de fer et d'alumine.		
Sols fersiallitiques. Évolution des oxydes de fer du type « rubéfaction ». Climats de type méditerranéen et tropical sec.	Rubéfaction incomplète	Sols bruns fersiallitiques
	Rubéfaction complète, complexe saturé ou presque	Sols rouges fersiallitiques
	Désaturation et dégradation partielle du complexe	Sols fersiallitiques acides
Sols ferrugineux. Abondance des oxydes de fer cristallisés (goethite et hématite). Argile de néoformation dominante (kaolinite)	Altération incomplète	Sols ferrugineux
	Altération complète	Ferrisols
	Kaolinite dominante	Sols ferrallitiques

Sols ferrallitiques. Altération complète des minéraux primaires sauf le quartz. Teneur élevée en sesquioxydes. Oxydes de fer et d'alumine cristallisés	Hydromorphie	Sols ferrallitiques hydromorphes
III )Sols dont la pédogenèse est liée à des conditions locales de station.		
Sols hydromorphes.	Oxydoréduction marquée. Sols à nappe	Pseudogley, Stanogley, Gley
Oxydoréduction du fer liée à la présence permanente ou temporaire d'une nappe.	Oxydoréduction atténuée. Hydromorphie par imbibition capillaire	Pélosols, Planosols
Sols salsodiques. Évolution conditionnée par l'ion sodium.	Forme saline	Sols salins
	Forme sodium échangeable	Sols alcalins

#### 4.1. Sols du littoral

##### 4.1.1. Sols calciques

Ils ne présentent qu'un seul horizon différencié peu épais. Ils sont plus ou moins riches en calcaire, leur complexe adsorbant est saturé par l'ion  $Ca^{++}$  et leur pH est toujours compris entre 7 et 8. Dans ces sols, le calcaire est surtout présent dans la fraction sableuse et n'intervient que peu dans leur dynamique. Ce sont des sols formés aux dépens des montagnes voisines, peu profonds. Ces sols sont localisés au Sud et à l'Est des Monts des Traras et le long de la vallée de l'oued Mouilah et celle de la Tafna (**Siba, 2016 ; Maamar-Kouadri, 2019**).

##### 4.1.2. Sols décalcifiés

Ce sont des sols à pente faible argileuse, plus ou moins enrichis en matières organiques, lorsque la texture est lourde. Ils sont également formés sur roches calcaires et ont une teneur en calcaire variable avec la profondeur. Mais à la différence des précédents, les horizons superficiels en conditionnent moins que les horizons sous-jacents, le calcaire s'accumulant au sommet des roches mères sous forme de nodules et à l'état diffus. Ces sols décalcifiés sont très répandus en Algérie où ils couvrent de grandes

surfaces (**Durand, 1954**), ce sont des sols purs, constitués par des terres plus ou moins fertiles à cultures céréalières (**Siba, 2016**), ces sols portent des prairies, et s'ils sont associés à la roche-mère, ils sont incultivables dit Badlands (**Kerzabi, 2017**).

#### **4.1.3. Sols en équilibre**

Ces sols ayant les mêmes caractères que les sols calciques mais formés sur roche mère non calcifère. Leur complexe absorbant est encore saturé en ion  $Ca^{++}$ , les mouvements de substances y sont inexistantes et ils ne présentent qu'un seul horizon différencié. Ces sols sont rares en Algérie car les roches calcaires ou gypseuses couvrent environ 90 % de la surface des zones semi-arides. Cependant, on peut retrouver de ces sols « en équilibre », non calciques, sur les formations d'épanchement de l'Oranie occidentale généralement formés à partir d'un substrat de basalte et de calcaire schisteux (**Durand, 1954**) ; ce sont des sols caractérisés par une faible épaisseur avec une dureté de la roche-mère empêchant une autre culture que celle des céréales (**Siba, 2016**). Lorsque la texture est lourde, ces sols abritent des herbacées et en présence de texture grossière ces sols portent des végétaux buissonnants (**Kerzabi, 2017**).

#### **4.1.4. Sols insaturés**

Ils résultent de la décomposition superficielle de roches non calcaires donnant des éléments grossiers riches en bases ou encore des éléments argileux imperméables. Ce sont des sols qui se sont développés avec les schistes et quartzites primaires (**Benchetrit, 1956**).

#### **4.1.5. Sols calcaires humifères**

Ils sont riches en matière organique. Cela s'explique par le fait que ces sols se sont développés au dépend d'anciens sols marécageux. Ils se trouvent en grande partie à l'Ouest de Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouet (**Durand, 1954**).

### **4.2. Sols des plaines telliennes**

#### **4.2.1. Sols rouges colluviaux**

Ces types de sol reposent généralement sur le tuf calcaire plus au moins encrouté ou friable selon les endroits (le cas de la station de Béni-saf à côté de l'usine de ciment).

Ils sont le résultat d'une association forte et stable entre des colloïdes argileux (montmorillonite) et des oxydes de fer (**Duchaufour, 1983**).

#### **4.2.2. Sols brun calcaires**

Les sols bruns calcaires sont nombreux dans les alluvions des rivières coulant dans des roches carbonatées profondes, ils sont productifs. Par ailleurs, dans les régions sèches, certains sols bruns calcaires peuvent comprendre des horizons B ou C avec des taches, concrétions ou même croûte CaCO<sub>3</sub>. Alors, les horizons sont principalement différenciés par la forme et l'abondance des carbonatées qu'ils contiennent (**Legros, 2007**).

#### **4.2.3. Sols formés dur tuf ou calcaire friable**

##### **4.2.3.1. Rendzines**

Les rendzines de la classification françaises (CPCS) sont des sols de type A/R caractérisés par un horizon A brun, caillouteux, à peine épais, reposant sur une roche calcaire souvent dur. Le matériel de ce A est à la fois calcaire, argileux, et bien pourvu en matière organique. Il est caractérisé par une structure, grumeleuse ou polyédrique. Le pH est généralement compris entre 8,0 et 8,5. Il y a plusieurs types dont les principaux : Rendzines blanches sur craie, Rendzines rouges et les pseudo-rendzines sableuse différenciée sur dolomie (**Legros, 2007**). Ils Sont des sols calcimagnésiques, humifères, caractérisés par un blocage de l'humification, à un stade précoce, par le calcaire actif. Forte incorporation d'humus peu évolué dans le profil.

##### **4.2.3.2. Solss rendziniformes**

Cesont des sols très riches en calcaire assez épais, ressemblant à une rendzine mais présentant une structure micro polyédrique.

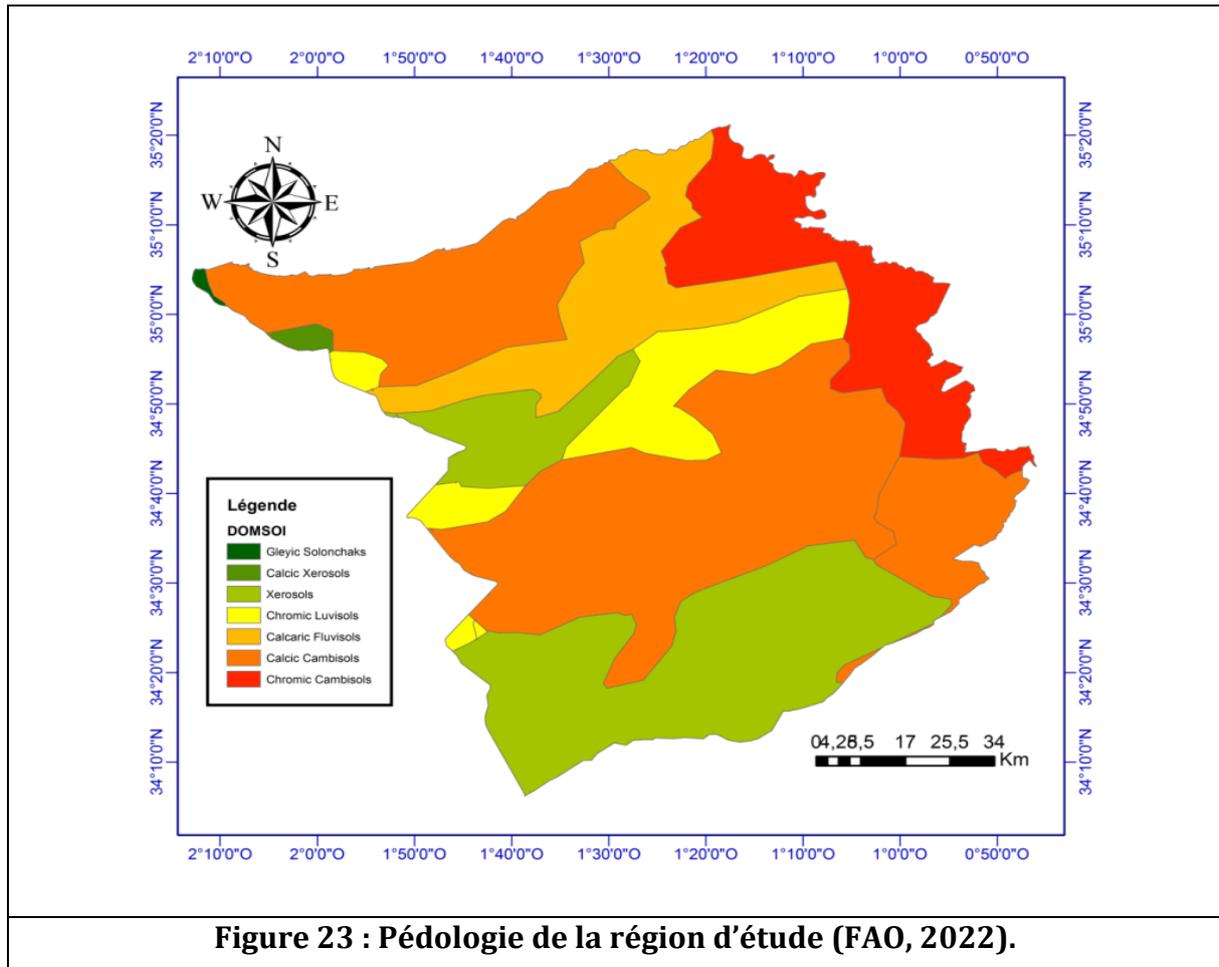
##### **4.2.3.3. Rendzine noire profonde**

Ce sont des sols formés sur marne calcaire blanchâtre. Ces sols sont désignés dans la région sous le nom de « Touarés » qui veut dire les terres noires.

#### **4.3.. Sols des monts de Tlemcen**

##### **4.3.1. Sols rouges méditerranéens**

Sols fersiallitiques riches en fer et en silice qui correspondent à l'évolution des oxydes de fer du type « rubéfaction » sous climat de type méditerranéen et tropical sec (**Duchaufour, 1983**). Formés sur le calcaire ou la dolomie, il s'agit de sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêt caducifoliée en condition plus fraîche et plus humide. Leur rubéfaction convient à une phase plus chaude à la flore sclérophylle et a donné des sols rouges fersiallitiques ou « Terra rossa » (**Dahmani, 1997 ; Siba, 2016**).



#### 4.3.2. Sols lessivés podzoliques

Ils se forment dans des conditions d'humidité telles que les sels sont dissous et entraînés en profondeur de même que les colloïdes organiques et minéraux (argile, silice colloïdale). Ce type de sols se forme dans les régions où la pluviométrie est supérieure à 500 mm ; les sols podzoliques en Algérie sont formés à partir de la roche mère non calcaire. Ces sols, très acides, se rencontrent dans les régions Nord de l'Algérie (**Benchetrit, 1956**). La matière organique est peu évoluée et forme des complexes organo-minéraux mobiles. L'altération se fait par complexolyse dominante et la Migration

est du type chéluviation (**Duchaufour, 1983**). On les trouve sur les grès séquanien. Ces sols sont caractérisés par l'élaboration progressive d'un humus acide. Ils sont en général assez profonds (**Siba, 2016**).

#### **4.4. Sols de la zone steppique**

Les sols steppiques sont calcaires et calciques, de faible profondeur généralement pauvre en matières organiques (inférieur à 1 %) et décroissante selon la profondeur alors que le taux de calcaire croît et constitue une entrave au développement des plantes. La texture est à dominance sableuse d'une faible stabilité structurale et une faible capacité de rétention en eau ne permettant le développement que d'une végétation xérique adaptée aux conditions du milieu (**Benabdeli, 2000; Benguerai, 2011**). Les sols des régions ouest et notamment des steppes se dégradent sous l'effet des actions éoliennes, de l'érosion hydrique et de la salinisation (**Kazi Tani, 2011**).

##### **4.4.1. Sols peu évolués (régosols, lithosols)**

Ils sont peu épais (moins de 20 cm généralement) et très morcelés ou discontinus laissant la place aux affleurements rocheux. Ces sols portent parfois une broussaille ou un maquis très dégradé. Outre les affleurements de la roche mère (calcaire, grès ou dolomie), le ravinement y est intense (**Chalane, 2017**). Ils sont localisés sur les versants, à forte pente des djebels de l'Atlas saharien, soumis à une érosion hydrique intense. C'est le domaine des matorrals et des steppes arborées suivant la nature de la roche mère (**Boukhari, 2017**).

##### **4.4.2. Sols calcimagnésiques (rendzines grise)**

Ces sols présentent de mauvaises propriétés physiques (abondance de cailloux rendant le sol difficile à travailler et insuffisance des réserves d'eau en période sèche) et les propriétés chimiques sont défavorables : le calcaire actif très abondant est la cause du blocage de l'humification, à un stade précoce, par forte incorporation d'humus peu évolué dans le profil (**Duchaufour, 1983**).

##### **4.4.3. Sols isohumiques (sols bruns de steppe)**

Ils sont représentés dans les glaciaires d'érosion polygéniques du quaternaire récent. Ils regroupent les sols à encroûtement calcaire ou gypseux (**Kacimi, 1996**), caractérisés

par une incorporation profonde, par voie biologique, de matières organiques stabilisées par une maturation climatique prolongée (**Duchaufour, 1983**).

#### 4.4.4. Sols brunifiés (sols brun clair)

Sols brunifiés à profil ABC, caractérisés par un humus de type mull à rotation rapide, peu épais, résultant surtout de l'insolubilisation par le fer libre suffisamment abondant et formant un pont ferrique avec les argiles (**Duchaufour, 1983**). Toutefois, leur épaisseur est variable même si elle atteint rarement 50 cm et ce sont les sols travaillés ou supportant des cultures céréalières qui sont plus profonds que les sols des parcours. Les pierres et les cailloux sont omniprésents dans ces sols et seuls quelques champs de la taille de dizaines d'hectares ont été épierrés. De plus, la croûte calcaire sous-jacente largement étendue affleure en divers endroits, de même que ces sols sont lessivés en surface par le ruissellement diffus et décapage (**Chalane, 2017**).

#### 4.4.5. Sols salsodiques (sols halomorphe)

Ils regroupent les sols salins de profils AC et les sols salins à alcalis de profil A (B) C. Ces sols sont généralement profonds et localisés dans les chotts et les sebkhas (**Chalane, 2017**).

**Servant (1975)** a utilisé le terme de sols salsodiques au lieu de sols halomorphes en raison de leur caractère salé et sodique. Cette même terminologie a été reprise par **Duchaufour, (1984)**. L'évolution des sols salsodiques est conditionnée par l'ion sodium (**Duchaufour, 1983**). Parmi ces sols les plus connus sont les Solonetz et les Solontchak définis par l'école russe. Les sols salsodiques regroupent donc les sols salins (Solontchak sodique) à profil AC, les sols salins à complexe calcique (Solontchak calcique) et les sols salins à alcalis (Solontchak-Solonetz) à profil A (B) C. Ces sols sont généralement profonds et localisés dans les Chotts et les Sebkhas. Ils sont pauvres en matière organique, leur salinité est chlorurée, sulfatée, sodique et magnésienne (**Kerzabi, 2017**).

#### Conclusion

La diversité des sols fait référence à la variété des types de sols présents sur Terre, influencée par des facteurs tels que la géologie, la végétation et l'activité humaine. Cette diversité est essentielle pour la fertilité des terres agricoles et la conservation de la biodiversité. Le climat influe considérablement sur la diversité des sols. Les précipitations, la température et l'humidité déterminent les types de végétation et d'érosion dans une région.

# **CHAPITRE 2 : BIOCLIMATOLOGIE**

## Introduction

Le climat peut être décrit en termes de description statistique de la tendance centrale et de la variabilité d'éléments pertinents comme la température, les précipitations, les vents, ou au travers d'une combinaison d'éléments comme les types de temps caractéristiques d'un lieu, d'une région ou du monde pour une période de temps déterminée (**Foucault, 2016**).

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérise l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. Il est un élément très important du milieu naturel. Il agit directement comme facteur écologique et indirectement sur les autres facteurs de ce dernier (**Stambouli, 2010**).

De nombreux auteurs ont travaillé sur le climat général de l'Algérie. Nous avons entre autres le travail de **Seltzer, (1946)**; **Bagnouls et Gaussen, (1953- 1957)**; **Quézel, (1957)**; **Gounot, (1959)**; **Stewart, (1968-1975)**; **Chaumont & Paquin, (1971)** et plus récemment **Dahmani,(1984)**; **Djebaili,(1984)**; **Kadik, (1987)**; **Le Houérou, (1995)**; **Benabadji & Bouazza, (2000a)**; **Benabadji & Bouazza, (2000b)**; **Hirche et al., (2007)**; **Bouaoune & Dahmani-Megrerouche, (2010)**; **Merzouk, A. (2010)**. ; **Medejerab & Henia, (2011)** ; **Aissaoui et al. (2020)** ; **Hadour et al. (2020)**. L'ensemble de ces auteurs s'accordent à reconnaître l'intégration du climat algérien au climat méditerranéen.

Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été très chaud et très sec, tempéré seulement en bordure de la mer, l'hiver est très frais et plus humide. Ce climat est qualifié de xérothermique.

## 1-Méthodologie

La climatologie est une branche de la géographie physique qui étudie les climats de la terre, de ses variations et de son impact sur diverses activités, c'est-à-dire la succession des conditions météorologiques ou des états de l'atmosphère d'un lieu donné sur de longues périodes. La climatologie est donc une science rétrospective qui se fonde sur des séries d'observations antérieures (10 ans au moins et 30 ans si possible). Elle s'intéresse essentiellement à la classification des climats à travers leurs : (a) caractéristiques ; (b) répartition et extension spatiales ; (c) facteurs d'explication et (d) évolutions.

Pour étudier le climat de la région d'étude et son évolution, nous avons utilisé les données de **Seltzer (1946)** pour la période 1913-1938 et les données récentes 1990-

2020 obtenues sur le site internet <https://power.larc.nasa.gov/> qui est un site américain, appartenant à la NASA et fournissant des données climatiques fiables et de façon gratuite.

Nous avons choisi six stations météorologiques les plus proches de nos stations d'étude (Tableau 17). Les stations météorologiques sont les suivantes :

- Stations météorologiques de Ghazaouet et Béni-Saf, situées près de la mer et du sous-secteur des Sahels littoraux (O1) ;
- Station météorologique de Maghnia, sous-secteur des plaines littorales (O2) ;
- Station de Hafir, sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3) ;
- Stations de EL-Aricha et Ras El-Ma, sous-secteur des Hauts-Plateaux oranais (H1).

**Tableau 17 : Données géographiques des stations météorologiques retenues.**

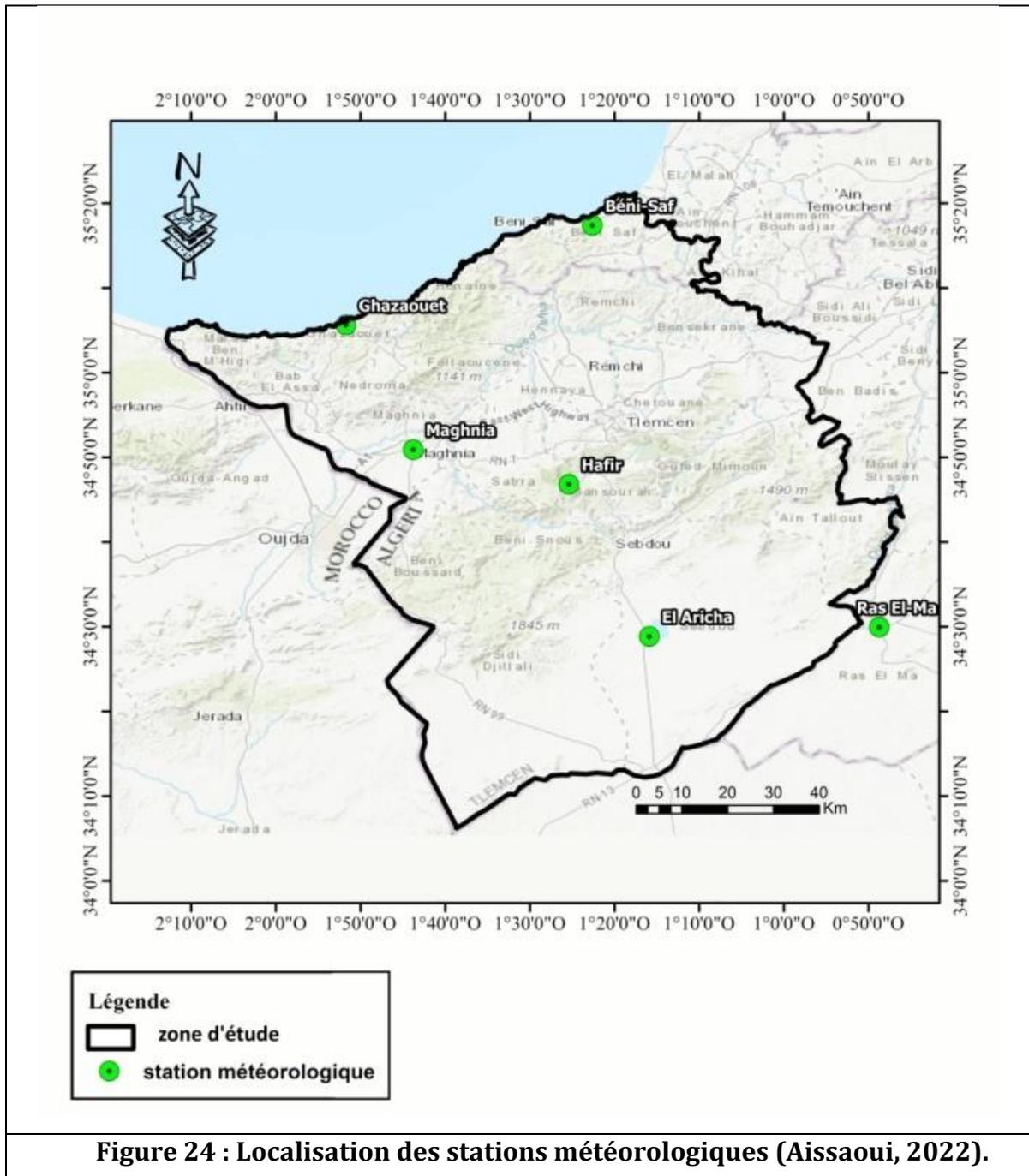
Stations	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)	Wilaya
<b>Ghazaouet</b>	35°06	01°52	04	Tlemcen
<b>Béni-Saf</b>	35°18	01°21	64	Ain Temouchent
<b>Maghnia</b>	34°52	01°47	426	Tlemcen
<b>Hafir</b>	34°47	01°26	1270	Tlemcen
<b>Ras El-Ma</b>	34°30	00°49	1085	Sidi Belabbes
<b>El-Aricha</b>	34°12	01°06	1250	Tlemcen

## 2- Facteurs climatiques

La pluie et la température sont des éléments très importants du climat. Ces paramètres varient selon les régions et les saisons de l'année.

### 2.1 Précipitations

En Algérie, la pluviométrie peut être soumise à l'orographie et aux influences maritimes. En effet, tous les auteurs qui ont étudié la pluviométrie en Algérie ont montré que la répartition de la pluie subit trois influences. Il s'agit de l'altitude, les conditions de topographie, de la longitude et enfin celles de l'éloignement de la mer.



La pluviosité est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, cette dernière conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal (Djebaili, 1978). L'altitude, la longitude et la latitude sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (Chaabane, 1993).

### 2.1.1 Régime annuel

L'étude des précipitations annuelles met en évidence l'évaluation des fluctuations enregistrées pour les stations étudiées sur des périodes relativement longues durant 25 ans ou plus.

**Tableau18 : Pluviosité annuelle de l'ancienne et nouvelle période.**

<b>Stations</b>	<b>Pluviosité annuelle (mm) Ancienne période</b>	<b>Pluviosité annuelle (mm) Nouvelle période</b>
<b>Ghazaouet</b>	434	375
<b>Béni-Saf</b>	371	357
<b>Maghnia</b>	418	357
<b>Hafir</b>	708	611
<b>Ras El-Ma</b>	301	320
<b>El-Aricha</b>	298	360

L'analyse du Tableau 18 montre une variation des précipitations annuelles.

Durant l'ancienne période, les données montrent des différences de précipitations annuelles selon les stations et les sous-secteurs.

En effet, pour le sous-secteur des Sahels littoraux (O1) la quantité des pluies reçue est importante, 371 mm (à Béni-Saf). Pour le sous-secteur des plaines littorales (O2), on note 418 mm à Maghnia ; la plus grande quantité est enregistrée dans la station Hafir avec 708 mm dans le sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3). Dans le sous-secteur des Hauts-Plateaux oranais (H1), la quantité de pluies reçue oscille entre 298 mm (à EL-Aricha) et 301 mm (à Ras El-Ma).

Les données de la nouvelle période montrent une diminution des précipitations durant les dernières années, dans toutes les stations sauf les stations du sous-secteur H1. Pour le sous-secteur des Sahels littoraux (O1), la quantité de pluies reçues est de 357 mm à Beni Saf et Ghazaouet, pour le sous-secteur des plaines littorales (O2), station météorologique de Maghnia avec 357 mm soit une diminution des précipitations de 61 mm et pour le sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3), station météorologique de Hafir avec

611 mm soit une diminution des précipitations de 97 mm. Pour sous-secteur des Hauts-Plateaux oranais (H1), la quantité de pluies reçues oscille entre 320 mm à Ras El-Ma et 360 mm à EL-Aricha.

### 2.1.2 Régime mensuel

L'analyse des données pluviométriques moyennes mensuelles permet de mieux visualiser la distribution des quantités d'eau enregistrées au niveau de chaque station et de tous les mois de l'année. Elle révèle une variation très perçue des quantités de pluies au cours de l'année, dont dépend la vie des végétaux tout en mettant en évidence le caractère irrégulier de la pluviosité, elle conduit à y reconnaître une période pluvieuse avec un maximum et la période sèche correspondant au minimum pluviométrique **(Hirche, 1995)**.

Selon les résultats obtenus, représentés au niveau des tableaux 19 et 20°, nous constatons que dans l'ensemble des stations, la nouvelle période se caractérise par des précipitations nettement moins fortes que par le passé :

A titre comparatif, pour le sous-secteur des Sahels littoraux (O1) :

Ghazaouet

- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 58.2 mm pour le mois de novembre à 1.1 mm pour le mois de juillet.
- ❖ Durant la nouvelle (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 69,1 mm pour le mois de décembre à 1.1mm pour le mois de juillet.

Béni-Saf

- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 68 mm pour le mois de décembre à 1 mm pour le mois de juillet.
- ❖ Durant la nouvelle (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 62,4 mm pour le mois de novembre à 0.6 mm pour le mois de juillet.

Maghnia

- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 60 mm pour le mois de Janvier à 1 mm pour le mois de Juillet.
- ❖ Durant la nouvelle période (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 48,7 mm pour le mois de novembre à 2,1 mm pour le mois de Juillet.

Pour le sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3) :

Hafir

- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 103,5 mm pour le mois de février à 3,1 mm pour le mois de juillet.
- ❖ Durant la nouvelle période (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 95,1 mm pour le mois de janvier à 3 mm pour le mois de juillet

Pour les Hauts-Plateaux oranais (H1) :

Ras El-Ma

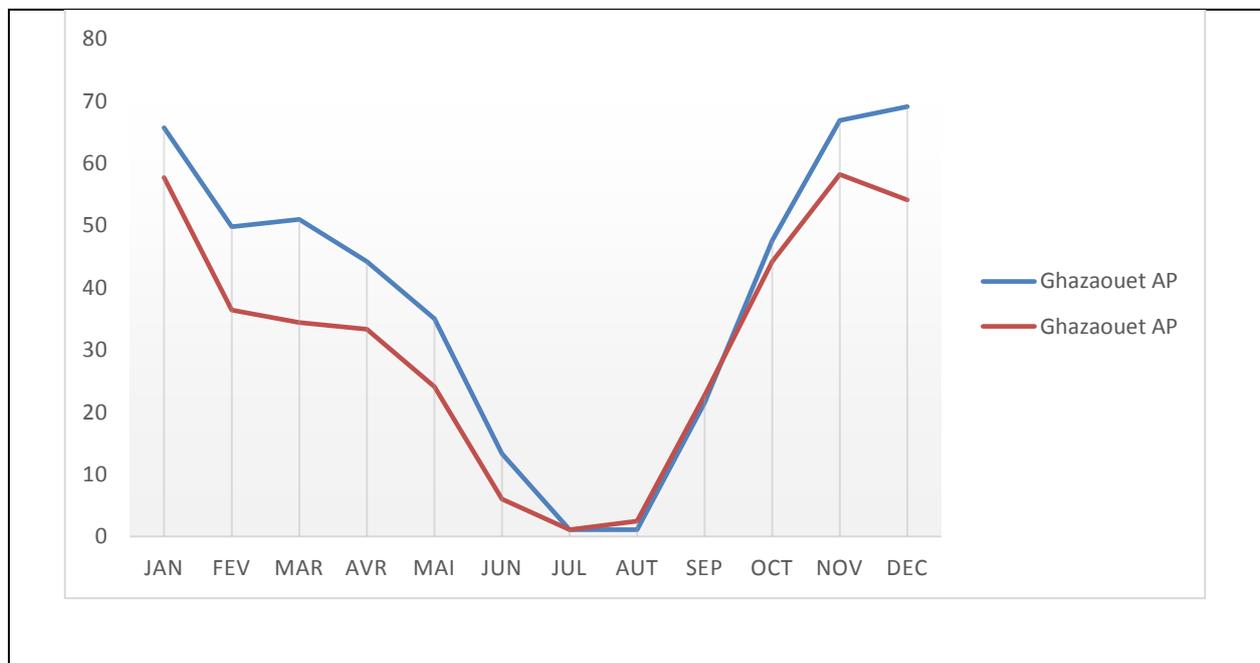
- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 35mm pour le mois de novembre à 8 mm pour le mois de juillet.
- ❖ Durant la nouvelle période (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 33,7mm pour le mois de janvier à 6,1 mm pour le mois de juillet

El-Aricha

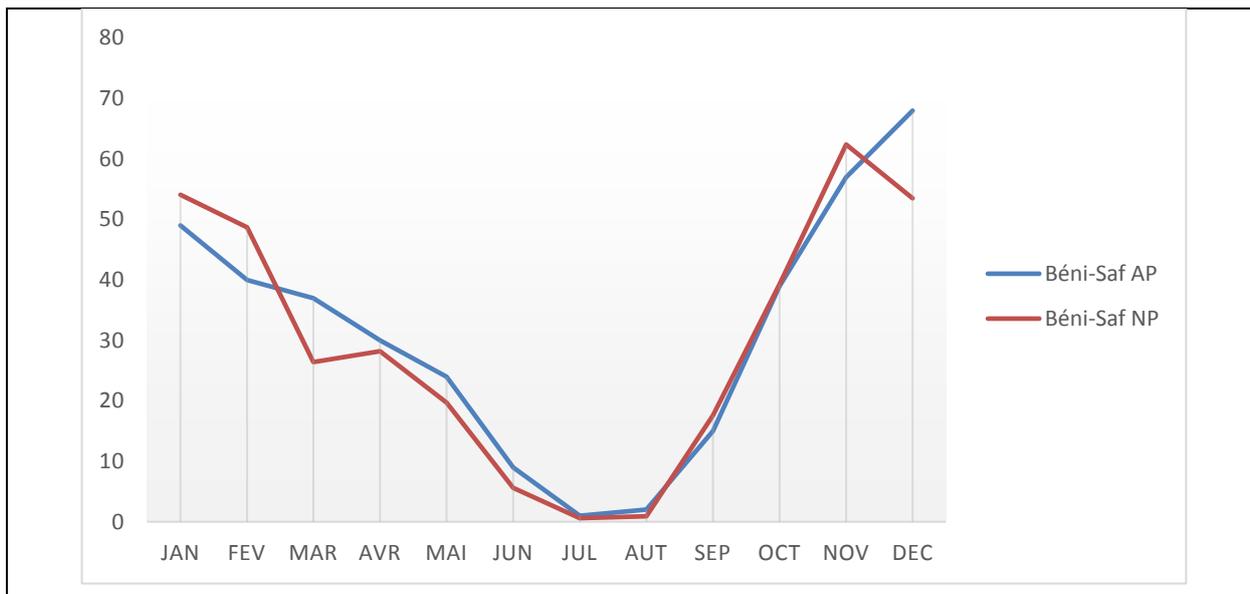
- ❖ Durant l'ancienne période (1913-1938), les précipitations mensuelles passent de 34,7 mm pour le mois de Novembre à 8,4 mm pour le mois de Juillet.
- ❖ Durant la nouvelle période (1990-2020), les précipitations mensuelles passent de 45,7 mm pour le mois de novembre à 4,7mm pour le mois de juillet

Nous remarquons que les mois les plus arrosés se situent entre les mois de novembre et février, sur les deux périodes pour l'ensemble des stations, cependant les précipitations mensuelles sont très irrégulières et insuffisantes en nouvelle période.

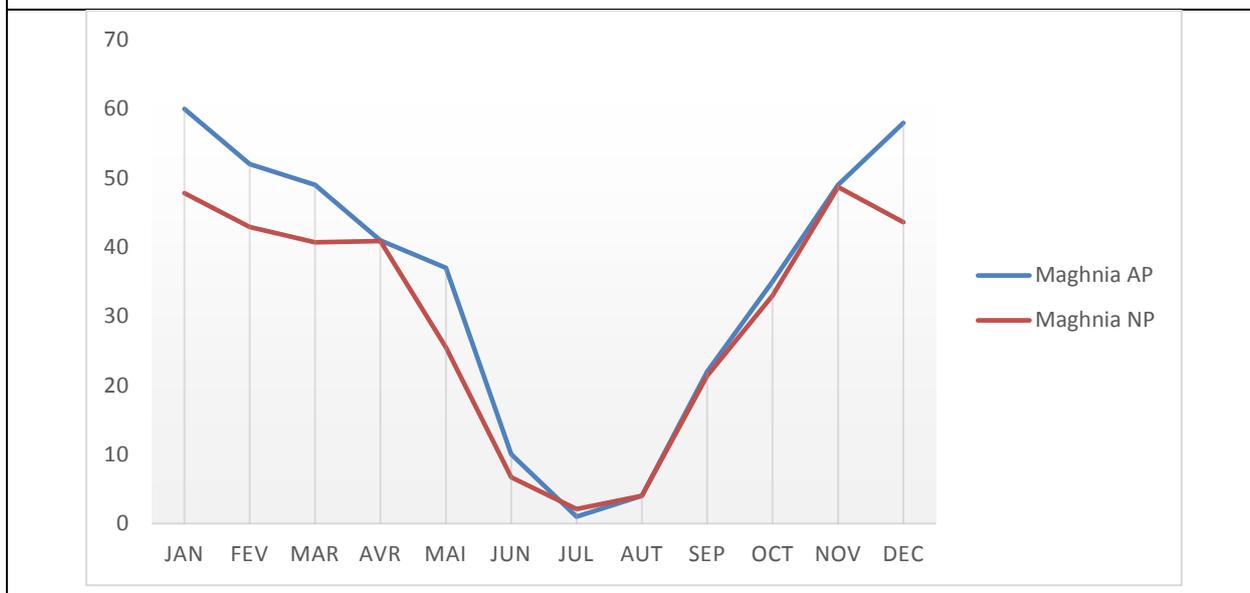
Le mois de Juillet reste le plus sec pour ces deux stations sur les deux périodes.



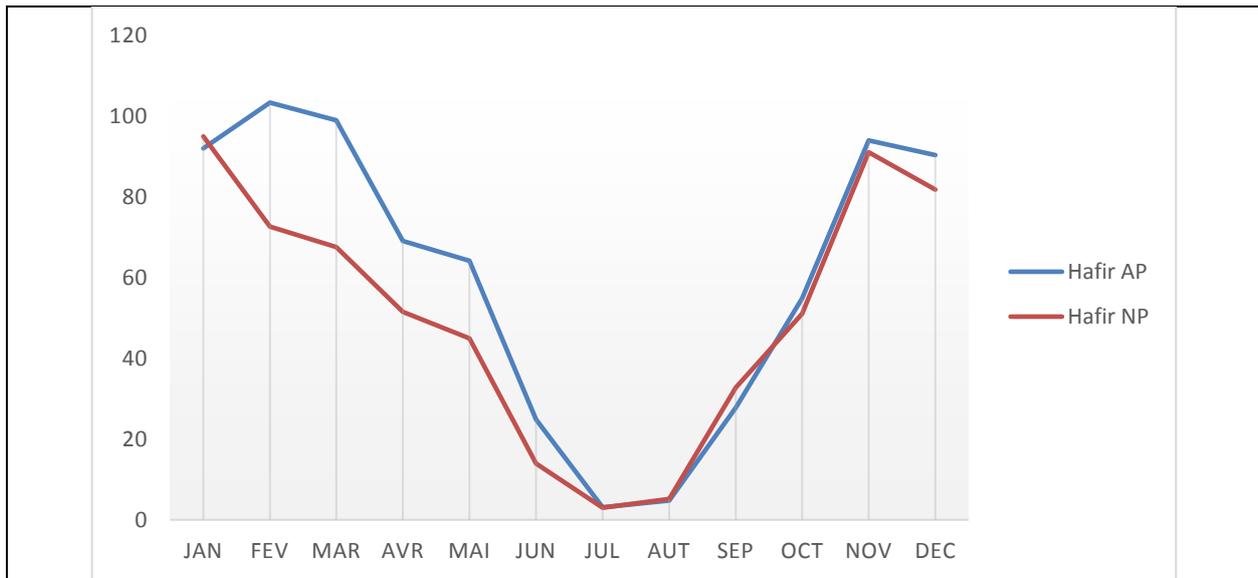
**Figure 25 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « Ghazaouet ».**



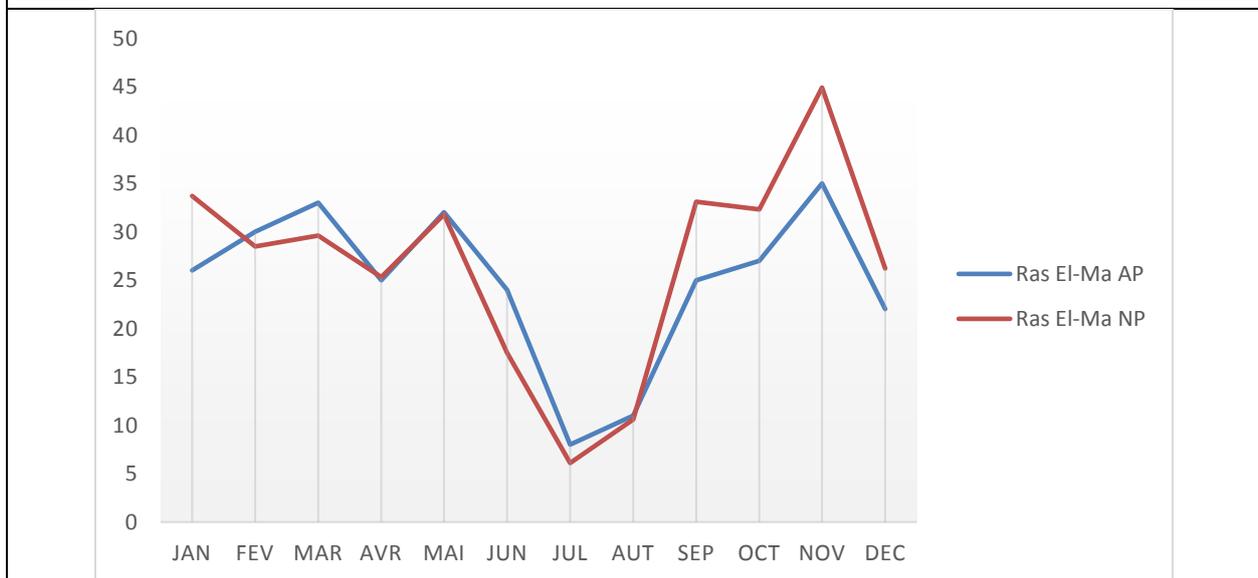
**Figure 26 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « Beni Saf ».**



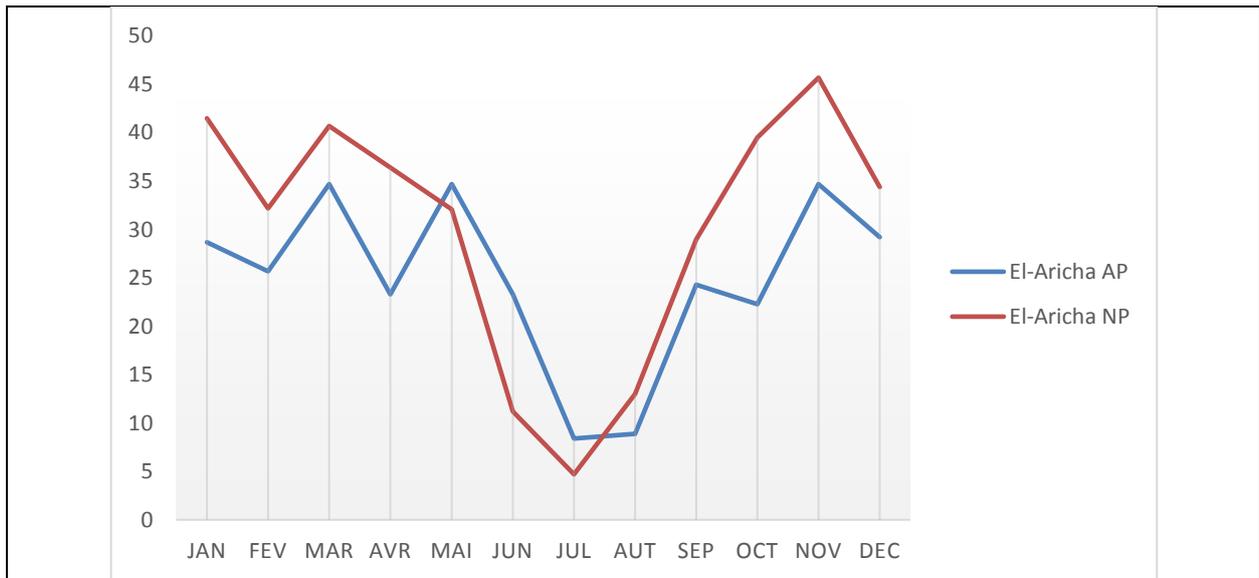
**Figure 27 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « Maghnia ».**



**Figure 28 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « Hafir ».**



**Figure 29 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « Ras El-Ma ».**



**Figure 30 : Evolution de la pluviosité mensuelle station météorologique « El Aricha ».**

**Tableau 19 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (Ancienne période 1913-1938) (Seltzer, 1946).**

Stations	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Ghazaouet	65,7	49,8	51	44,2	35	13,3	1,1	1,1	21,5	47,6	66,9	69,1
Béni-Saf	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	<b>68</b>
Maghnia	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58
Hafir	92,1	103,5	99,1	69,15	64,25	24,9	3,1	4,8	27,8	54,9	94,1	90,5
Ras El-Ma	26	30	33	25	32	24	8	11	25	27	35	22
El-Aricha	28,7	25,7	34,7	23,3	34,7	23,3	8,4	8,9	24,3	22,3	34,7	29,2

**Tableau 20 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (Nouvelle période 1990-2020) (site1,2019).**

Stations	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Ghazaouet	57,7	36,4	34,4	33,3	24,1	6,0	1,1	2,5	22,7	44,2	58,2	54,1
Béni-Saf	54,1	48,7	26,4	28,2	19,7	5,6	0,6	0,9	17,6	39,3	62,4	53,5
Maghnia	47,8	42,9	40,7	40,9	25,5	6,7	2,1	4,0	21,4	33,0	48,7	43,6
Hafir	95,1	72,7	67,7	51,6	45,0	14,0	3,0	5,2	32,8	51,1	91,2	81,9
Ras El-Ma	33,7	28,5	29,6	25,3	31,8	17,5	6,1	10,6	33,1	32,3	44,9	26,2
El-Aricha	41,5	32,2	40,7	36,4	32,1	11,2	4,7	13,0	29,0	39,5	45,7	34,4

## 2.2 Régime saisonnier

La répartition des précipitations par saison de l'année a une importance pour les études écologiques des milieux naturels et pour connaître le type de la répartition des précipitations par saison, il faut calculer pour cela le coefficient relatif saisonnier de **Musset**.

C'est **Musset (1935) (in Chaabane, 1993)** qui est le premier à avoir défini cette notion. Elle consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer les classements des stations par ordre de pluviosité décroissant en désignant chaque saison par l'initiale **P, H, E** et **A**, désignant respectivement Printemps, Hiver, Eté et Automne.

- Automne (**A**) : Septembre – Octobre – Novembre
- Hiver (**H**) : Décembre – Janvier – Février
- Printemps (**P**) Mars – Avril – Mai
- Eté (**E**) : Juin – Juillet – Aout

$$\text{Crs} = \frac{(\text{Ps} \times 4)}{\text{Pa}} \quad \text{où}$$

- Ps : précipitations saisonnières.
- Pa : précipitation annuelle.
- Crs : coefficient relatif saisonnier de **Musset**.

Les résultats de l'ancienne période (1913-1938) et de la nouvelle période sont dans les tableaux suivants :

**Tableau 21 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET (1935) ancienne période (1913-1938).**

Saisons	Hiver		Printemps		Eté		Automne		Régime pluvial
	P(mm)	Crs	P(mm)	Crs	P(mm)	Crs	P(mm)	Crs	
Ghazaouet	184,6	1,58	130,2	1,12	15,5	0,13	136	1,17	<b>HAPE</b>
Béni-Saf	157	1,69	91	0,98	12	0,13	111	1,20	<b>HAPE</b>
Maghnia	170	1,63	127	1,22	15	0,14	106	1,01	<b>HAPE</b>
Hafir	286,1	1,57	232,5	1,28	32,8	0,18	176,8	0,97	<b>HPAE</b>
Ras El-Ma	78	1,05	90	1,21	43	0,58	87	1,17	<b>PAHE</b>
El-Aricha	83,6	1,12	92,7	1,24	40,6	0,54	81,3	1,09	<b>PHAE</b>

**Tableau 22 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET (1935) nouvelle période (1990-2020).**

Saisons	Hiver		Printemps		Eté		Automne		Régime
Stations	P(mm)	CrS	P(mm)	CrS	P(mm)	CrS	P(mm)	CrS	pluvial
Ghazaouet	148,2	1,58	91,8	0,98	9,6	0,10	125,1	1,34	<b>HAPE</b>
Béni-Saf	156,3	1,75	74,3	0,83	7,1	0,08	115,1	1,29	<b>HAPE</b>
Maghnia	134,3	1,50	107,1	1,20	12,8	0,14	112,6	1,26	<b>HAPE</b>
Hafir	249,7	1,63	164,3	1,08	22,2	0,15	142,1	0,93	<b>HPAE</b>
Ras El-Ma	88,4	1,11	86,7	1,09	34,2	0,43	123,6	1,55	<b>AHPE</b>
El-Aricha	108,1	1,20	109,2	1,21	28,9	0,32	126,7	1,41	<b>APHE</b>

Pour le sous-secteur des Sahels littoraux (O1) :

Pour l'ancienne période (1913-1938), les stations météorologiques de Ghazaouet et Béni-Saf, sont caractérisées par un régime saisonnier de type HAPE et pour la nouvelle période (1990-2020), ces stations possèdent le même régime saisonnier HAPE ce qui équivaut à un maximum de précipitations en hiver et un minimum en été.

Pour le sous-secteur des plaines littorales (O2) :

La station météorologique Maghnia a un régime saisonnier de type HPAE pour les deux périodes.

Pour le sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3) :

La station météorologique Hafir est caractérisée par un régime saisonnier de type HPAE pour les deux périodes.

Pour les Hauts-Plateaux oranais (H1) :

Les stations météorologiques Ras El-Ma et El-Aricha avaient un régime saisonnier de type PAHE durant l'ancienne période et bascule vers un nouveau régime de type AHPE, pour la station Ras El-Ma et de type APHE pour la station El-Aricha durant la nouvelle période. Les pluies les plus importantes tombent en automne suivies par celle du printemps et sont dues aux orages et pluies torrentielles fréquentes en cette période dans cette zone.

Pour les deux périodes, on remarque que les stations météorologiques représentent un minimum estival, ce qui est une des caractéristiques essentielles du climat méditerranéen (**Emberger, 1930** et **Daget, 1977**).

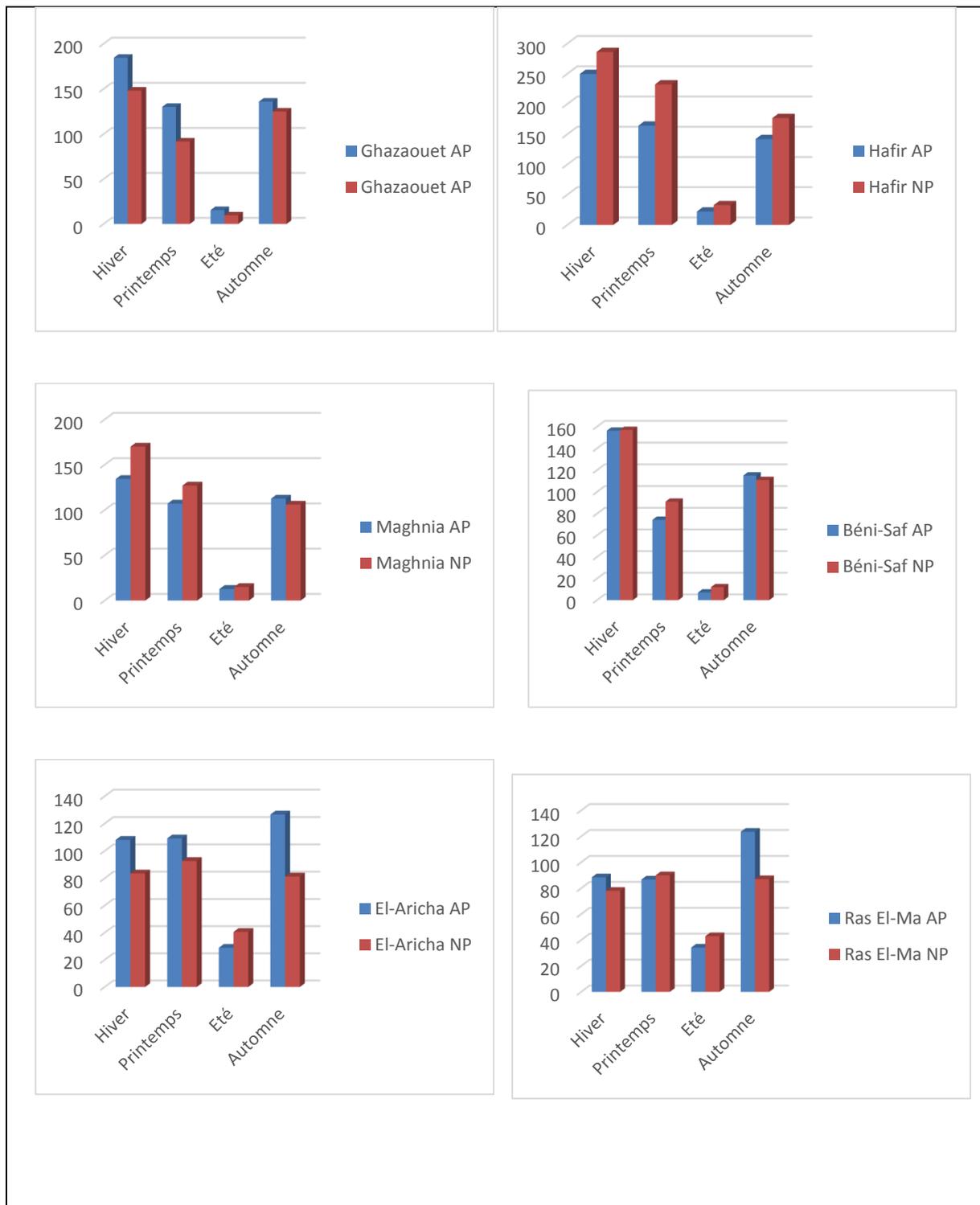


Figure 31 : Régime saisonnier des stations météorologiques étudiées.

### 2.3 Températures

La température est l'un des principaux facteurs climatiques qui affecte directement la diversité et la répartition de la couverture végétale. Afin de connaître les changements annuels de la température, nous aborderons dans notre étude les variables suivantes :

- Température moyenne mensuelle « **T** ».
- Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « **M** ».
- Température moyenne des minima du mois le plus froid « **m** ».

### 2.3.1 Températures moyennes mensuelles

- Pour le sous-secteur des Sahels littoraux (O1) :

Pour l'ancienne période (1913-1938), toutes les stations de ce sous-secteur O1 sont caractérisées par un mois de janvier le plus froid avec des températures moyennes mensuelles variant entre 11.4°C à Ghazaouet et 12.9°C à Beni Saf. Le mois le plus chaud est le mois d'août pour la station Béni-Saf et juillet pour la station Ghazaouet avec des températures oscillantes entre 25°C à Béni-Saf et 33.4°C à Ghazaouet.

Pour la nouvelle période (1990-2020) le mois de janvier reste le mois le plus froid avec des températures oscillantes entre 11°C et 12°C et le mois le plus chaud est août avec des températures moyennes mensuelles variant entre 27°C à Beni Saf et 27.6°C à Ghazaouet.

- Pour le sous-secteur des plaines littorales (O2) :

Station météorologique Maghnia : les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 9°C pour le mois de Janvier et 26.4°C pour le mois d'Aout pour l'ancienne période et entre 10.1°C pour le le mois de Décembre et 27,6°C pour le le mois d'août pour la nouvelle période.

- Pour le sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3) :

Station météorologique Hafir : les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 5.9°C pour le mois de Janvier et 25.8°C pour le mois d'août pour l'ancienne période et elles sont comprises entre 5.1°C pour le mois de Janvier et 25.1°C pour le mois d'août pour la nouvelle période.

- Pour les Hauts-Plateaux oranais (H1) :

Station météorologique Ras El-Ma : les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 8.8°C pour le mois de Janvier et 22.9°C pour le mois de Juillet pour l'ancienne période et entre 5.8°C pour le mois de janvier et 26.3°C pour le mois d'août pour la nouvelle période.

Station météorologique El-Aricha: les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 5,0°C pour le mois de Janvier et 24,9°C pour le mois de juillet pour l'ancienne période et entre 5,6°C pour le mois de janvier et 26,7°C pour le mois de juillet pour la nouvelle période.

**Tableau 23 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (ancienne période) (Seltzer, 1946).**

Stations	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Moy.annu.
Ghazaouet	11,4	11,8	12,9	15,0	17,4	20,6	33,4	24,2	22,1	18,7	15,2	12,3	17,9
Béni-Saf	12,9	13,0	14,4	15,5	18,3	21,1	24,3	25,0	22,9	19,7	16,3	13,9	18,1
Maghnia	9,0	10,2	12,2	14,7	18,1	21,7	25,9	26,4	22,9	18,1	12,9	9,8	16,8
Hafir	5,9	7,1	8,8	11,3	15,2	19,7	25,4	25,8	21,1	16,0	10,1	6,8	14,4
Ras El-Ma	8,8	9,2	10,9	13,6	16,6	19,7	22,9	22,8	19,5	15,7	10,9	9,1	15,0
El-Aricha	5,0	5,6	7,9	11,9	16,0	20,4	24,9	24,8	20,1	14,8	7,9	5,2	13,7

**Tableau 24 : Températures moyennes mensuelles et annuelles (nouvelle période) (site1,2020).**

Stations	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Moy.annu.
Ghazaouet	11,9	15,2	16,3	15,9	20,3	24,2	27,3	27,6	26,4	20,1	15,9	11,8	19,4
Béni-Saf	12,0	15,1	16,2	15,7	19,9	24,0	26,7	27,0	26,2	20,4	15,8	11,8	19,2
Maghnia	10,2	13,3	14,8	14,4	18,8	23,3	27,5	27,6	25,8	18,9	13,8	10,1	18,2
Hafir	5,1	6,2	9,3	12,1	16,5	21,5	24,8	25,1	20,0	15,2	9,2	6,0	14,2
Ras El-Ma	5,8	7,2	10,4	13,1	17,1	22,0	26,0	26,3	21,3	16,6	10,3	6,9	15,3
El-Aricha	5,6	6,9	10,0	12,9	17,4	22,5	26,7	26,4	21,3	16,2	9,9	6,7	15,2

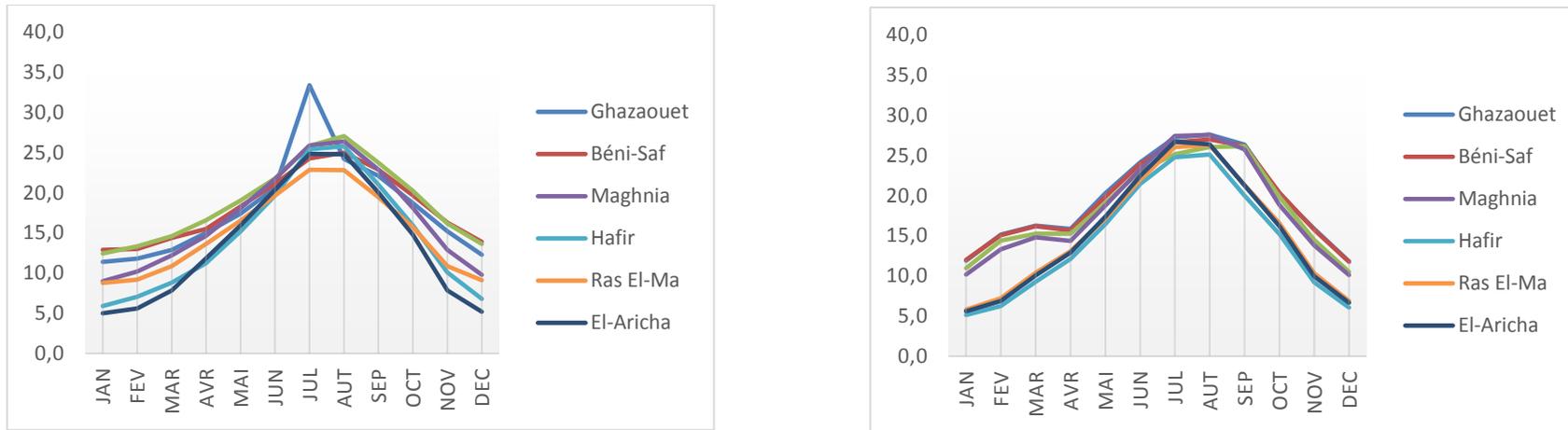


Figure 32 : Températures moyennes mensuelles de l'ancienne et nouvelle période.

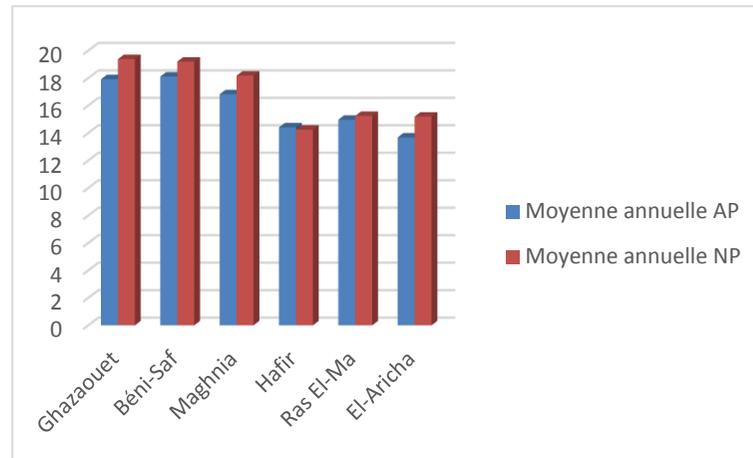


Figure 33 : Moyennes annuelles des températures de l'ancienne et nouvelle période.

### 2.3.2 Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M)

Les données du Tableau 25 montrent que les températures les plus élevées sont enregistrées aux mois d'août pour les stations Ghazaouet, Béni-Saf, Maghnia, Hafir et aux mois de juillet pour les stations Ras El-Ma et El-Aricha durant l'ancienne période. Pour la nouvelle période, les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud sont enregistrées aux mois d'août pour les stations Béni-Saf, Maghnia, Ghazaouet, Hafir et Ras El-Ma et au mois de juillet pour la station El-Aricha. Nous remarquons une légère augmentation de M (Moyennes des Maxima du mois le plus chaud) durant la nouvelle période pour les stations Ghazaouet, Béni-Saf, Maghnia, Hafir et El-Aricha.

**Tableau 25 : Moyennes des Maxima du mois le plus chaud « M ».**

**(AP : ancienne période ; NP : nouvelle période).**

Stations	Altitude (m)	M (°C)		Mois	
		A.P.	N.P.	A.P.	N.P.
Ghazaouet	4	29	32,3	Août	Août
Béni-Saf	64	29,3	31,2	Août	Août
Maghnia	426	32,7	34,1	Août	Août
Hafir	1270	32,1	32,2	Août	Août
Ras El-Ma	1085	38.1	32,6	Juillet	Août
El-Aricha	1250	35.6	35,7	Juillet	Juillet

### 2.3.3 Températures moyennes des minima du mois le plus froid (m)

La vie végétale se déroule entre deux pôles thermiques, la moyenne des minima du mois le plus froid (m) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M).

Pour nos stations météorologiques en général, le mois de janvier est le plus rigoureux, avec des températures moyennes des minima du mois le plus froid variant entre -1.5°C à El-Aricha et 8.7°C à Béni-Saf. Durant l'ancienne période, elles varient entre -0,1°C à Hafir et 7,2°C à Béni-Saf. Cependant, le mois le plus froid est décembre pour les stations Ghazaouet, Béni-Saf, et Maghnia. Pour la nouvelle période, le mois de janvier est le plus froid pour les stations Hafir, Ras El-Ma et El-Aricha.

**Tableau 26 : Moyennes des Minima du mois le plus froid (m)**  
**(AP : ancienne période ; NP : nouvelle période).**

Stations	Altitude (m)	m (°C)		Mois	
		A.P.	N.P.	A.P.	N.P.
Ghazaouet	4	7	6,1	Janvier	Décembre
Béni-Saf	64	8,7	7,2	Janvier	Décembre
Maghnia	426	3,3	5,7	Janvier	Décembre
Hafir	1270	3,9	-0,1	Janvier	Janvier
Ras El-Ma	1085	0,59	0,9	Janvier	Janvier
El-Aricha	1250	-1,5	1,1	Janvier	Janvier

### 3. Autres facteurs climatiques

#### 3.1. Le vent

Le vent est généré en raison du gradient de pression qui résulte du chauffage inégalement réparti sur la surface de la terre par le soleil. L'origine de ce mouvement d'air est induite du soleil. Ainsi, l'énergie éolienne est une forme indirecte de l'énergie solaire. Par conséquent, le vent est créé par la différence de température (**Hussain, 2002**).

D'après **Seltzer (1946)**, le vent est considéré comme l'élément le plus caractéristique du climat méditerranéen, il contribue à la dégradation des sols et augmente le stress hydrique des végétaux, Il est caractérisé par sa direction, sa force et sa fréquence. La vitesse moyenne des vents dans le Tell oranais varie d'une zone à l'autre, dans les stations météorologiques Ghazaouet et Tlemcen, la vitesse ne dépasse pas 3 m/s, alors que dans les stations de Maghnia, cette dernière varie de 4 à 9 m/s (**Maamar-Kouadri, 2019**).

Le vent moyen souffle durant toute l'année mais il souffle fréquemment dans des directions diverses et à différentes intensités en fonction des saisons. Les vents du secteur ouest et sud-ouest sont dominants tout au long de l'année. En hiver, les vents de l'ouest et du nord-ouest, secs et froid dominant, mais en été, les vents de l'Est soufflent le plus. Les vents humides qui viennent de la mer méditerranée soufflent surtout sur les stations du littoral (Beni Saf et Ghazaouet). Les vents chauds et secs viennent directement du Sud, Sud-Est ou d'Est (**Maamar-Kouadri, 2019**).

Le vent pose d'énormes problèmes dans les zones arides et semi-arides. C'est un important facteur de dégradation des sols à cause de la nature légère de ceux-ci et de

l'absence quasi-totale de couvert végétal. Avec l'effet conjugué de l'action humaine, le vent accélère le phénomène de désertification, rendant ainsi incultes de vastes surfaces de terre (**Chopart, 1994**).

Les vents estivaux de terre, caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant, tel que le sirocco au Maghreb, font tomber l'humidité atmosphérique à moins de 30 % et contribuent à propager les incendies en transportant des étincelles et surtout des brandons sur de grandes distances. Par ailleurs, l'action du vent accélère l'évapotranspiration, accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer et facilite la propagation des incendies (**Quézel & Médail, 2003**).

C'est le sirocco qui intervient de 15 jours environ au Nord à 22 jours au Sud. Ce courant chaud, toujours sec, est une des causes principales de la quasi-stérilité des hautes plaines. Le sirocco est plus fréquent à l'Est (30 j) qu'à l'Ouest 15 j/an en moyenne, il souffle surtout en été, son maximum de fréquence a lieu en juillet (**Djebaili, 1984**).

### 3.2. La neige

D'après **Djebaili (1984)**, dans les hautes plaines, la neige ne dépasse guère 10 cm. Cependant, selon **Seltzer (1946)** il existe une tache d'enneigement importante près de Tlemcen. Le maximum d'enneigement coïncide avec le maximum de pluviosité, aussi la station de Hafir est caractérisée par une moyenne annuelle de 24,7 jours d'enneigement (**Babali, 2014**).

Au-dessus de 600-700 m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver mais fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer (**Hadjadj-Aoul, 1995**).

### 3.3. La gelée blanche

Le risque de gelée commence lorsque le minimum de la température tombe au-dessous de 10°C et il dure tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur. Il peut rester 30 jours par an dans les hautes plaines jusqu'à 50 j/an dans l'Atlas saharien. Pour la végétation, le risque de gelée persiste pendant toute la moitié de l'année, en général, de novembre à la fin avril (**Seltzer, 1946**).

## 4. Synthèse bioclimatique

Cette synthèse climatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat méditerranéen.

Les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, l'une des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de

chercher en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale (**Djellouli, 1981**).

Cette synthèse sera établie à partir des travaux **d'Emberger (1955), de De Martonne (1926), Bagnouls et Gaussen (1953)** dans lesquels ils ont combiné les différents paramètres climatiques afin de déterminer l'impact du climat sur la végétation dont le but est d'apprécier le climat de la région étudiée. La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de végétation.

Selon **Rivas Martinez (1981)** et (**Dahmani, 1984**) ces étages peuvent aussi être classés en fonction des précipitations, des températures et des vents.

Biologiquement, le climat méditerranéen est avant tout une question de rythme pluviométrique. En relation avec ce trait, toute vie végétative est dominée par la sécheresse estivale, (**Emberger, 1941 in Belgat, 2001**).

Avant de procéder aux calculs des indices, nous avons fait appel à une classification climatique qui nous a permis d'évaluer les facteurs agissant sur la dégradation du milieu végétal.

#### 4.1. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m"

**Rivas Martinez (1981)** utilise la température moyenne annuelle "T" avec la température moyenne des minima comme critère de définition des étages de végétation.

- Thermo-méditerranéen :  $T > 16^{\circ}\text{C}$  et  $m > +3^{\circ}\text{C}$
- Mésoméditerranéen :  $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$  et  $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- Supraméditerranéen :  $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$  et  $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

**Dahmani-Megrerouche (1996) in Babali (2014)** confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par **Rivas-Martinez 1982 ; Rivas Martinez, 1995**) excepté la valeur du "m > 3 " au thermo-méditerranéen

**Tableau 27 : Etages de végétation et types de climat.**

(AP : ancienne période ; NP : nouvelle période).

Station	T (°C)	m (°C)	Période	Etages de végétation
<b>Ghazaouet</b>	17,9	7	<b>A.P.</b>	Thermo-méditerranéen
	19,4	6,1	<b>N.P.</b>	Thermo-méditerranéen
<b>Béni-Saf</b>	18,1	8,7	<b>A.P.</b>	Thermo-méditerranéen
	19,2	7,2	<b>N.P.</b>	Thermo-méditerranéen

<b>Maghnia</b>	16,82	3,3	<b>A.P.</b>	Thermo-méditerranéen
	18,2	5,7	<b>N.P.</b>	Thermo-méditerranéen
<b>Hafir</b>	14,41	3,9	<b>A.P.</b>	Méso-méditerranéen
	14,2	-0,1	<b>N.P.</b>	Méso-méditerranéen
<b>Ras El-Ma</b>	15	0,59	<b>A.P.</b>	Méso-méditerranéen
	15,3	0,9	<b>N.P.</b>	Méso-méditerranéen
<b>Ras El-Ma</b>	15	0,59	<b>A.P.</b>	Méso-méditerranéen
	15,3	0,9	<b>N.P.</b>	Méso-méditerranéen
<b>El-Aricha</b>	13,7	-1,5	<b>A.P.</b>	Méso-méditerranéen
	15,2	1,1	<b>N.P.</b>	Méso-méditerranéen

Dans notre cas, l'étage de végétation pour les stations des sous-secteurs des Sahels littoraux (O1) et des plaines littorales (O2) pour les deux périodes est de type Thermo-méditerranéen alors que les stations des sous-secteurs de l'Atlas Tellien (O3) et des Hauts-Plateaux oranais (H1) occupent l'étage de végétation Méso-méditerranéen dans les deux périodes.

#### 4.2. Indice d'aridité de De Martonne

L'indice d'aridité de **De Martonne (1927)** a été tiré à partir de la modification du facteur de pluie de **Lang en 1923**. Cet indice permet de caractériser le pouvoir évaporant de l'air et d'évaluer l'intensité de la sécheresse à partir de la température, selon l'équation suivante :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

P : précipitations moyenne annuelles (mm)

T : température moyen annuelle (°C)

**I < 5** : climat hyper aride.

**5 < I < 7.5** : climat désertique

**7.5 < I < 10** : climat steppique

**10 < I < 20** : climat semi-aride.

**20 < I < 30** : climat tempéré.

Selon  
(1926), cet

**De Martonne**  
indice est

d'autant plus faible que le climat est plus aride.

Pour l'ancienne période, cet indice passe de 12 mm/°C à Ras El-Ma jusqu'à 29 mm/°C à Hafir.

Pour la nouvelle période, cet indice passe de 12,2 mm/°C à Béni-Saf à 25,2 mm/°C pour Hafir.

**Tableau 28 : Indice d'aridité de De Martonne. P : précipitations moyennes annuelles ; T : température moyen annuelle ; I : indice d'aridité.**

Stations	Période	T (°C)	P (mm)	I (mm/°C)	Type de climat
Ghazaouet	A.P.	17,9	434	15,6	climat semi-aride
	N.P.	19,4	375	12,8	climat semi-aride
Béni-Saf	A.P.	18,1	371	13,2	climat semi-aride
	N.P.	19,2	357	12,2	climat semi-aride
Maghnia	A.P.	16,82	418	15,6	climat semi-aride
	N.P.	18,2	357	12,7	climat semi-aride
Hafir	A.P.	14,41	708	29,0	climat tempéré
	N.P.	14,2	611	25,2	climat tempéré
Ras El-Ma	A.P.	15	301	12,0	climat semi-aride
	N.P.	15,3	320	12,6	climat semi-aride
El-Aricha	A.P.	13,7	298	12,6	climat semi-aride
	N.P.	15,2	360	14,3	climat semi-aride

Les résultats du calcul de l'indice de **De Martonne** de toutes les stations et durant les deux périodes se localisent entre 10 et 20, appartenant au niveau semi-aride avec écoulement temporaire avec formations herbacées, sauf la station d'El Hafir où l'indice de De Martonnese se localise entre 20 et 30 et son climat est de type tempéré, durant les deux périodes. On remarque une croissance d'aridité entre l'ancienne et la nouvelle période, sauf pour la station Ras El-Ma.

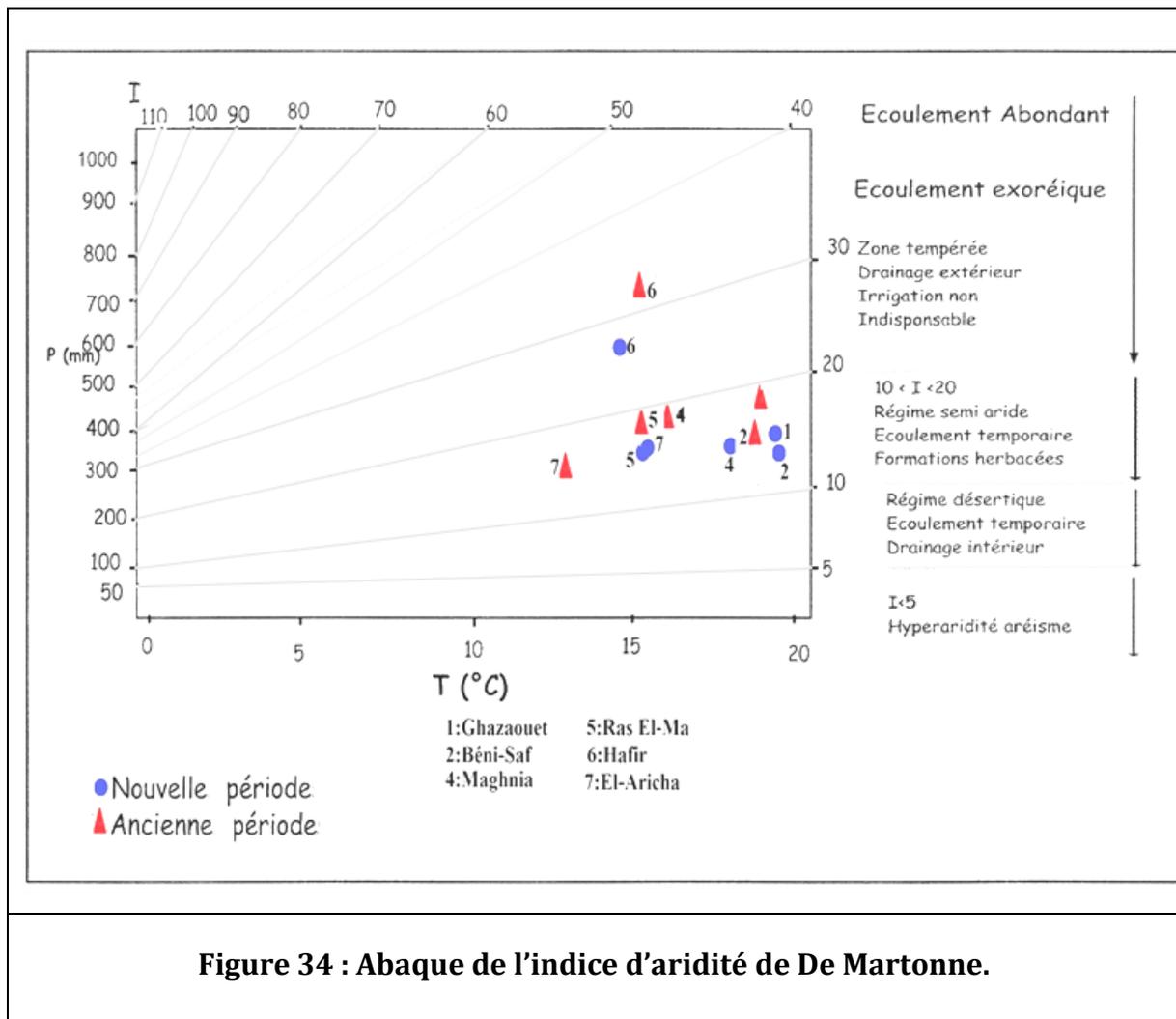


Figure 34 : Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne.

#### 4.3. Indice de continentalité

D'après **Debrach (1953)**, quatre types de climats peuvent être calculés à partir de **M** et **m**. C'est l'amplitude thermique qui correspond à la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part et des minimums extrêmes d'autre part, sa valeur est écologiquement importante à connaître. Elle représente la limite thermique à laquelle chaque année en moyenne, les végétaux doivent résister (**Djebaili, 1984**).

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$  : climat insulaire
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$  : climat littoral
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$  : climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$  : climat continental

**Emberger (1930)** a constaté que dans les pays méditerranéens l'évaporation est d'autant plus forte que  $(M - m)$  est plus grand

**Tableau 29 : Indice de continentalité de Debrach (AP : ancienne période ; NP: nouvelle période).**

Stations	M (°C)	m (°C)	Période	Amplitudes thermiques	Type du climat
<b>Ghazaouet</b>	29	7	<b>A.P.</b>	22	climat littoral
	32,3	6,1	<b>N.P.</b>	26,2	climat semi continental
<b>Béni-Saf</b>	29,3	8,7	<b>A.P.</b>	20,6	climat littoral
	31,2	7,2	<b>N.P.</b>	24	climat littoral
<b>Maghnia</b>	32,7	3,3	<b>A.P.</b>	29,4	climat semi continental
	34,1	5,7	<b>N.P.</b>	28,4	climat semi continental
<b>Hafir</b>	32,1	3,9	<b>A.P.</b>	28,2	climat semi continental
	32,2	-0,1	<b>N.P.</b>	32,3	climat semi continental
<b>Ras El-Ma</b>	38	0,59	<b>A.P.</b>	37,41	climat continental
	32,6	0,9	<b>N.P.</b>	31,7	climat semi continental
<b>El-Aricha</b>	35,6	-1,5	<b>A.P.</b>	37,1	climat continental
	35,7	1,1	<b>N.P.</b>	34,6	climat semi continental

Nous observons que les amplitudes thermiques des stations météorologiques du sous-secteur des Sahels littoraux (O1) sont influencées par un climat littoral à l'exception de la station Ghazaouet qui est sous l'influence d'un climat semi continental durant la nouvelle période. Les stations météorologiques des sous-secteurs des plaines littorales (O2) et de l'Atlas Tellien (O3) (Maghnia et Hafir) sont de climat climat semi continental. Quant aux stations des Hauts-Plateaux oranais (H1), Ras El-Ma et El-Aricha, le climat est continental durant l'ancienne période et semi continental pour la nouvelle période.

#### 4.4. Indice xérothermique d'Emberger

Les climatologues considèrent l'indice xérothermique **D'emberger** comme indice de sécheresse. Cet indice est proposé par **Emberger (1942)**. Afin d'apprécier l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale.

$$I_s = \frac{PE}{M}$$

**PE:** somme des précipitations moyennes estivales (mm)

**M :** moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

Un climat ne peut être réputé méditerranéen du point de vue phytogéographique que si  $Is < 7$ . Pour **Daget (1977)** le seuil est fixé à  $S < 5$  car entre 5 et 7 on inclut les zones étrangères à l'aire isoclimatique méditerranéenne.

**Tableau 30 : Indice xérothermique d'Emberger.**

(**PE** : somme des précipitations moyennes estivales ; **M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ; **Is** : Indice xérothermique d'Emberger)

Stations	Période	M (°C)	PE (mm)	Is (mm/°C)
Ghazaouet	A.P.	29	15,5	0,53
	N.P.	32,3	9,6	0,30
Béni-Saf	A.P.	29,3	12	0,41
	N.P.	31,2	7,1	0,23
Maghnia	A.P.	32,7	15	0,46
	N.P.	34,1	12,8	0,38
Hafir	A.P.	32,1	32,8	1,02
	N.P.	32,2	22,2	0,69
Ras El-Ma	A.P.	38,1	43	1,13
	N.P.	32,6	34,2	1,05
El-Aricha	A.P.	35,6	40,6	1,14
	N.P.	35,7	28,9	0,81

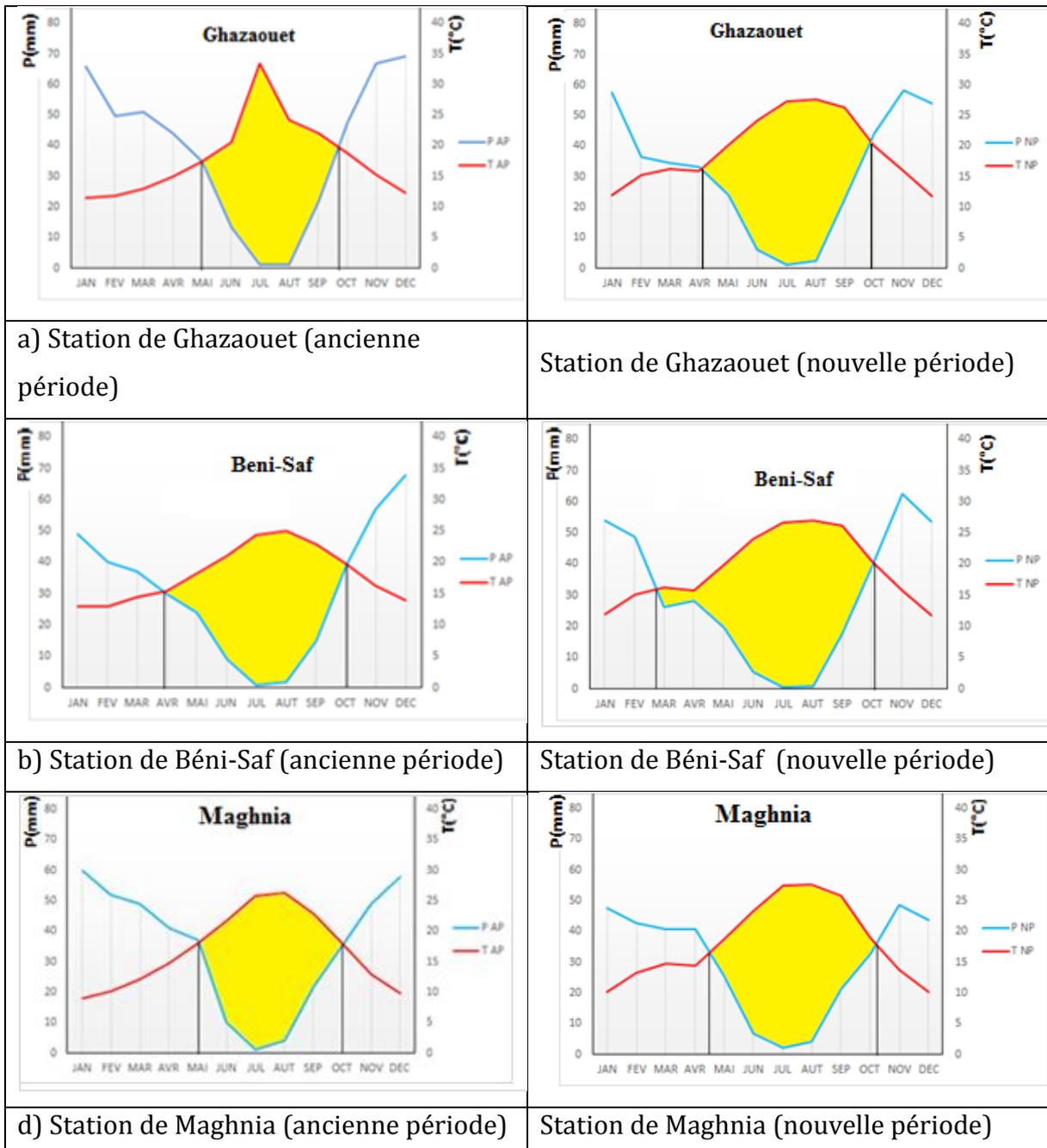
Dans toutes les stations et pour les deux périodes, l'indice xérothermique d'Emberger ( $I_s$ ) est en dessous du seuil de 5 ( $I_s < 5$ ), ce qui caractérise le climat méditerranéen, il varie de (0,41) à Béni-Saf et (1,4) à El-Aricha durant l'ancienne période et de (0,23) à Béni-Saf et (1,05) à Ras El-Ma durant la nouvelle période. Ces faibles valeurs d'indices de sécheresse (Tableau 30) confirment la rareté des pluies, les fortes chaleurs ainsi que l'étendue de la saison sèche.

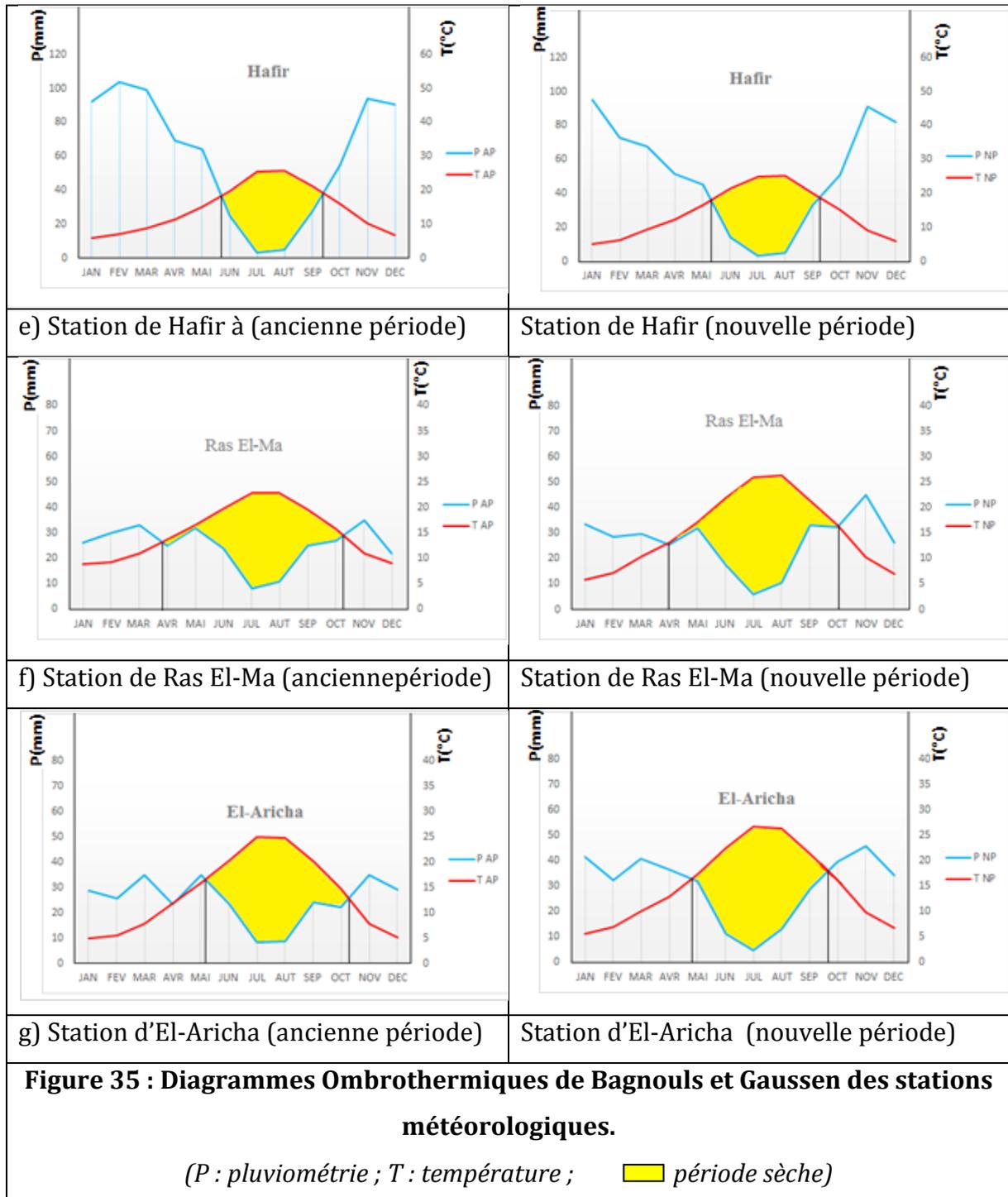
#### 4.5. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Le diagramme ombrothermique proposé par **Bagnouls** et **Gausson (1953)** a connu un succès mérité : il a les caractéristiques des modèles graphiques faciles à présenter et à comprendre, efficaces pour représenter et comparer des climats.

Les diagrammes représentent pour les douze mois les courbes des températures et des précipitations. L'ordonnée doit être graduée de telle sorte que  $P=2T$ . Cela permet de représenter le déroulement annuel des précipitations, des températures et de laisser apprécier le rapport entre précipitations et températures, puisque la sécheresse apparaît quand la courbe de température passe au-dessus de la courbe des précipitations (**Charre, 1997**).

Suite aux données issues des stations météorologiques des deux périodes, les diagrammes ombrothermiques de **Bagnouls** et **Gausсен** correspondent aux figures suivantes :





Le diagramme Ombrothermique met en évidence deux saisons distinctes, une saison sèche qui dure entre 4 et 7 mois, coïncidant avec la période estivale, englobant parfois une partie du printemps et une partie de l'automne et une saison humide, qui dure entre 5 et 8 mois, allant du début janvier à la mi-mai et de la mi-octobre à la fin décembre.

La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude (**Bagnouls & Gausсен, 1953**). En d'autres termes, en montagne, les températures s'élèvent plus

tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de mer (littoral). Celles-ci diminuent progressivement d'Ouest en Est, contrairement aux précipitations.

La période sèche impose à la végétation une forte évapotranspiration et les espèces ligneuses arrivent à survivre grâce à leurs systèmes d'adaptation, modifiant à leurs tours le paysage en imposant une végétation xérophytique (**Stambouli, 2010**).

La période sèche se prolonge jusqu'au printemps ou à l'automne, lors des pluies tardives de la nouvelle période.

Pour les stations du sous-secteur des Sahels littoraux (O1), on a 6 à 7 mois de sécheresse, qui s'étale d'avril jusqu'à fin octobre, sur les deux périodes.

Pour la station du sous-secteur des plaines littorales (O2), la période sèche est de 6 mois allant de la fin avril jusqu'à mi-octobre

Pour la station de l'Atlas Tellien (O3), la période sèche est plus courte de quatre mois allant de mai jusqu'à septembre.

Pour les stations des Hauts-Plateaux oranais (H1) la période sèche est plus longue allant du mois de mai jusqu'à octobre, pour la station Ras EL Ma et de mai jusqu'à la fin du mois de septembre, pour la station El-Aricha.

#### 4.6. Quotient pluviothermique d'Emberger

**Emberger** proposait une formule climatique pour exprimer les caractères du climat méditerranéen dont "les éléments climatiques les plus importants par rapport à la végétation sont : les pluies, les températures, l'évaporation". La résultante utile du climat méditerranéen est une sécheresse plus ou moins grande. Cette résultante peut être exprimée sous la forme d'un rapport composé de trois facteurs climatiques principaux : pluies, température, évaporation (**Peyre, 1978**).

Emberger aboutit à la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{(2000P)}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} \times (M-m)}$$

**P** : pluviosité moyenne annuelle.

**M** : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K).

**m** : moyenne des minima du mois le plus froid (T+273°K).

**Selon Stewart (1968)** après simplification, le quotient pluviométrique adapté pour l'Algérie peut s'écrire comme suit :

**P** : pluviosité moyenne annuelle.

$$Q_3 = 3,34 \frac{P}{M-m} \quad \text{M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K).}$$

**M** : moyenne des minima du mois le plus froid ( $T+273^{\circ}\text{K}$ ).

L'application numérique de la formule d'**Emberger** et de la formule de **Stewart** sur les données climatiques des stations, nous donnent les résultats représentés au niveau du tableau ci-dessous.

**Tableau 31 : Quotients pluviothermiques ( $Q_2$ ) et Stewart  $Q_3$  et étages bioclimatiques.**

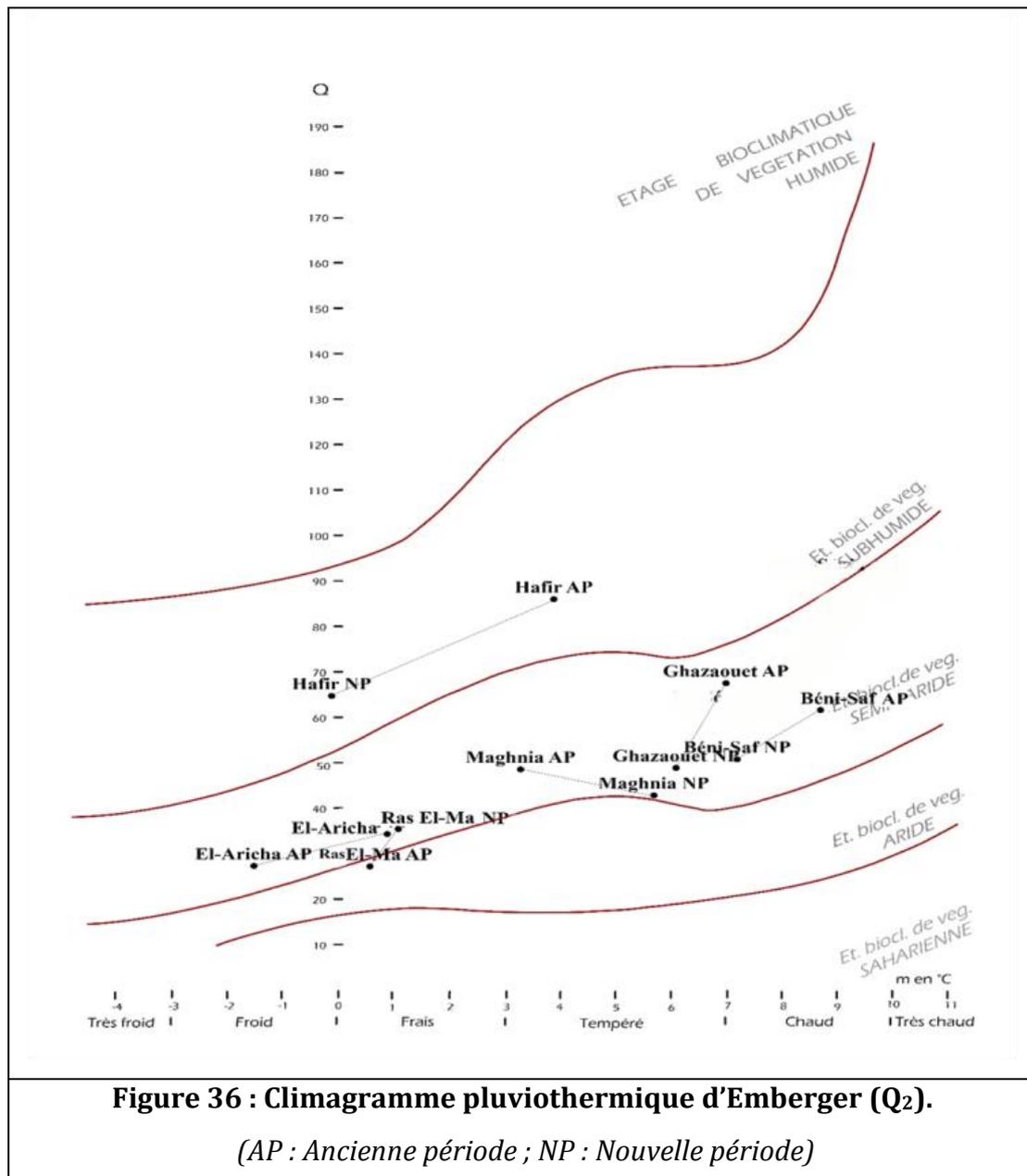
Stations	Période	M (°C)	m (°C)	P(mm)	$Q_2$	$Q_3$	Etages bioclimatiques
Ghazaouet	A.P.	29	7	434	67,79	65,89	Semi-aride à hiver chaud
	N.P.	32,3	6,1	375	48,98	55,33	Semi-aride à hiver tempéré
Béni-Saf	A.P.	29,3	8,7	371	61,68	60,80	Semi-aride à hiver chaud
	N.P.	31,2	7,2	357	50,91	51,63	Semi-aride à hiver chaud
Maghnia	A.P.	32,7	3,3	418	48,86	42,03	Semi-aride à hiver tempéré
	N.P.	34,1	5,7	357	42,92	49,16	Semi-aride à hiver tempéré
Hafir	A.P.	32,1	3,9	708	86,28	42,28	Sub-humide à hiver tempéré
	N.P.	32,2	-0,1	611	65,44	73,21	Sub-humide à hiver froid
Ras El-Ma	A.P.	38,1	0,59	301	27,45	54,41	Semi-aride à hiver frais
	N.P.	32,6	0,9	320	34,84	31,71	Aride à hiver frais
El-Aricha	A.P.	35,6	-1,5	298	27,69	28,81	Semi-aride à hiver frais
	N.P.	35,7	1,1	360	35,71	28,77	Semi-aride à hiver froid

D'après le Tableau 31 ci-dessus, les valeurs du  $Q_2$  oscillent entre 27,45 (Ras El-Ma) et 86,28 (Hafir) durant l'ancienne période et entre 34,84 (El Aricha) et 73.21 (Hafir) durant la nouvelle période.

La lecture du climagramme pluviothermique montre qu'il existe une différence entre les stations des différents sous-secteurs de la zone d'étude, il nous permet de les positionner comme suit :

- La station de Ghazaouet passe du Semi-aride à hiver chaud au Semi-aride à hiver tempéré.
- La station de Béni-Saf se situe dans l'étage bioclimatique Semi-aride à hiver chaud et ce, dans les deux périodes.
- La station de Maghnia se situe dans l'étage bioclimatique Semi-aride à hiver tempéré dans les deux périodes.
- La station de Hafir passe du Sub-humide à hiver tempéré au Sub-humide à hiver froid.
- La station de Ras El-Ma passe du Semi-aride à hiver frais à l'Arde à hiver frais.
- La station de El-Aricha passe du Semi-aride à hiver frais au Semi-aride à hiver froid.

Ce type de changement climatique provoque sans doute aussi un changement et une déformation végétale par la prolifération des espèces arido-actives au profit d'autres espèces arido-passives (**Amara, 2008**).



## Conclusion

L'analyse des différents éléments du climat nous permet de tirer les conclusions suivantes :

- Le climat des zones d'études est de type méditerranéen comme tout l'Ouest Algérien et appartient à trois étages bioclimatiques : Sub-humide à Hafir ; Semi-aride à Ghazaout, Béni-Saf et Ras El-Ma et Aride à Maghnia et EL-Aricha.
  - Saison hivernale : pluvieuse allant de novembre à mars et caractérisée par des précipitations irrégulières.

- Saison estivale : sèche avec une durée de sécheresse de trois mois à Hafir et dépassant les sept mois à Béni-Saf.
- Le régime saisonnier dominant est le type HAPE à l'exception des stations EL-Aricha qui est de type APHE et Ras El-Ma qui est de type AHPE.
- Les stations de Ghazaouet, Béni-Saf et Maghnia occupent l'étage de végétation Thermo-méditerranéen et les stations Ras El-Ma, Hafir et El-Aricha l'étage de végétation Méso-méditerranéen.
- Le climat de la zone d'étude est caractérisé par trois étages bioclimatiques bien distincts qui sont : le Sub-humide, le semi-aride et l'aride.
- La comparaison entre la nouvelle et l'ancienne période montre un décrochement vertical et horizontal des positions de chaque station en relation directe avec le Q<sub>2</sub>.

# **CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE**

## Introduction

La réalisation de cette recherche a été faite sur la base de nombreux travaux de recherche en laboratoire et des sorties sur terrain, réalisées au cours des années 2019 - 2022. Les sorties sur terrain ont été réalisées pendant la période de végétation maximale, qui est le printemps. Nous avons effectué nos relevés au niveau de différents Sous-secteurs qui sont : les Sahels littoraux (O1), Sous-secteur des Plaines littorales (O2), Sous-secteur de l'Atlas Tellien (O3), qui font partie du secteur oranais et (H1) qui fait partie des hautes plaines de l'ouest selon la délimitation de **Quézel et Santa (1962)**.

La recherche des stations d'Orobanchacées a été menée d'une manière subjective en utilisant nos connaissances préalables du terrain et des sites susceptibles de renfermer des Orobanchacées. Le choix des stations a été conditionné principalement par la présence des espèces de la famille des Orobanchacées ainsi que la bonne représentation du tapis végétal au niveau des stations d'étude. Les sorties sur terrain se sont faites selon une orientation Nord-Sud et porteront sur un ensemble de stations allant du littoral jusqu'à l'intérieur des terres car le début de la floraison est un peu plus précoce dans le Nord et retardé dans les zones intérieures.

Afin de simplifier le processus, il est possible de diviser la méthode de travail en deux parties principales en fonction du lieu du travail soit le travail sur le terrain et le travail au laboratoire

### 1. Le travail sur le terrain

Après avoir repéré l'emplacement des espèces de la famille des Orobanchacées et avant l'exécution des relevés, on reporte les enregistrements des caractères stationnels à savoir : le nom du lieu (wilaya, daïra, commune, noms de village) et la date, les coordonnées géographiques et l'altitude, (à l'aide d'un récepteur GPS), l'exposition, le substrat géomorphologique, la pente et le taux de recouvrement. De plus, des photos de chaque station ont été prises à l'aide d'un appareil photo professionnel de type Canon 500D.

Par la suite, nous avons procédé au dénombrement des espèces appartenant à la famille des Orobanchacées au niveau de chaque station d'étude. Les plantes en pleine floraison ont fait l'objet de mesures telles que la hauteur (cm), l'inflorescence à l'aide d'un Mètre ruban (5 m) et la largeur de chaque individu avec un pied à coulisse (mm). Puis nous avons photographié les plantes les plus représentatives.

La plante hôte est située parfois à proximité de la plante parasite de quelques centimètres et parfois éloignée de quelques mètres. Cela rend l'identification de la plante hôte un peu difficile, surtout lorsque la végétation est dense. Alors, dans chaque station on a choisi 5 espèces. Nous avons creusé sous le parasite avec des outils de jardin et tracé le chemin des racines jusqu'à la plante hôte. Nous avons ainsi pu constituer un herbier comportant au niveau de chaque planche le parasite et la plante hôte avec une étiquette comportant toutes les informations sur le site de prélèvement.

Parallèlement, nous avons réalisé des relevés floristiques selon la méthode de l'échantillonnage exhaustif. La surface du relevé doit être fonction de l'aire minimale échantillonnée, c'est-à-dire une surface au-delà de laquelle le nombre d'espèces végétales reste inchangé (**Guinochet, 1973**).

La dernière étape sur terrain, nous avons collecté des échantillons de sol au niveau de cinq fosses pédologiques que l'on a mis dans des sacs en papier sans oublier de reporter les informations de localisation, ceci afin de les transférer au laboratoire d'analyses des sols.

Après avoir terminé le travail sur le terrain, les échantillons sont collectés et transférés au laboratoire d'Écologie et Gestion des Écosystèmes Naturel de l'Université de Tlemcen pour l'examen et l'analyse des échantillons.

## **2. Travail au laboratoire**

### **2.1. Travail sur les plantes récoltées**

Une fois au laboratoire, nous avons créé un dossier numérique où nous avons regroupé toutes les photos prises des Orobanchacées, classées par région.

Nous avons extrait cinq fleurs de chaque espèce récoltée pour effectuer les opérations suivantes :

- Nous avons placé chaque fleur sur un papier millimétré afin de prendre des photos de face et de profil de la fleur et des photos des pièces florales.
- Dans un second temps, afin de pouvoir procéder à l'identification des Orobanchacées nous avons mesuré les longueurs et largeurs des pièces florales suivantes : la bractée, la bractéole, le calice, la corole, l'insertion des filets, les filets, l'ovaire et la capsule.

Pour cette identification des Orobanchacées et de leur cortège floristique nous nous sommes aidés d'un certain nombre de flore, à savoir :

- **Les Flores Algériennes :**
  - **Quézel et Santa, 1962- 1963-** Nouvelle flore d'Algérie
  - **Battandier et Trabut, 1895** - Flore de l'Algérie (Monocotylédones)
  - **Battandier, 1888-1890** - Flore d'Algérie (dicotylédones)
  - **Battandier, 1910** - Flore de l'Algérie. Supplément aux phanérogames
  - **Pomel, 1860-1875** - Matériaux pour la flore atlantique
  - **Sicard, 1939** - Flore oranaise essai éconographique
- **Les Flores Marocaines :**
  - **Valdes *et al.*, 2002** - Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc
  - **Sennen et Mauricio, 1934** - Catalogo de la flore del Rif oriental
  - **Fennane et Ibn Tattou , 1998** - Catalogue des plantes du Maroc
  - **Fennane et Ibn Tattou , 2005** - Flore vasculaire du Maroc
  - **Fennane et *al.*, 2007** - Flore pratique du Maroc
- **Les Flores d'Afrique du Nord :**
  - **Maire, 1952- 1987** : Flore Afrique du Nord
  - **Maire, 1918 - 1936** : Contributions l'Afrique du Nord. Fascicule 1 - 24
  - **Dobignard et Chatelain, 2010-2013** : Index de la Flore d'Afrique du Nord
  - **Trabut , 1935** : Flore du nord de l'Afrique
- **Autre Flores :**
  - **Bonnier et Douin, 1990** : La grande flore de la France
  - **Rameau et *al.*, 1989-2008** : Flore forestière française
  - **Pignatti , 1982** :Flora d'Italia
  - **Blanca et *al.* ,2009** : Flora Vascular d'Andalucía Oriental :
  - **Valdes et *al.*,1987** : Flora vascular d'Andalucía occidental :
  - **Le Floc'h et *al.*, 2010** : Flore de Tunisie :
  - **Pottier-Alapetite1979- 1981** : Flore de la Tunisie :
  - **Jauzein, 1995** : La flore des champs cultivés :

Après le travail d'identification des espèces et l'attribution d'un nom à chacune d'elle, la nomenclature a été actualisée à l'aide de l'index synonymique de **Dobignard & Chatelain (2010-2013)**. La majorité des planches de l'herbier est conservée au niveau

du laboratoire d'Écologie et Gestion des Écosystèmes Naturel de l'Université de Tlemcen et une petite partie a été transférée au niveau de l'herbier de l'ENSA d'EL Harrach.

## 2.2. Analyse de sols

### 2.2.1. Préparation du sol

Le sol contient des minéraux et des matières organiques. C'est un milieu poreux et un système ouvert. Il est le siège de phénomènes irréversibles et présente une double variabilité, spatiale et temporelle.

L'échantillonnage du sol a été réalisé au niveau de la zone d'étude en précisant des points géo-référencés, les prélèvements sont effectués au niveau de l'horizon superficiel. C'est l'horizon où les Orobanches parasitent les racines.

Les échantillons ramenés au laboratoire sont séchés à l'air libre pendant quelques jours, puis été broyée et tamisée à 2mm.



Figure 37 : Séchage du sol (Aissaoui, 2020).

### 2.2.2. Analyse des échantillons

Les méthodes standards d'analyse ont été adaptées pour l'analyse de chaque paramètre. La couleur à partir de la méthode internationale Munsell, La granulométrie par la méthode internationale à la pipette de Robinson, le degré d'acidité par pH-métrie avec un rapport sol/eau (1/2,5), la conductivité électrique à partir de la méthode extrait aqueux au 1 / 5 (mS/cm), le calcaire total par calcimétrie, le carbone organique par la méthode d'Anne.

### 2.2.2.1. Analyse physique

#### 2.2.2.1.1. Analyse granulométrique (texture)

La composition granulométrique est caractérisée par les proportions de particules minérales classées suivant leurs dimensions (diamètre apparent). La phase solide minérale du sol est constituée par des particules de divers minéraux de formes et de tailles variées. Sa caractérisation granulométrique suppose qu'il existe une relation entre la taille des particules et les propriétés des sols ; elle conduit au concept de texture (**Calvet, 2003**).

Cette analyse a été effectuée selon la méthode internationale à la pipette de Robinson qui nous permet de connaître la composition granulométrique des sédiments exprimée en pourcentage de chaque les particules du sol (sables, limons et argiles) et à l'aide d'un triangle de texture (**Triangle de Demelon**) on peut déterminer la texture du sol.

L'analyse granulométrique porte sur la terre fine du sol (éléments de taille inférieure à 2 mm) obtenue par tamisage, puis dépourvue de matière organique (élimination par l'eau oxygénée). Après destruction des agrégats (par un dispersant, type Hexamétaphosphate de Na), les particules sont séparées par sédimentation, au cours de laquelle elles présentent une vitesse de chute en rapport avec leur diamètre.

Après séchage, les échantillons sont passés au tamis de 2 mm de diamètre, on sépare ainsi la Terre fine ( $\varphi < 2\text{mm}$ ) des éléments grossiers ( $\varphi > 2\text{mm}$ ).

Les principales classes granulométriques d'éléments grossiers sont :

Blocs :	$Q > 20\text{cm}$
Cailloux :	$2 > Q > 20\text{cm}$
Graviers :	$2\text{cm} > Q > 2\text{mm}$

La terre fine ou éléments fins sont inférieurs à 2mm de diamètre. Ces particules sont groupées comme suit :

Sables grossiers (SG) :	$2\text{mm} > Q > 200\mu$
Sables fins (SF) :	$200\mu > Q > 50\mu$
Limons grossiers (LG) :	$50\mu > Q > 20\mu$
Limons fins (LF) :	$20\mu > Q > 2\mu$
Fraction argileuse (FA) :	$Q < 2\mu$

### 2.2.2.1.2. La couleur

La couleur du sol varie notablement selon, d'une part la teneur en eau et d'autre part l'éclairement. L'identification de cette couleur se fait grâce au code international (**Munsell, 1992**), à la lumière éclatante du jour. On rapproche l'échantillon séché du sol à des couleurs du livre pour voir à quoi peut correspondre cette couleur.

### 2.2.2.2. Analyses chimiques

#### 2.2.2.2.1. Mesure du pH (potentiel en hydrogène)

Le pH est défini par la concentration des ions H<sup>+</sup> d'un milieu donné et détermine son acidité ou sa basicité. Il est exprimé selon une échelle de 0 à 14. Les valeurs faibles indiquent une acidité, les valeurs supérieures à 7 correspondent à un caractère basique.

Le pH est très important du point de vue nutrition des plantes ; la mesure du pH d'une suspension du sol dans l'eau rend compte de l'activité des ions présents à l'état dissocié dans la phase aqueuse.

Pour déterminer l'alcalinité ou l'acidité des échantillons du sol, une mesure du pH à l'aide d'un pH mètre à électrode est faite sur une solution du sol dont le rapport sol / eau est égal à 1/2.5. En ce qui concerne les horizons du sol, on propose 5 domaines de pH dans l'eau et les qualitatifs correspondants.

En générale :

- Les sols contenant des sels alcalins ont un pH>7,
- Les sols de sulfures ont un pH<7,
- Les sols neutres ont un pH=7.

Plus précisément :

#### Echelle d'interprétation du pH.

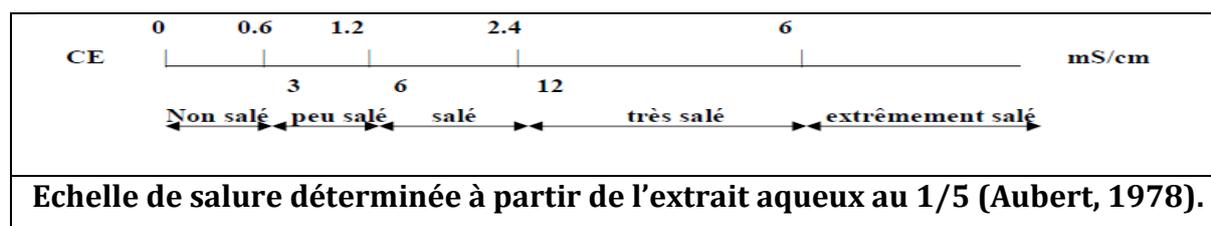
pH	Sol
4.9	Très acide
6.9	Peu acide
7	Neutre
7.1-8	Peu alcalin
9.4	Alcalin

### 2.2.2.2.2. Mesure de la Conductivité électrique

La salinité et la sodicité des sols sont identifiées et qualifiées à partir de la composition ionique de la solution du sol. Certains sols, les sols salés et les sols sodiques, possèdent en effet une phase liquide très riche en sels dissous qui leur confèrent des propriétés souvent défavorables à l'égard des plantes et de la structure du sol (Calvet, 2003).

Globalement, la salinité est appréciée par la conductivité électrique d'une solution de sol où le rapport sol/eau est égal à 1/5. Celle-ci est exprimée en milli Siemens par centimètre (mS/cm) et se mesure à l'aide d'un conductivimètre. L'estimation de la teneur globale en sels dissous a été faite à l'aide de l'échelle de salure ci-dessous

Plus la conductivité électrique est forte, plus le sol est salé. Les sols normaux sont caractérisés par une CE inférieure à 2 mmho cm<sup>-1</sup>, les sols salins et les sols salino-sodiques par une CE supérieure à 2 mmho cm<sup>-1</sup> (Ly, 1997). L'estimation de la teneur globale en sels dissous a été faite à l'aide de l'échelle de salure ci-dessous.



### Conclusion

La méthodologie sur le terrain et en laboratoire est le fondement de la recherche. Sur le terrain, la sélection des sites, la collecte des échantillons sont essentielles pour comprendre l'environnement et l'écologie des Orobanchacées. En laboratoire, le travail sur les plantes récoltées, la préparation minutieuse des échantillons de sol et les analyses physiques et chimiques approfondies sont nécessaires pour obtenir des résultats fiables.

L'analyse de sols permet de mieux comprendre les propriétés du sol, tandis que les analyses physiques, comme la granulométrie et la couleur, fournissent des informations cruciales sur sa composition. Les analyses chimiques, incluant la mesure du pH et de la conductivité électrique, révèlent la composition chimique et la fertilité du sol.

**TROISIEME PARTIE :**  
**RESULTATS ET DISCUSSION**

**CHAPITRE 1 : DIVERSITE DES  
OROBANCHACEES  
HOLOPARASITES**

## **Introduction**

La biodiversité qui est un terme composé de « diversité et biologie » comprend trois niveaux de variabilité biologique : complexité de l'écosystème, richesse en espèces et variation générique. **(Roberto et al., 2000)**.

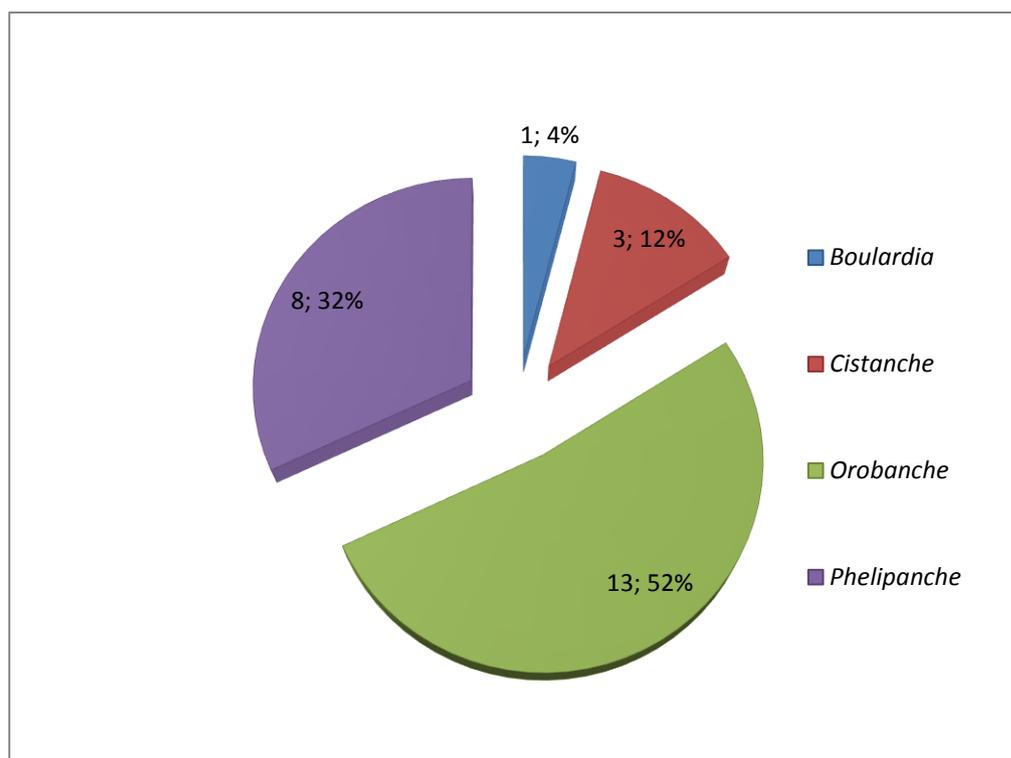
La biodiversité végétale méditerranéenne est produite pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme **(Quézel et al., 1999)**.

Mesurer la biodiversité, telle qu'elle a été définie à l'origine par **Wilsson (1988)**, signifie compter l'ensemble des espèces présentes dans un lieu précis. Afin de compléter les informations sur l'écologie des Orobanchacées holoparasites dans la région de Tlemcen, nous avons réalisé des relevés floristiques selon la méthode de l'échantillonnage exhaustif. La surface du relevé doit être fonction de l'aire minimale échantillonnée, c'est-à-dire une surface au-delà de laquelle le nombre d'espèces végétales reste inchangé. Les espèces végétales inventoriées sont classées par type morphologique, biologique et biogéographique, selon le degré de rareté et l'habitat et ce en se basant sur la nouvelle flore de **Quézel et Santa (1962-1963)**. La première partie de ce chapitre sera consacrée à la diversité des Orobanchacées holoparasites et des plantes hôtes tandis que la deuxième partie sera consacrée pour la mesure de la biodiversité végétale de la région étudiée.

### **1. Caractéristiques des Orobanchacées holoparasites**

#### **1.1. Diversité des Orobanchacées holoparasites**

Les relevés effectués sur l'ensemble des stations ont permis d'établir une liste de 25 taxons d'Orobanchacées holoparasites répartis en quatre genres à savoir : 13 *Orobanche*, 8 *Phelipanche*, 3 *Cistanche*, 1 *Boulardia*.

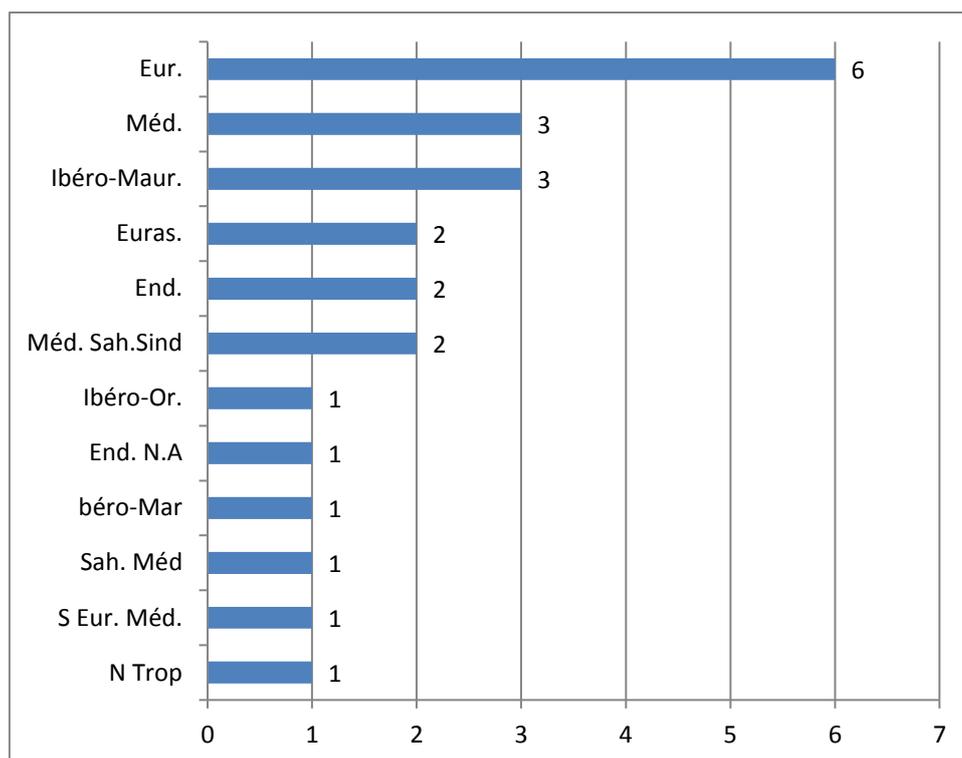


**Figure 38 : Composition des Orobanchacées holoparasites.**

## 1.2. Analyse biogéographique des Orobanchacées holoparasites

La biogéographie des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier aux données paléohistoriques (**Meziane, 2010**). Cependant, l'étude phytogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression (**Olivier et al. 1995**). En effet, elle constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité (**Quézel, 1991**).

La zone d'étude abrite un cortège floristique très riche sur le plan biogéographique. L'analyse de la figure 30 montre une prédominance des Orobanches de type biogéographique européen avec 6 espèces, viennent ensuite les espèces d'origine méditerranéenne et ibéro-mauritanienne avec 3 espèces pour chaque type et les espèces eurasiatiques, endémiques., Méd. Sah.Sind avec 2 espèces. Cependant, les types biogéographiques N Trop, S Eur. Méd., Sah. Méd, béro-Mar, End. N.A, Ibéro-Or représentent une faible participation, mais ils contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogénétique des Orobanchacées holoparasites de la zone d'étude.



**Figure 39 : Types biogéographiques des Orobanchacées holoparasites.**

### 1.3. Endémisme des Orobanchacées holoparasites

Ces ensembles sont formés de 3 espèces (12%) dont 2 sont endémiques algériennes strictes : *C. mauritanica* (Coss. & Durieu) et Beck, *O. leptantha* Pomel et 1 endémique nord-africaine : *C. tinctoria* (Forssk.) Deflers.

### 1.4. Rareté des Orobanchacées holoparasites

Le résultat obtenu montre trois niveaux de rareté dont la majorité des espèces sont très rares soit 11 espèces RR avec 44%, 4 espèces rares R avec 16% et 3 espèces assez rares AR avec 12%. Pour ce qui est du caractère « commun » : 1 espèce est très commune CC avec 4%, 4 espèces sont communes C avec 16% et 2 espèces assez commune AC avec 8%.

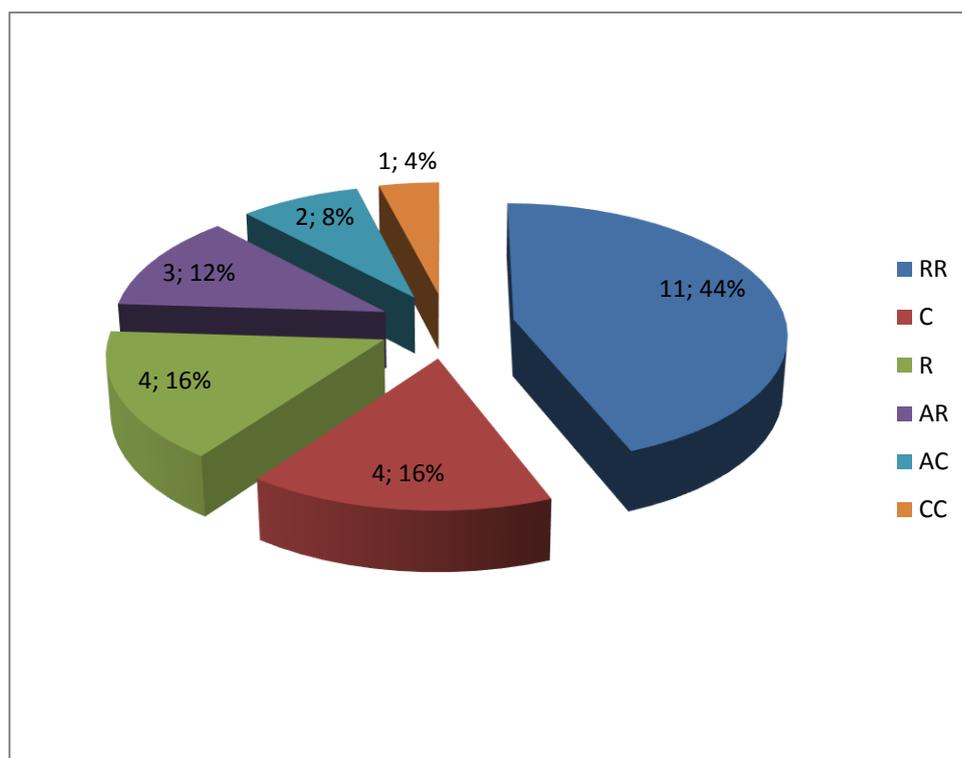


Figure 40 : Taux de rareté des Orobanchacées holoparasites.

### 1.5. Plan chorologique des Orobanchacées holoparasites

Lors de nos investigations sur le terrain dans la région de Tlemcen, nous avons pu y observer de nouvelles espèces initialement décrites dans la Flore nationale.

#### 1.5.1. Découverte et redécouverte

Une nouvelle espèce a été observée pour la première fois, non seulement dans la région d'étude mais aussi en Algérie, c'est *P. portoilicitana* (A. Pujadas & M.B. Crespo) Carlón et *al.* Nous avons observé cette espèce *in situ* pour la première fois en Algérie dans la région de Tlemcen. Cette espèce a été récemment découverte, plus précisément dans le sous-secteur O3 à Beni Snous dans l'Oued Belgaceum (à 1100 m), le 2 juin 2018 et collectée par Babali, (ENSA13433).

#### 1.5.2 Nouvelle répartition

Parmi les 25 taxons identifiés dans la région de Tlemcen, onze ont une distribution nouvelle, à savoir *Cistanche lutea* var. *lutea*, *C. tinctoria*, *Orobanche alba*, *O. crenata*, *O. hederæ*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche nana*, *P. reuteriana*, *P. schultzei* et *P. portoilicitana* (Tableau 32).

Le sous-secteur O1 est le plus riche en Orobanchaceae holoparasites avec 11 espèces présentes. Ceci est probablement dû au fait que le champ est difficile d'accès et donc difficile à cultiver par l'homme et qu'il est à l'état naturel, en particulier dans les montagnes des Traras. Cependant, nous n'avons pas trouvé d'*Orobanche clausonis* et d'*O. minor*.

Le sous-secteur O2 est pauvre en Orobanchaceae holoparasites avec seulement 5 espèces. Cela est dû à la transformation des milieux naturels en terres cultivées par l'homme.

Le sous-secteur O3 est riche en Orobanchacées holoparasites avec 9 espèces présentes. Ceci est toujours dû aux mêmes raisons : le terrain est difficile d'accès et donc difficile à cultiver. En même temps, nous avons aussi des sites protégés, riches en biodiversité, comme le "Parc National de Tlemcen" et la "Réserve de Chasse de Moutas". Les recherches se poursuivent pour en savoir plus sur *Orobanche calendulae* et le *Phelipanche cernua*.

Le sous-secteur H1 est le plus pauvre en Orobanchacées holoparasites avec 3 espèces. Nous supposons que cela est dû au surpâturage et aux conditions climatiques difficiles qui, en général, détruisent le couvert végétal ainsi que les plantes hôtes, d'où la rareté des Orobanchacées holoparasites dans ce sous-secteur.

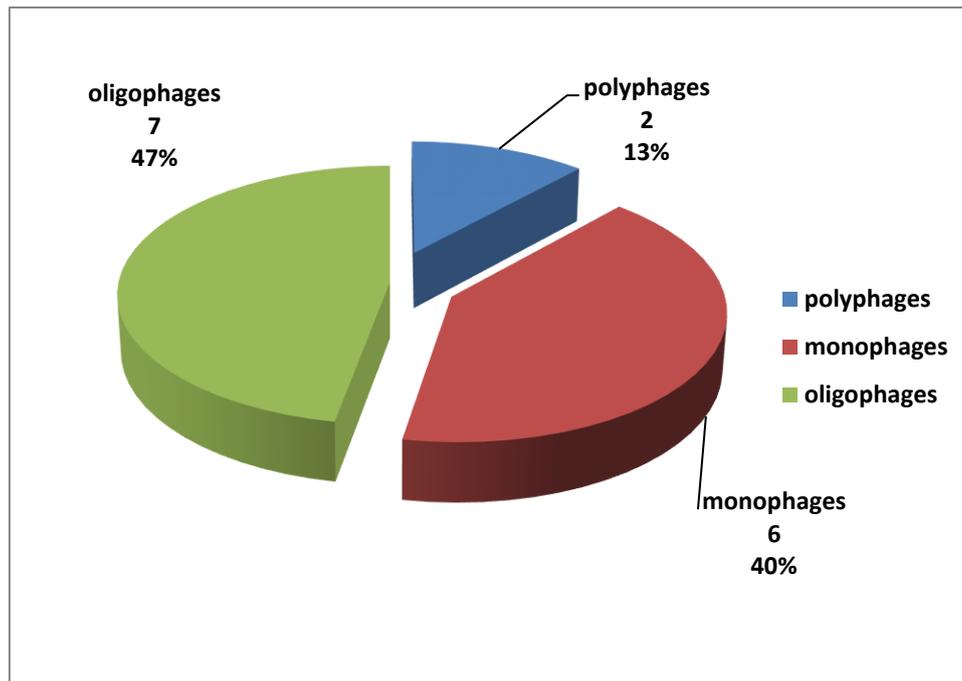
**Tableau 32 : Ancienne répartition des taxons en Algérie selon (Quézel & Santa, 1962) et nouvelle répartition dans la région de Tlemcen.**

Espèces	Ancienne répartition en Algérie (Quézel & Santa, 1962)	Nouvelle répartition dans la région de Tlemcen
<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz	O1	O1
<i>Cistanche lutea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link	O2, H1-2, AS1-2-3, SS, SC	O1, H1
<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss. & Durieu) Beck	O1-2	O1
<i>Orobanche alba</i> Steph	KI, AS3	O3
<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.	Tell	O3
<i>Orobanche calendulae</i> Pomel	O1	O3
<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	H, AS, SS1, SC	H1

<i>Orobanche chrysacanthi</i> Maire	N'est pas mentionné	03
<i>Orobanche clausonis</i> Pomel	N'est pas mentionné	01, 02
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	Dans les champs cultivés	01
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	N'est pas mentionné	01, 02, 03
<i>Orobanche hederæ</i> Duby	A2 : Miliana	03
<i>Orobanche leptantha</i> Pomel	01	01
<i>Orobanche minor</i> Sm.	Dans toute l'Algérie	01
<i>Orobanche rapum-genistæ</i> Thuill.	Tell	03
<i>Phelipanche cernua</i> Pomel	n'est pas mentionné	03
<i>Phelipanche lavandulacea</i> (Rchb.) Pomel	03, A1, C1	03
<i>Phelipanche mutelii</i> (F.W. Schultz) Pomel	Dans toute l'Algérie	01, 03
<i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noë ex Rchb. f.) Soják	Tell	01, 02, 03
<i>Phelipanche portoilicitana</i> (A. Pujadas & M.B. Crespo) Carlón, G. Gómez & al.	n'est pas mentionné	03, 01
<i>Phelipanche purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> (Jacq.) Soják	02 : Ste Barbe de Tlélat, AS3 : Aurès	01
<i>Phelipanche reuteriana</i> (Rchb. f.) Carlón et al	AS, SS	H1
<i>Phelipanche schultzii</i> (Mutel) Pomel	Tell	01, 02, 03

### 1.6. Caractéristiques biologiques des Orobanchacées holoparasites

Quelques auteurs utilisent les termes monophage, oligophage et polyophage en relation directe avec le nombre d'espèces de plantes attaquées, sans prendre en compte leurs affiliations taxonomiques. Les espèces parasites sont divisées en trois groupes.



**Figure41 : Caractéristiques biologiques des Orobanchacées holoparasites.**

Les espèces oligophages qui parasitent un seul genre ou une seule famille sont les dominantes avec 8 espèces (47%).les espèces monophages qui parasitent une seule espèce viennent en deuxième position avec 7 espèces (41%). En troisième position, nous trouverons les espèces polyphages qui s'attaquent à des hôtes appartenant à différentes familles avec 2 espèces (12%).

Tableau 33 : Inventaire floristique des Plantes hôtes dans la zone d'étude

Plantes hôtes	Familles	T. B.	T.M.	T. BIOG	RARETE	REPARTITION	Parasites
<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	Asteraceae	LV	CH	Esp., des Canaries à l'Egypte, Asie Occ	CCC. H, SS, AR: 01-2-3, Cl, SC: en montagne.	Steppes argileuses, pâturages rocaillieux	<i>O. cernua</i>
<i>Asperula hirsuta</i> Desf.	Rubiaceae	HV	HE	W Méd.	CC	Dans le Tell et toutes les régions montagneuses	<i>O. clausonis.</i>
<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less.	Asteraceae	HV	CH	Canaries, Eur. mérid. A.N.	CCC	Tell	<i>P. mutelii</i>
<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.	Amaranthaceae	LV	PH	Amérique du nord introduit en NA	R	Steppe	<i>C. lutea</i>
<i>Atriplex halimus</i> L	Amaranthaceae	LV	PH	Cosmop	C	SS, SO, SC: Commun en montagne	<i>C. mauritanica</i> <i>C. lutea</i>
<i>Bituminaria</i> <i>bituminosa</i> (L.) C.H. Stirt.	Fabaceae	HV	HE	Méd.	C	Dans toute l'Algérie mais surtout dans le Tell	<i>P. lavandulacea</i>
<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae	HA	TH	Sub-méd.	CCC	Partout en Algérie	<i>P. mutelii</i>

<i>Calicotome intermedia</i> C. Presl	Fabaceae	LV	CH	Méd.	C	Tell Oranais	<i>O. gracilis</i>
<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link	Fabaceae	LV	CH	W. Méd.	CC	Dans le Tell jusque dans le Dahra, Aurès	<i>O. gracilis</i>
<i>Catananche caerulea</i> L.	Asteraceae	HA	TH	W. Méd.	CC	Dans toutes les régions montagneuses. R. Dans le Tell littoral	<i>P. nana</i>
<i>Catananche lutea</i> L.	Asteraceae	HA	TH	Méd	CC	Toute l'Algérie	<i>P. nana</i>
<i>Centaurea fragilis</i> Durieu	Asteraceae	HA	TH	Alg- Mar.	CCC	Dunes, rochers et broussailles. Plante littorale	<i>O. leptantha</i>
<i>Centaurea maroccana</i> Ball.	Asteraceae	HA	HE	Ibéro-Maur.	AC: C1-3, H1-2	Champs, pâturages arides	<i>P. portoilicitana</i>
<i>Elaeoselinum fontanesii</i> Boiss.	Apiaceae	HV	CH	Ibéro-Maur	CC	Dans toute l'Algérie	<i>P. schultzii</i>
<i>Eryngium campestre</i> L	Apiaceae	HV	HE	Eur. Méd	AR: H1-2. RR: dans le Tell	Steppes, pâturages	<i>O. amethystea.</i>
<i>Ferula communis</i> L.	Apiaceae	HV	CH	Méd.	CC	Dans toute l'Algérie, Sauf Dans l'extrême Sud	<i>P. schultzii</i>
<i>Ferulago lutea</i> (Poir.) Grande	Apiaceae	HV	HE	W. Méd	C	Dans tout Le Tell. R: H1-2	<i>P. schultzii</i>
<i>Hedera helix</i> L.	Araliacée	LV	CH	Eur. Méd.	CC	Dans toute l'Algérie	<i>O. hederæ</i>

<i>Lactuca sativa</i> L	Asteraceae	HA	HE		CC	Plante Cultivé	<i>O. crenata</i>
<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	HV	HE	Paléotemp.	AC	Tell, Hauts Plateaux	<i>P. mutelii</i>
<i>Mauranthemum decipiens</i> (Pomel) Vogt & Oberpr. = <i>Chrysanthemum paludosum</i> subsp. <i>decipiens</i> (Pomel) Quézel & Santa	Asteraceae	HA	TH	End. N.A.	AC	Oranie occidentale	<i>P. cernua</i>
<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel	Asteraceae	HV	HE	A.N.	AC: H1-2, SS1-2	Pâturages sablonneux désertiques	<i>P. reuteriana</i>
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalidaceae	HV	HE	Cap	CC. dans tout le Tell. R. ailleurs	Dans toute l'Algérie	<i>P. nana</i>
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	Asteraceae	HA	HE	Méd.	CC	Dans toute l'Algérie.	<i>P. mutelii</i>
<i>Reichardia tingitana</i> (L.) Roth	Asteraceae	HA	TH	Ibéro.-Mar.	CC	Littoral oranais	<i>P. mutelii</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	LV	CH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie	<i>B. latisquama</i>

<i>Suaeda vera</i> J.F.Gmel	Amaranthaceae	LV	CH	Cosmop	C	Dans toute l'Algérie et jusque dans le Sahara septentrional	<i>C. mauritanica</i>
<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>ciliatus</i> (Desf.) Greuter & Burdet.	Lamiaceae	LV	CH	End. N.A.	C	Dans Le Tell	<i>O. alba</i>
<i>Trifolium stellatum</i> L.	Fabaceae	HA	TH	Méd.	CC	Dans Le tell. RR : Ailleurs: Aurès, Bellezma	<i>P. nana</i>
<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae	HA	TH		CC	Plante Cultivée et souvent plus Ou moins Sub spontanée	<i>O. crenata.</i>

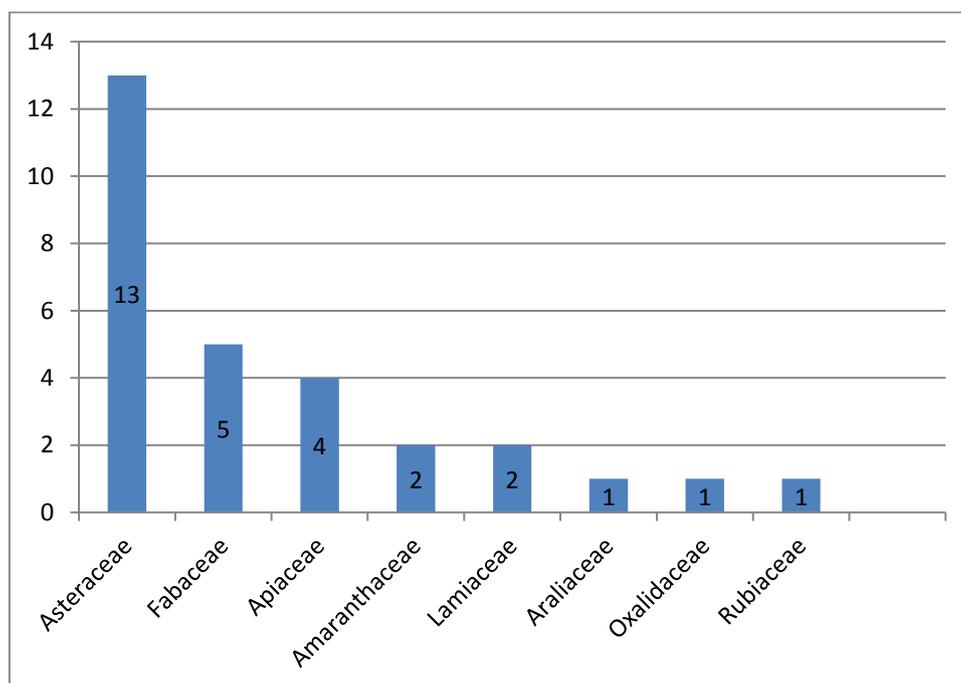
## 2. Caractéristiques des plantes hôtes

### 2.1. Diversité des plantes hôtes

Nous étudierons la composition des plantes hôtes en tenant compte de l'appartenance des espèces aux groupes systématiques : genre et famille.

L'échantillonnage des plantes hôtes des Orobanchacées de la région de Tlemcen, effectué à partir des sorties sur terrain, nous a permis de mettre en exergue une partie de la richesse floristique de la région et d'identifier les plantes parasites.

La liste des plantes hôtes comprend 30 espèces répartis en 8 familles et 24 genres (Tableau 32). La famille des Astéracées comprend le plus grand nombre de plantes hôtes (13 espèces et 7 genres) suivie par les Fabacées (5 espèces et 4 genres) et les Apiacées 4 espèces et 4 genres, Lamiacées et Amaranthacées 2 espèces et enfin les familles Araliacées, Oxalidacées et Rubiacées avec 1 espèce.

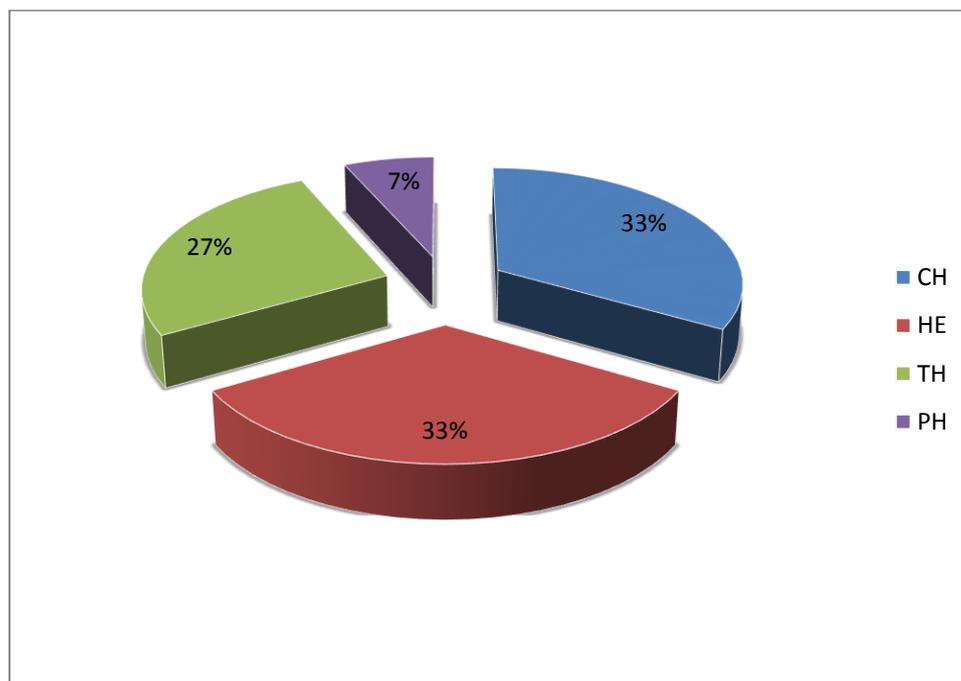


**Figure 42 : Composition des plantes hôtes par famille**

Les Astéracées sont dominantes dans la liste des plantes hôtes, la famille représente à elle seule plus de 43% de la flore étudiée suivie par la famille des Fabacées avec plus de 16 %. Les Apiacées quant à elle, représente 13 % alors que les autres familles ont un pourcentage très faible à savoir les Lamiacées et Amaranthacées 6 % et en dernière lieu les Araliacées, Oxalidacées et Rubiacées avec 3%

### 2.2. Spectre biologique des plantes hôtes

Le spectre biologique selon **Gausson *et al.* (1982)** représente le pourcentage des divers types biologiques. Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées selon **Raunkiaer (1904-1907)** comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu.



**Figure 43 : Types biologiques des plantes hôtes**

Ces spectres montrent une absence totale des Géophytes. Le faible pourcentage des Phanérophytes 7 % nous a permis de confirmer la dégradation du tapis végétal. Ceci peut être expliqué par le défrichage et la sur-utilisation du bois. La dominance des Thérophytes 27% est liée aux surpâturages fréquents et surtout à des cultures riveraines, les Chamaephytes 33% sont mieux adaptées à la sécheresse plus que les Phanérophytes ; elles sont plus xérophiles et généralement, elles produisent beaucoup de graines. (**Bouazza et Benabadji, 2002**). Les Hémicryptophytes avec 33% sont bien représentées, ceci peut s'expliquer par la haute altitude et la richesse du sol en matière organique (**Barbero *et al.*, 1989**).

### 2.3. Caractéristiques morphologiques des plantes hôtes

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante, l'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

Gadrot (1999), Romane (1987) in Dahmani-Megrerouche (1997) mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques.

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en types biologiques. La phytomasse est composée d'espèces pérennes, ligneuses, herbacées et annuelles.

Les plantes hôtes attaquées par les Orobanchacées sont marquées par leurs hétérogénéités entre les ligneuses et les herbacées, d'une part et les vivaces et les annuelles d'autre part.

Les herbacées annuelles sont les plus attaquées par les Orobanchacées holoparasites avec un pourcentage de 36 %, viennent ensuite les herbacées vivaces et les ligneux vivaces avec le même pourcentage de 32 %.

Ces espèces à forte production de graine de stratégie « R » sont favorisées par un cycle biologique court. Ceci leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages de végétations (Quézel, 2000).

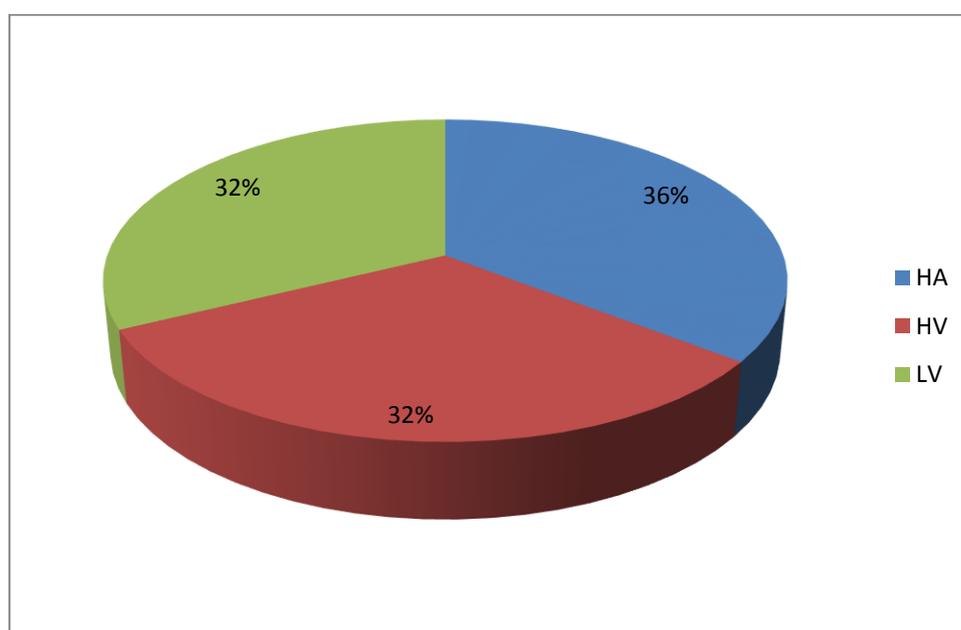


Figure 44 : Types morphologiques des plantes hôtes

#### 2.4. Caractéristiques biogéographiques des plantes hôtes

La phytogéographie est l'étude de la répartition des plantes sur le globe ainsi que les causes de cette répartition. Elle étudie donc les relations entre les espèces ou communautés végétales et les conditions climatiques, géographiques et biologiques. L'analyse biogéographique des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux

renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistoriques et des nombreux travaux consacrés à cette question, signalons tout particulièrement parmi les plus récents **Walter et Siraka (1970)**, **Axelrod (1973)**, **Axelrod et Raven (1978)**, **Pignati (1978)** et **Quézel (1978 ;1985 ; 1995)**.

L'analyse de la figure 35 montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage de 35%. Les éléments Ouest-Méditerranéens suivent avec 14 % puis les éléments cosmopolites, endémiques Afrique du Nord, Euro-Méditerranéens avec 7%. Le reste représente une faible participation de 3% mais qui contribue néanmoins à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique des plantes hôtes.

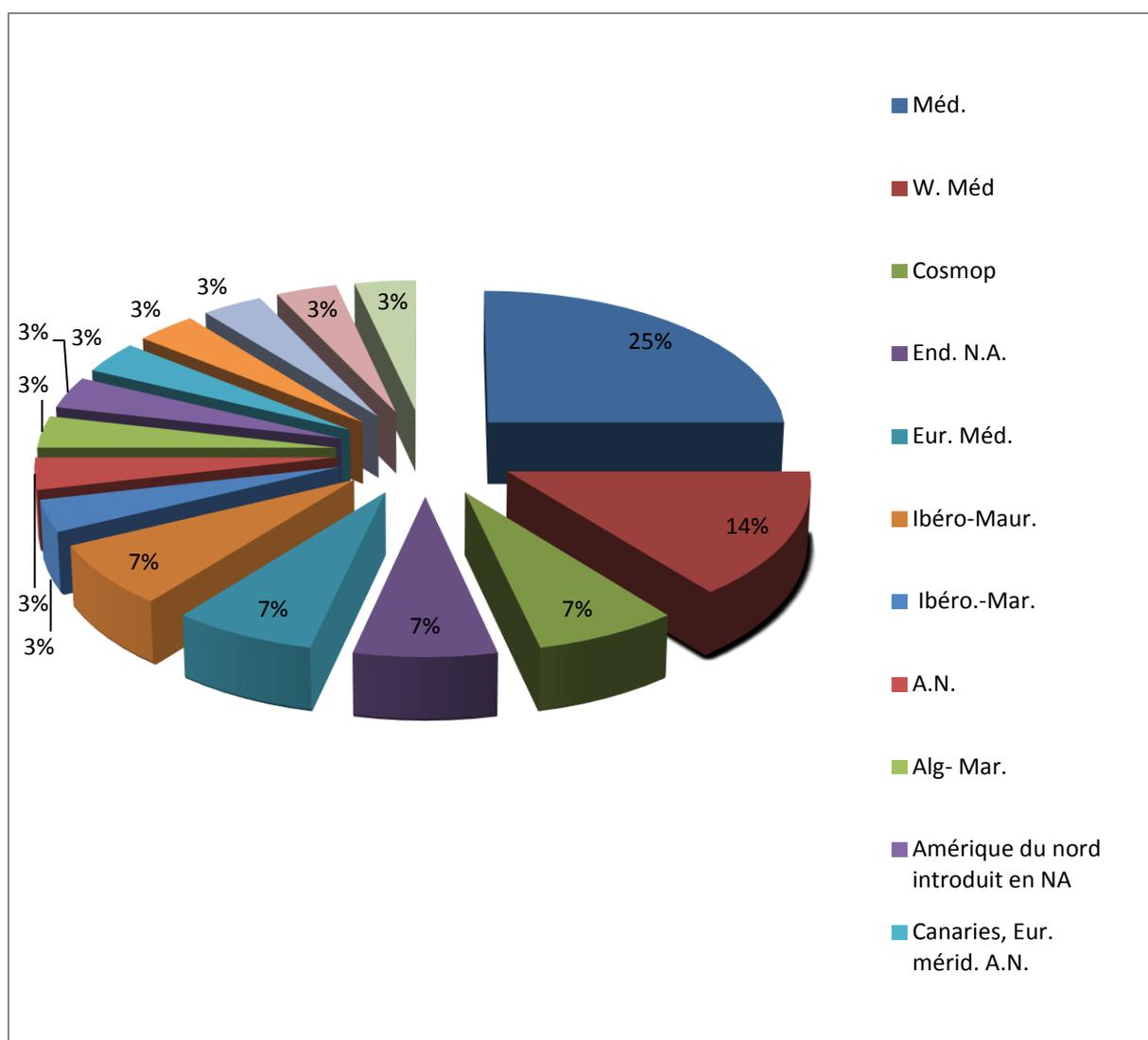


Figure 45 : Types biogéographiques des plantes hôtes.

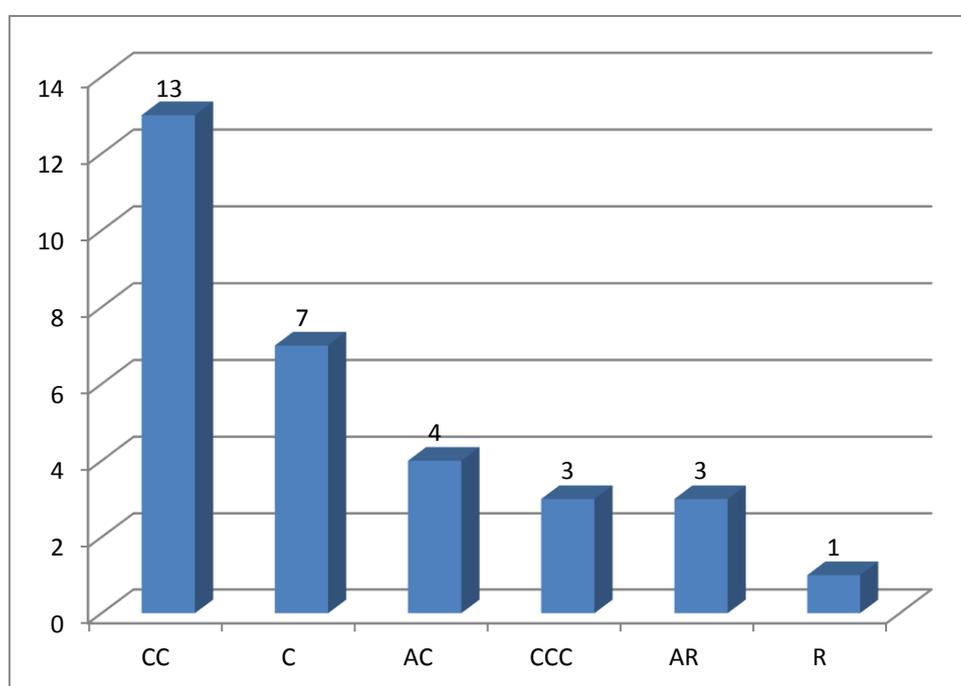
## 2.5. Endémisme des plantes hôtes

Les plantes hôtes endémiques représentent 10% ; parmi les 30 plantes hôtes on trouve trois espèces à savoir *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* et, *Mauranthemum decipiens* endémiques NA et *Centaurea fragilis* endémique Alg-Mar NA.

## 2.6. Rareté des plantes hôtes

La rareté reflète la fréquence à laquelle la plante a été observée. On a adopté une échelle de 7 niveaux (indice d'abondance ou de la rareté) allant d'extrêmement rare (RRR) à l'extrêmement commun (CCC) selon **Quézel et Santa(1962-1963)**.

Les résultats obtenus montrent deux niveaux de rareté : 3 espèces AR avec 10% et une espèce R qui représente 3%. La majorité des plantes hôtes sont communes : une majorité de CC avec 43%, C avec 23%, AC avec 13%, CCC avec 10%.



**Figure 46 : Taux de rareté des plantes hôtes.**

## Conclusion

L'étude menée sur les Orobanches holoparasites dans la région d'étude a montré une prédominance des espèces de type biogéographique européen, suivies par les espèces d'origine méditerranéenne et ibéro-mauritanienne ainsi que les espèces eurasiatiques, endémiques et méditerranéennes de Sah-Sind. Bien que les types biogéographiques N Trop, S Eur. Méd., Sah. Méd, béro-Mar, End. N.A, Ibéro-Or représentent une faible participation, leur présence contribue à la diversité et à la richesse du potentiel phytogénétique des Orobanchacées holoparasites dans la région d'étude. L'étude a

également révélé deux niveaux de rareté, la majorité étant très rare, tandis que les plantes communes sont peu nombreuses. Les recherches continuent afin d'en savoir plus sur certaines espèces.

Les résultats ont montré que le sous-secteur O1 était le plus riche en Orobanchacées holoparasites, probablement dû au fait que le terrain est difficile d'accès et donc difficile à cultiver par l'homme. En revanche, le sous-secteur O2 est pauvre en Orobanchacées holoparasites en raison de la transformation des milieux naturels en terres cultivées. Le sous-secteur O3 est riche en Orobanchacées holoparasites en raison de la difficulté d'accès au terrain et de la présence de sites protégés riches en biodiversité. Enfin, le sous-secteur H1 est le plus pauvre en Orobanchacées holoparasites, probablement en raison du surpâturage et des conditions climatiques difficiles.

Les espèces parasites sont divisées en trois groupes en fonction du nombre d'espèces de plantes attaquées, à savoir les espèces oligophages, monophages et polyphages. Les espèces oligophages sont les plus dominantes, suivies par les espèces monophages et polyphages. La liste des plantes hôtes comprend 30 espèces réparties en 8 familles et 24 genres. Les Astéracées sont la famille dominante, représentant à elles seules plus de 43% de la flore étudiée, suivies des Fabacées et des Apiacées. Les spectres montrent une absence totale des Géophytes et un faible pourcentage des Phanérophytes, confirmant la dégradation du tapis végétal due au défrichement et à la sur-utilisation du bois.

# **CHAPITRE 2 : LES OROBANCHACEES HOLOPARASITES DE LA REGION DE TLEMCCEN**

## Introduction

Ce chapitre fera l'objet d'une présentation des Orobanches holoparasites de la région de Tlemcen par ordre alphabétique. Pour chacune des espèces, nous allons fournir des informations détaillées, les synonymes, la description, la distribution mondiale, les hôtes et la distribution dans la région de Tlemcen ainsi que dans l'ensemble de l'Algérie. En compilant ces informations, nous espérons fournir une ressource précieuse pour les chercheurs, les scientifiques et les étudiants qui s'intéressent à la biodiversité de la région de Tlemcen et de l'Algérie dans son ensemble.

On a utilisé le symbole  $\equiv$  pour Les synonymes homotypiques et le symbole = pour les synonymes hétérotypiques en suivant un ordre chronologique du plus ancien au plus récent. Ces synonymes ont été obtenus à partir de différentes flores du Nord de l'Afrique et des bases de données African Plant Database, eflora Maghreb, Tela Botanica, POWO (Plants of the World Online), WFO (World Flora Online), IUCN.

Les descriptions faites sont basées sur nos observations sur terrain et sur la description des différentes flores : Les Flores Algériennes, Les Flores Marocaines, Les Flores d'Afrique du Nord ; ce qui a été mentionné précédemment dans la partie méthodologie.

En ce qui concerne la distribution mondiale, les cartes ont été extraites du site mondial POWO (Plants of the World Online).

Les différents herbiers numériques ont été consultés tels que celui : de l'Université de Montpellier (MPU), du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (P) et du Royal Botanic Garden Edinburgh U.K. Scotland (E). Nous avons également examiné les spécimens des herbiers algériens de: l'Université d'Alger (AL), de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), l'herbier de G. de Bélair (GDB), celui du Laboratoire de Valorisation des Ressources Naturelles, celui de la Faculté SNV et de l'Université de Sétif 1 (ABHCH) afin de confirmer la présence de l'espèce et d'élaborer les différentes cartes.

## 1. Le genre *Boulardia*

### 1.1. *Boulardia latisquama* F.W. Schultz (1848)

≡ *Orobanche latisquama* (F.W. Schultz) Batt. (1890).



**Figure 47 : *Boulardia latisquama* A-B. Aspect général C-F. Inflorescences (Aissaoui, 2020).**

#### Description

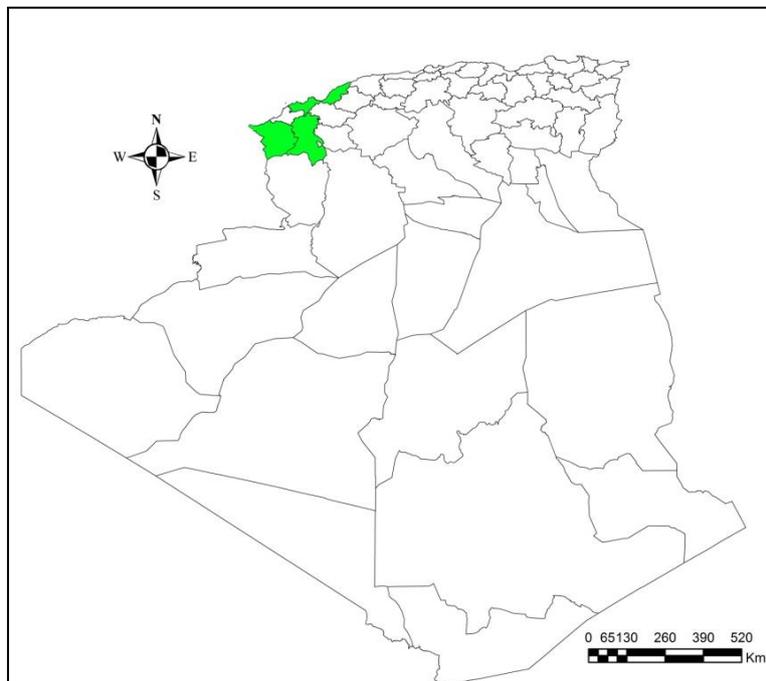
Plante vivace, tige (15)25-50 x 0,3-1 cm, simple, rouge à violet clair, avec des poils glandulaires épars. Feuilles 10-20(30) x (4)7-12 mm, largement lancéolées, rouge châtain, avec des poils glandulaires. Inflorescence (10)15-25 cm, dense, multiflore ; bractées 12-20 mm, largement lancéolées, avec des poils glandulaires. Calice 15-25 mm, subcampanulé, non divisé ; dents étroites, violet pâle, avec poils glanduleux. Corolle de 25-40 mm, subérectée, étroitement infundibuliforme, quelque peu rétrécie, incurvée - au moins distalement en forme de casque, crème violacé pâle - violet foncé distalement, avec de courts poils glandulaires épars ; lèvre supérieure plus ou moins entière, lobes de la lèvre inférieure ovales, denticulés. Filaments staminaux insérés à 7-9 mm au-dessus de la base de la corolle, glabres vers l'apex, quelque peu poilus vers la base ; anthères parfois pourvues de poils épars. Stigmate à lobes blanchâtres peu divergents.



**Figure 48 : Distribution mondiale de *Boulardia latisquama* (POWO, 2022).**

**Native de :** Cette espèce se localise en Algérie, Baléares, Maroc et Espagne.

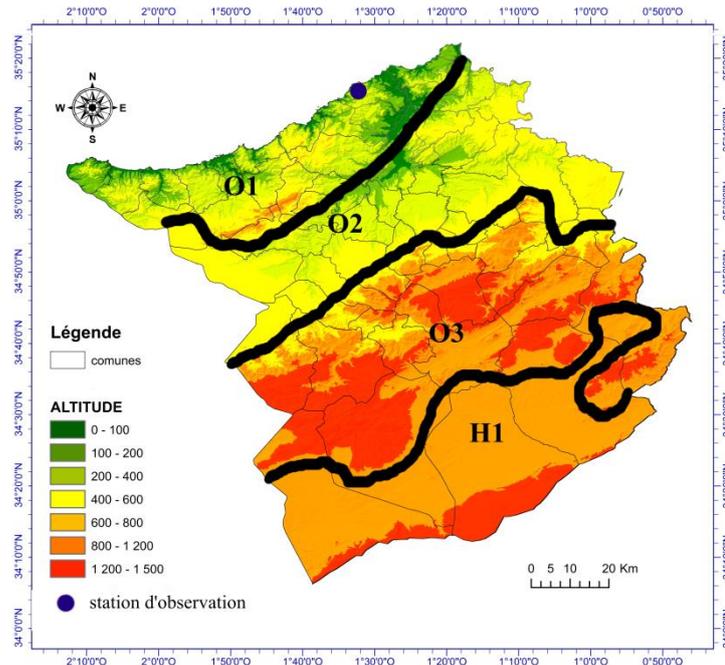
**Hôte :** Parasite uniquement sur *Rosmarinus officinalis* L. et *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Fourr. [incl. *R. tournefortii* (Murb.) Jahandiez & Maire et *R. tomentosus* Huber-Morath & Maire], Labiatae.



**Figure 49 : Distribution de *Boulardia latisquama* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :**

Cette espèce se localise dans l'Ouest du pays. Elle s'étend le long du littoral, d'Oran jusqu'au Maroc. En Algérie, elle vit, dans les broussailles, en parasite sur les racines des romarins en particulier *Rosmarinus officinalis* L. Celle-ci a été signalée d'une part par Maire (1934) dans la forêt de Guetarnia près de Mercier Lacombe (Sfizef Sidi Bel Abbès) sur *Rosmarinus officinalis* L. et à Oran, à Canastel sur *R. Tournefortii* De Noé et d'autre part par D'Alleizette (1921) dans les broussailles de romarin au dessus des Andalouses et à Mostaganem et Tlemcen.



**Figure 50 : Distribution de *Boulardia latisquama* dans la région de Tlemcen. (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen :

Cette espèce est déjà citée dans la zone d'étude au niveau de la station « Ghazaouet » (anciennement Nemours) dans les planches MPU 401495 et MPU 401495 de l'herbier de Battandier conservé à l'Université de Montpellier.

Cette plante rare a été rencontrée uniquement dans une station du littorale correspondant au sous-secteur O1, à une altitude de 50 m par rapport la mer, à Oulhaça El Gheraba, avec une population réduite de 2 à 5 pieds. Nous sommes en présence d'un maquis dégradé sur sol sableux. En exposition nord, son cortège floristique est à base de *Medicago littoralis* Loisel, *Medicago marina* L., *Daucus carota* subsp. *hispanicus* (Gouan) Thell., *Rumex bucephalophorus* L., *Ononis natrix* L., *Pistacia lentiscus* L. et *Juniperus oxycedrus* L.

*Boulardia latisquama* F.W. Schultz est un parasite monophage sur *Rosmarinus officinalis* L.(Lamiaceae).

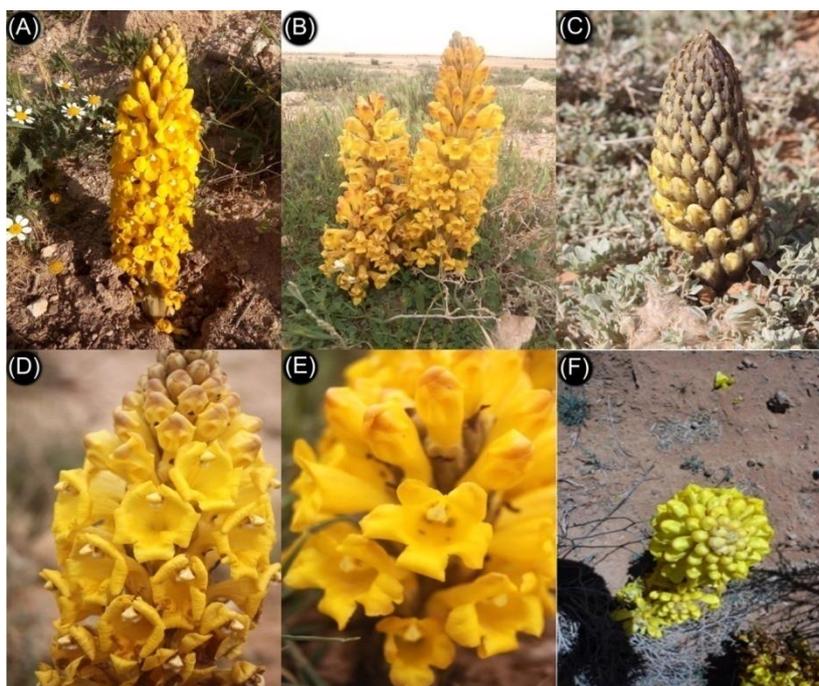
Phénologie : avril-mai.

## 2. Le genre *Cistanche*

### 2.1. *Cistanche lutea* (Desf.) Hoffmanns. & Link (1813 : 319)

≡ *Phelipaea lutea* Desf. (1798)

≡ *Cistanche lutea* (Desf.) Hoffmanns. & Link var. *lutea*



**Figure 51 : *Cistanche lutea* (A-C). Aspect général (C). Avec l'hôte *Atriplex halimus* L.(D-F). Inflorescences (Aissaoui, 2019).**

### Description

Plante vivace, 20-50(100) cm. Tige de (5)7-15(20) mm de diamètre, généralement simple, généralement élargie à la base, glabre, jaune à gris-violet ; parfois avec une base très épaisse, charnue. Feuilles (15)20-30 x 5-12 mm, ovales-lancéolées ou parfois plus ou moins lancéolées, obtuses, glabres, à marges scarieuses, généralement brunâtres. Inflorescence (10)15-30(35) cm, dense, plus ou moins cylindrique ; bractées 15-20 mm, ovales-lancéolées, glabres ; bractéoles 12-15 mm, oblongues-lancéolées. Calice 12-18 mm, campanulé, glabre, divisé en cinq lobes subégaux, oblongs-suborbiculaires. Corolle (25)30-50 mm, largement campanulée-obconique, fortement incurvée, jaune vif, parfois

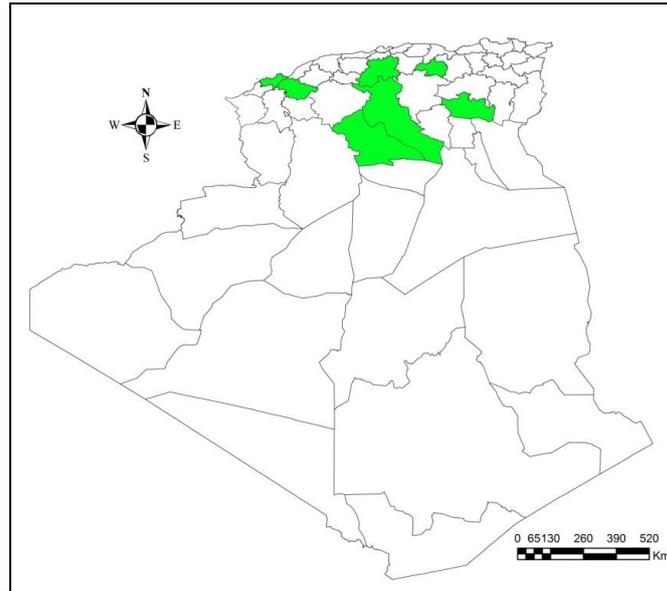
violet pâle, glabre ; lobes suborbiculaires, érigés-patents. Filaments staminaux insérés vers la base de la corolle, glabres au-dessus et poilus en dessous ; anthères poilues. Lobes stigmatiques blancs. Fruit en capsule ovoïde. Graines très petites, subglobuleuses.



**Figure 52 : Distribution mondiale de *Cistanche lutea*. POWO (2022).**

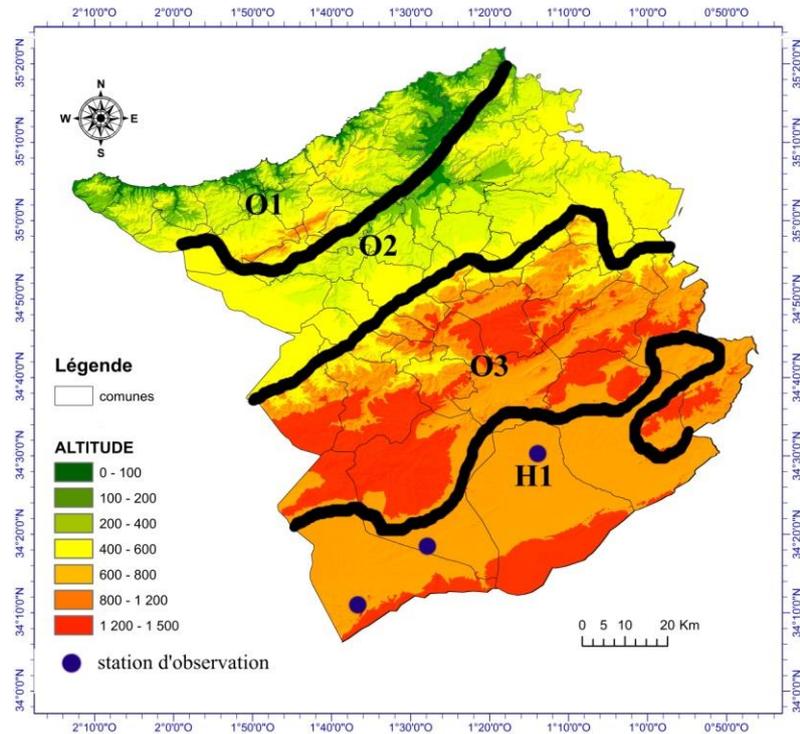
**Native de :** Les Cistanches poussent généralement dans les régions désertiques de l'Algérie, Maroc, Oman et Espagne.

**Hôte :** Parasite sur Chenopodiaceae, notamment sur *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq. (Ivorra) ; *Chenoleoides tomentosa* (Lowe) Botsch.; *Hammada articulata* (Moq.) O. Bolòs & Vigo (Pujadas); *Salsola genistoides* Juss. ex Poir.; *Suaeda vera* Forssk. ex J.F. Gmel.; plus rarement sur d'autres Chenopodiaceae. Il a également été cité comme parasite sur d'autres familles comme les Polygonaceae (*Calligonum comosum* L'Hér. [*C. polygomoides* subsp. *comosum* (L'Hér.) Soskov.]).



**Figure 53 : Distribution de *Cistanche lutea* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** C'est l'espèce du genre cistanche la plus fréquente en Algérie. Elle parasite essentiellement les Chenopodiacees (notamment *Atriplex halimus*), plus rarement les Tamaricacées (ex. *Tamarix gallica*) et les Polygonacées (ex. *Calligonum polygonoides* subsp. *comosum*). Elle croit généralement sur les sols sales, meubles ou sablonneux depuis le littoral jusqu'au Sahara central. Ce parasite est très commun sur le littoral oranais (Oran, Arzew, plaine de Mohammadia, Sidi Bel Abbès etc). Il est assez commun dans tous les hauts plateaux (Hassi Bahbah, Djelfa : Messaad, Sud oranais: Saida...).



**Figure 54 : Distribution de *Cistanche lutea* dans la région de Tlemcen. (Aissaoui, 2022)**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Les anciens herbiers ne signalent pas la présence de cette plante dans la région de Tlemcen mais elle est confirmée pour la région d'Oran (O1) près de notre dition, par les planches P 02970616 ; P 02970617 ; P 02986171 ; P 02970634 ; P 04410186 et P 04410188.

Nous avons pu la trouver au niveau des Hauts plateaux H1, plus précisément à Sidi Djilali (950 m), Maghoura, Aricha et à Kasdir (1150 m environ), sur un sol à forte salinité où se développe une végétation steppique halophile telle que *Atriplex halimus* L., *Caroxylon vermiculatum* (L.) Akhani & Roalson, *Suaeda vera* Forssk. ex J.F. Gmel., *Atractylis cancellata* L., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf., *Helianthemum ledifolium* subsp. *apertum* (Pomel) Raynaud ex Greuter & Burdet, *Lygeum spartum* L.

Cette plante est un oligophage parasite d'*Atriplex halimus* L., *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. (Amaranthaceae)

Phénologie : mars-juin

## 2.2. *Cistanche mauritanica* (Coss. & Durieu) Beck (1930: 37)

≡ *Phelypaea mauritanica* Coss. & Durieu

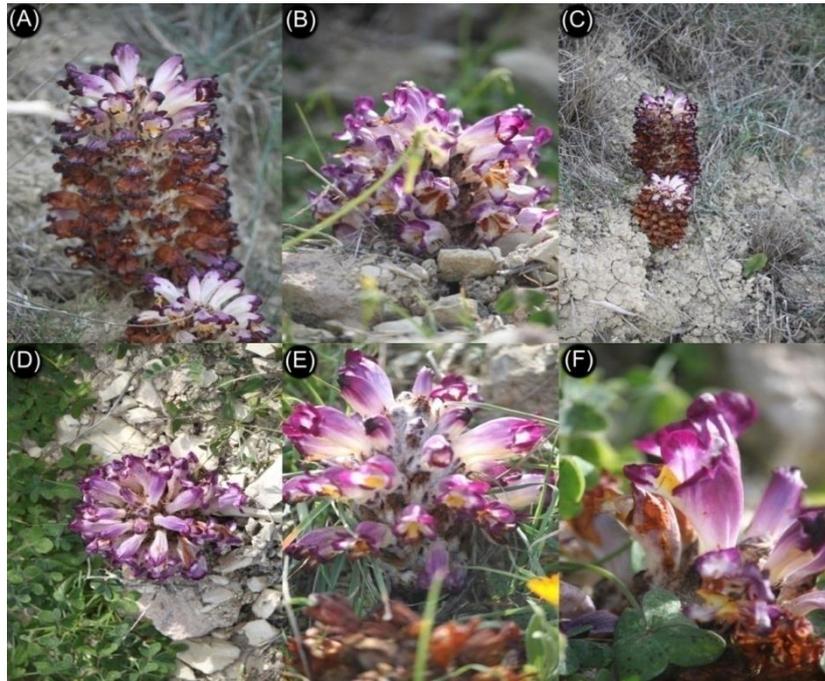


Figure 55 : *Cistanche mauritanica* (A-C). Aspect général (D-F). Inflorescences. (Aissaoui, 2020).

### Description

*Cistanche mauritanica* se distingue par son petit développement. Tige simple abrégé, 5-10 rarement 30-40 cm et bractées et calices densément laineux. Tige robuste, crasseuse et écailleuse, ramifiée et presque entièrement enfouie sous le sol. Inflorescences en épi dense au niveau du sol. Bractées et calice couverts de poils arachnoïdes. Corolle tubulaire et grande (> 40 mm), avec un tube blanchâtre ( $\pm$  tacheté de violet dans la partie distale), des lobes violacés foncés et seulement jaunes le long des plis de la lèvre inférieure.



Figure 56 : Distribution mondiale de *Cistanche mauritanica*. POWO (2022)

**Native de :** Espèce endémique du littoral oranais de l'Algérie et de la région du Nador au Maroc.

**Hôte :** Parasite principalement les Amaranthaceae tels que *Atriplex glauca* L. (*A. glauca* subsp. *mauritanica* (Boiss. & Reut.) Dobignard, *Atriplex halimus* L., *Salsola oppositifolia* Desf., *Suaeda vera* Forsk. ex J.F. Gmel.

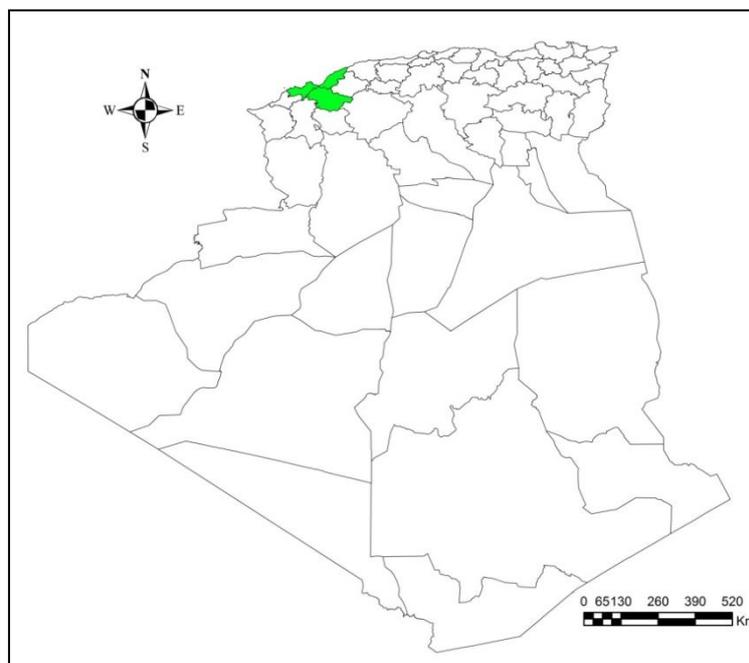
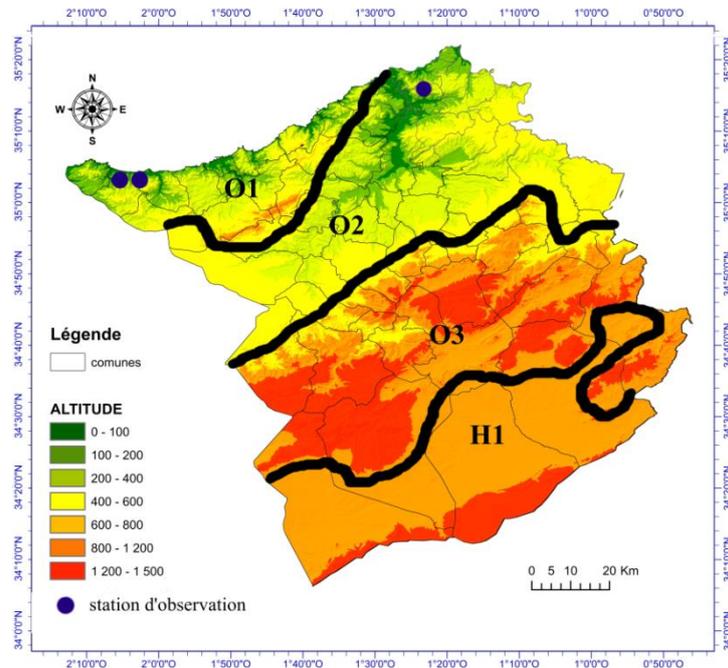


Figure 57 : Distribution de *Cistanche mauritanica* en Algérie (Aissaoui, 2022).

**Répartition en Algérie :** elle croît sur les sols salés sablonneux ou argileux, vivant en parasite sur les racines des Chenopodiacées (ex. *Atriplex*) dans les régions de Mascara plaine de Mohammadia, Mostaganem, Oran. Nous signalons deux nouvelles stations : Tlemcen et Ain Temouchent.



**Figure 58 : Distribution de *Cistanche mauritanica* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

La consultation des anciens herbiers montre sa présence dans la région d'Oran tel qu'on peut le voir sur les planches P 02970648 ; P 02985971 ; P 02986191 ; P 00214516 ; E 00029751 ; E 00029743 ; mais actuellement cette espèce ne figure pas dans la région de Tlemcen, ni dans les herbiers, ni au niveau de la bibliographie.

Cette plante a été rencontrée au niveau du littoral Tlemcenien (O1), à très basse altitude, soit 50 m avec une exposition Nord, à Beider, à la Plage Maarouf et au bord de la vallée de la Tafna à Rachgoun (Aissaoui et *al.*, 2020) et ce, sur des sols à texture limono-sableuse, milieux salés favorables aux halophytes. Les espèces dominantes sont *Atriplex halimus* L, *Suaeda maritima* (L.) Dumort., *Anabasis prostrata* Pomel, *Lygeum spartum* L., *Lycium intricatum* Boiss., *Genista tricuspidata* et plusieurs thérophytes.

Cette plante est parasite de *Suaeda vera* J.F. Gmel. et *Atriplex halimus* L. (Amaranthaceae).

Phénologie : février –avril

#### 2.4. *Cistanche tinctoria* (Forssk.) Deflers (1896: 327)

≡ *Orobanche tinctoria* Forssk. (1775: 112)

≡ *Phelypaea tinctoria* (Forssk.) Walp. (1844: 462)

= *Cistanche tubulosa* (Schenk) Wight ex Hook.f. (1884: 324)



**Figure 59 : *Cistanche tinctoria* (A). Aspect général (B) . Inflorescences(C) . Fruits (Babali, 2018).**

#### Description

Cette plante est très similaire à *Cistanche lutea* mais elle est caractérisée par des bractées plus courtes que le calice. Corolle à tube étroit et fortement incurvé, jaune (rarement blanchâtre), ± teinté de couleur violet foncé ; intérieur ± jaunâtre et avec des plis jaunes généralement légèrement marqués. Anthères ± obtuses à légèrement aiguës (non apiculées). Les fleurs généralement patentes. Corolle tubulaire en forme d'entonnoir. Tube de la corolle plus long, plus étroit et fortement incurvé, beaucoup plus long que le limbe (partie tubulaire étroite plus longue que la partie conique large) et avec des plis généralement légèrement marqués. Anthères ± obtuses à légèrement aiguës (non apiculées).

**Distribution** : Afrique du Nord, Arabie, Asie occidentale jusqu'au Pakistan, Inde et Asie centrale.

**Hôte** : il parasite différentes familles comme les Asclepiadaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Tamaricaceae, Zygophyllaceae.

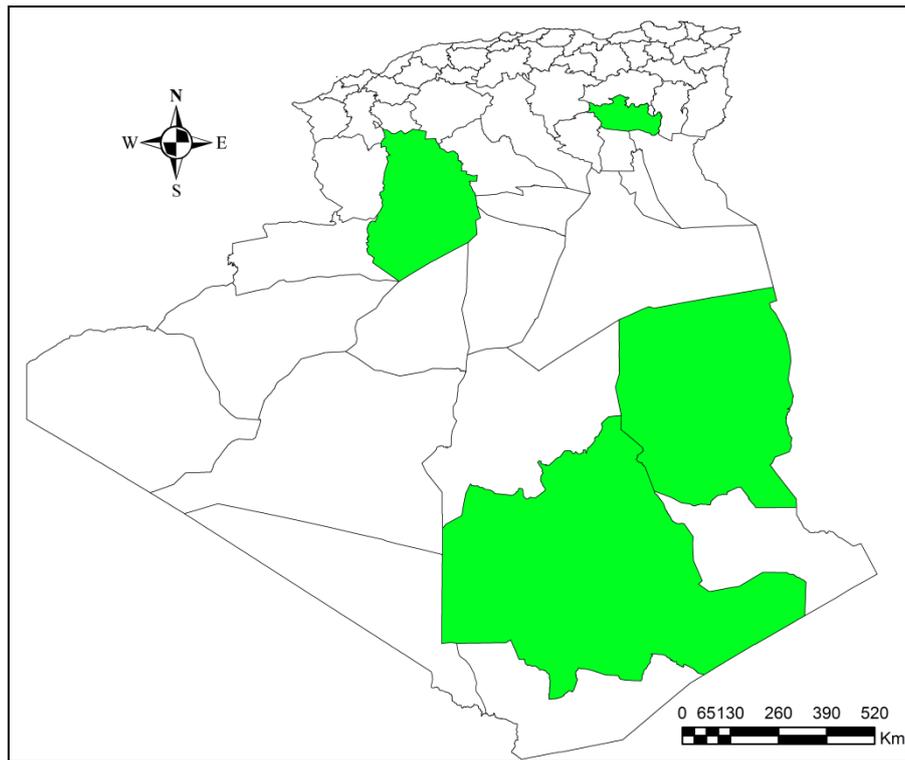


Figure 60 : Distribution de *Cistanche tinctoria* en Algérie (Aissaoui, 2022).

Répartition en Algérie : elle a été signalée dans les régions de Biskra, El Bayadh, Illizi et Tamanrasset.

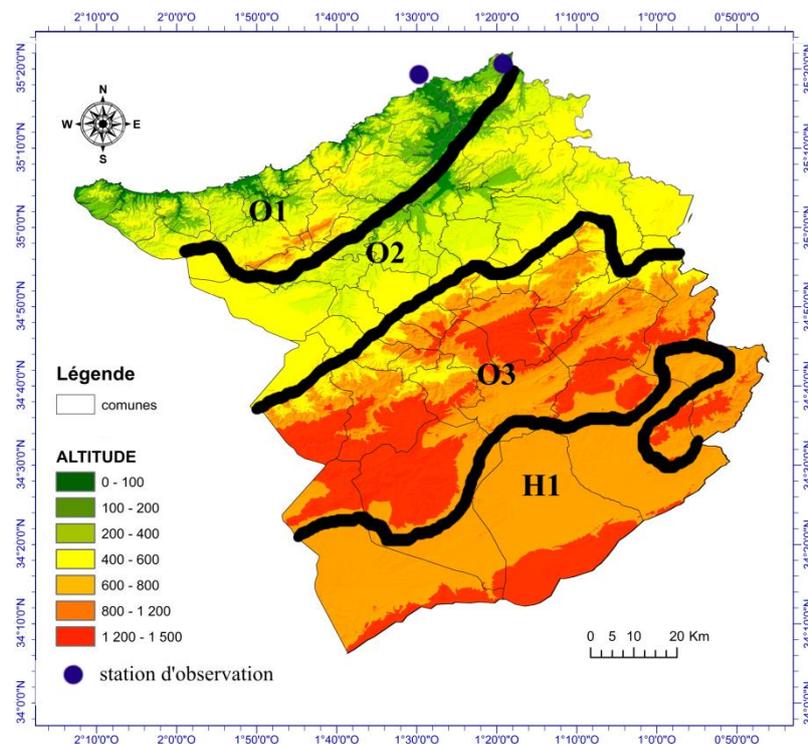


Figure 61 : Distribution de *Cistanche tinctoria* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

Nous l'avons collectée sur l'île de Rachgoun à l'ouest de Béni-Saf (sous-secteur O1) à une altitude de 40 m, le 30 avril 2019 (collectée par Babali), (ENSA13437) et à l'Est de Béni saf.

*Cistanche tinctoria* est un parasite oligophage, ici sur *Salsola longifolia* Forssk., *Atriplex glauca* subsp. *mauritanica* (Boiss. & Reut.) Dobignard (Amaranthaceae).

Phénologie : Mars-juin.

### 3. Le genre *Orobanche*

#### 3.1. *Orobanche alba* Stephan ex Willdenow (1800: 350)

≡ *Orobanche alba* var. *typica* Beck in Engl., *Pflanzenr.* 96 : 151 (1930)

= *Orobanche barbata* Poir. (1798)

= *Orobanche minor* var. *barbara* (Poir.) Cout. (1913)

= *Orobanche epithymum* DC. (1805)

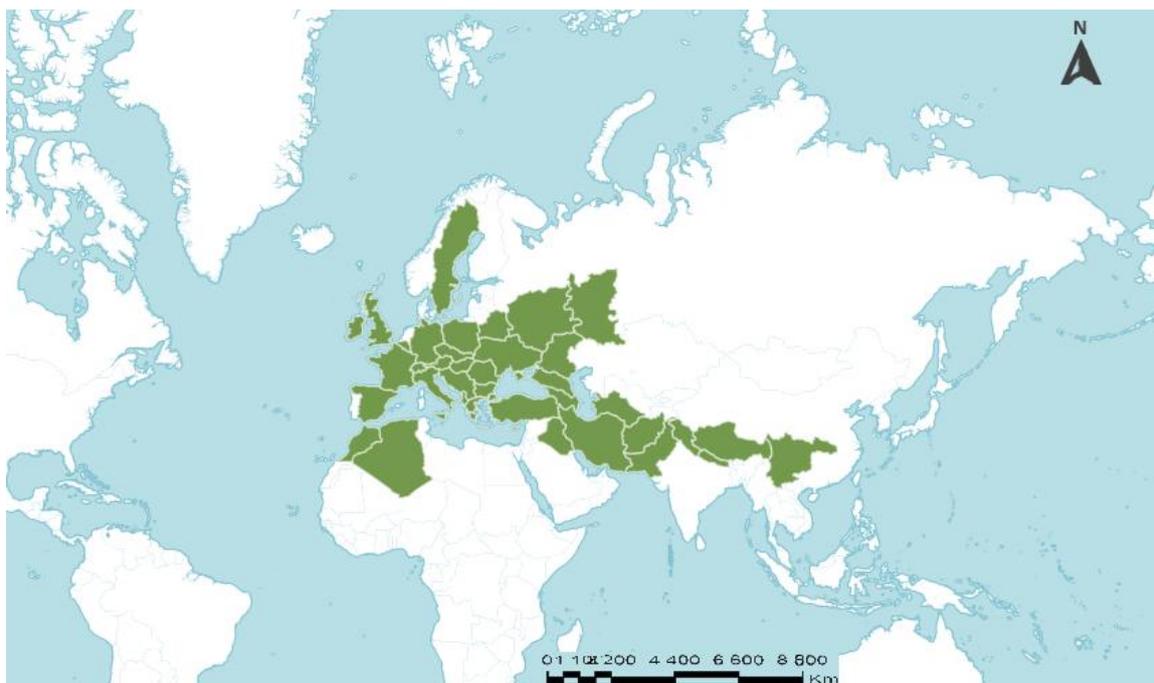


**Figure 62 : *Orobanche alba* (A-C). Aspect général (D). Parasite hôte *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet (E-F). Inflorescences (Babali, 2018).**

#### Description

Plante parasite annuelle, à tiges simples pouvant atteindre 30 (50) cm de haut, rose ou rouge foncé, avec des poils glanduleux. Les feuilles, mesurant jusqu'à 20 x 3 - 5 mm, sont lancéolées, de couleur rose clair et sont dispersées sur la tige. Les fleurs sont

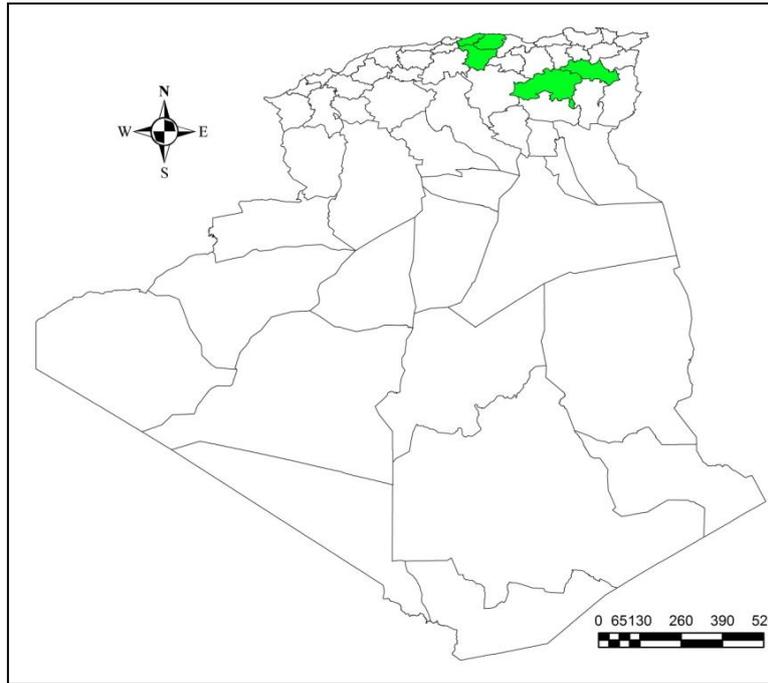
groupées en inflorescences de quelques fleurs, généralement de 7 à 10 cm ; elles ont des bractées à leur base pouvant atteindre 25 mm, lancéolées et également roses. Le calice, formé par 4 sépales pouvant atteindre 15 mm, est divisé jusqu'à la base, de sorte qu'il semble être formé par 2 segments latéraux non divisés, de couleur rose et avec des poils glanduleux. La corolle, 15 à 25 mm, est dressée - patente, subcampanulée, légèrement incurvée, blanche, rose ou crème rosé, avec des nervures longitudinales foncées ou presque rouges, également glanduleuses ; s'ouvre vers l'extérieur par deux lèvres, la supérieure bilobée, émarginée, et l'inférieure constituée de 3 lobes arrondis de taille à peu près égale, à bords crénelés mais non ciliés. L'androcée se compose de 4 étamines insérées à environ 3 mm au-dessus de la base de la corolle, avec des poils glanduleux vers l'apex mais glabres en dessous sauf à la base, où il y a des poils non glanduleux ; ses anthères sont glabres. Le gynécée est constitué d'un ovaire avec un stigmate rouge foncé ou brun rougeâtre.



**Figure 63 : Distribution mondiale d'*Orobanche alba* (POWO, 2022).**

**Native de :** Europe, Asie occidentale et centrale jusqu'à l'Himalaya, Maroc, Algérie

**Hôte :** uniquement sur les espèces de la famille des Labiatae [Lamiaceae], généralement sur *Thymus* et plus rarement sur d'autres genres tels que *Clinopodium*, *Origanum*, *Salvia*, *Satureja* et *Ziziphora*.



**Figure 64 : Distribution d'*Orobanche alba* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** elle a été signalée dans le massif du Djurdjura (Tizi Ouzou), précisément à "Tizi Daboub par Battandier et Trabut en 1888 - 90 sur *Thymus algeriensis* et en 1885 sur *Thymus fontanesii*, dans des stations Bouira, Boumerdes. Quézel et Santa (1962/63) signalent cette espèce également dans l'Atlas saharien constantinois (AS3 Batna, Oum Elbouagi) sans préciser la localité exacte ou les plantes hôtes.

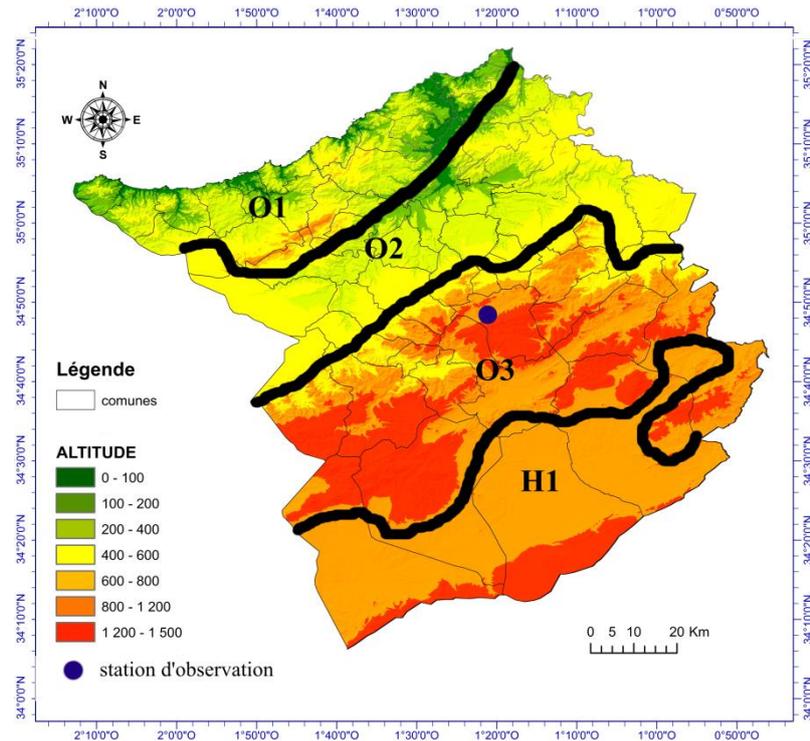


Figure 65 : Distribution d'*Orobanche alba* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen

Elle ne figure pas dans les herbiers pour la région de Tlemcen ; selon Quézel & Santa (1962) les stations classiques sont K1 et AS3.

Nous avons observé cette espèce pour la première fois dans l'Ouest algérien, dans la région de Tlemcen (dans le sous-secteur O3) plus précisément dans les banlieues de la commune de Terni Ben Hadiel, à 1150 m, sur le bord de la route national RN22, sur un sol argilo-sableux. La station est un milieu dégradé, garrigue ouverte caractérisée par des groupements mixtes à *Quercus ilex* L. et *Quercus fagenia* subsp. *tlemcenensis* et dominée par *Chamaerops humilis* L, *Calicotome spinosa* (L.) Link, *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* L.

*Orobanche alba* parasite *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter& Burdet (Lamiaceae)<sup>o</sup>

Phénologie : mai – juin

### 3.2. *Orobanche amethystea* Thuill. (1799: 317)

≡ *Orobanche amethystea* Thuill. subsp. *amethystea*



**Figure 66 : *Orobanche amethystea* (A-D). Aspect général (E-F). Inflorescences (Aissaoui, 2021).**

### Description

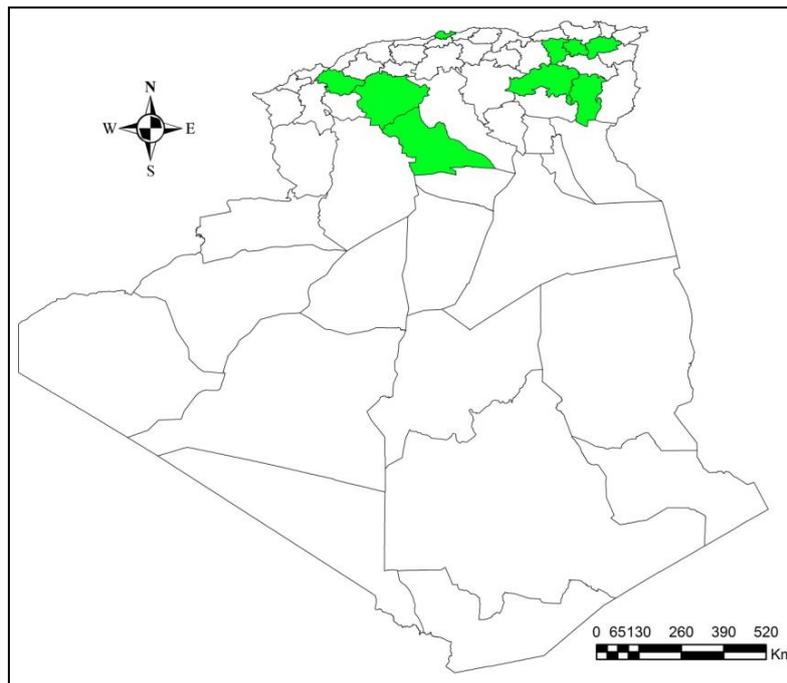
Plante parasite annuelle avec une tige aérienne érigée, simple, jusqu'à 50 x 0,8 cm, robuste, mauve-rougeâtre avec des poils glanduleux. Les feuilles, jusqu'à 25 x 6 mm, alternes, écailleuses, mauve rougeâtre, sont largement lancéolées à linéaires-lancéolées. Les fleurs sont réunies en inflorescences en épi, de 15 à 25 cm de long, denses au sommet ; elles sont plus ou moins zygomorphes et présentent à la base une bractée de 12 à 22 mm de long, lancéolée, de couleur foncée, avec des poils glanduleux épars. Le calice, de 10 - 15 mm de long, est constitué d'un tube divisé à la base en deux segments qui sont à leur tour divisés inégalement en dents étroites, plus ou moins filiformes même si elles ne le sont pas ; elles sont rougeâtres ou violettes, glanduleuses. La corolle, longue de 10-25 mm, est tubulaire, plus ou moins vernie, défléchie en proximal mais ensuite droite, bilabée, de couleur crème jaunâtre à rose, avec des nervures violettes et des poils glanduleux épars ; la lèvre supérieure est nettement divisée en deux lobes et l'inférieure en trois. L'androcée est constitué de 4 étamines incluses dans la corolle et insérées 3 ou 4 mm au-dessus de la base de la corolle ; leurs filaments sont glabres sauf à la base. Le gynécée est constitué d'un ovaire en forme de coupe, formé par deux carpelles soudés en une locule, d'où naît un style recourbé à l'apex qui donne naissance à un stigmate bilobé violet, parfois jaune. Le fruit est une capsule ovoïde déhiscence par deux valves qui libèrent plusieurs graines .



**Figure 67 : Distribution mondiale d'*Orobanche amethystea* POWO (2022).**

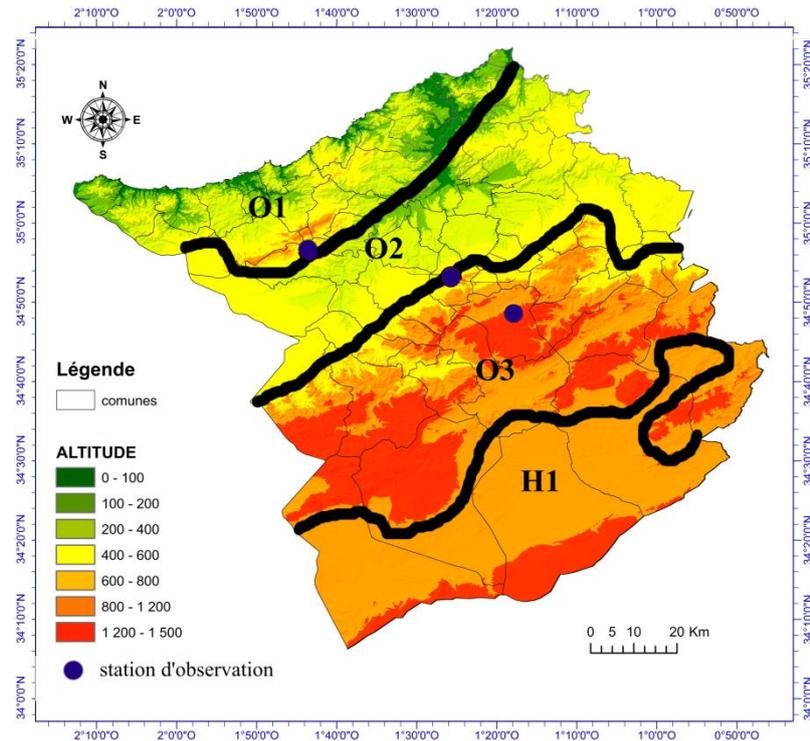
**Native de :** Europe occidentale et méridionale ; Asie occidentale ; Algérie.

**Hôte :** généralement sur *Eryngium campestre* L., parfois sur d'autres *Eryngium* [e. g., *E. maritimum* L.



**Figure 68 : Distribution d'*Orobanche amethystea* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** Alger, Batna, Constantine, Guelma, Laghouat, Mascara, Mila, Tiaret.



**Figure 69 : Distribution d'*Orobanche amethystea* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Elle ne figure pas dans les herbiers pour la région de Tlemcen.

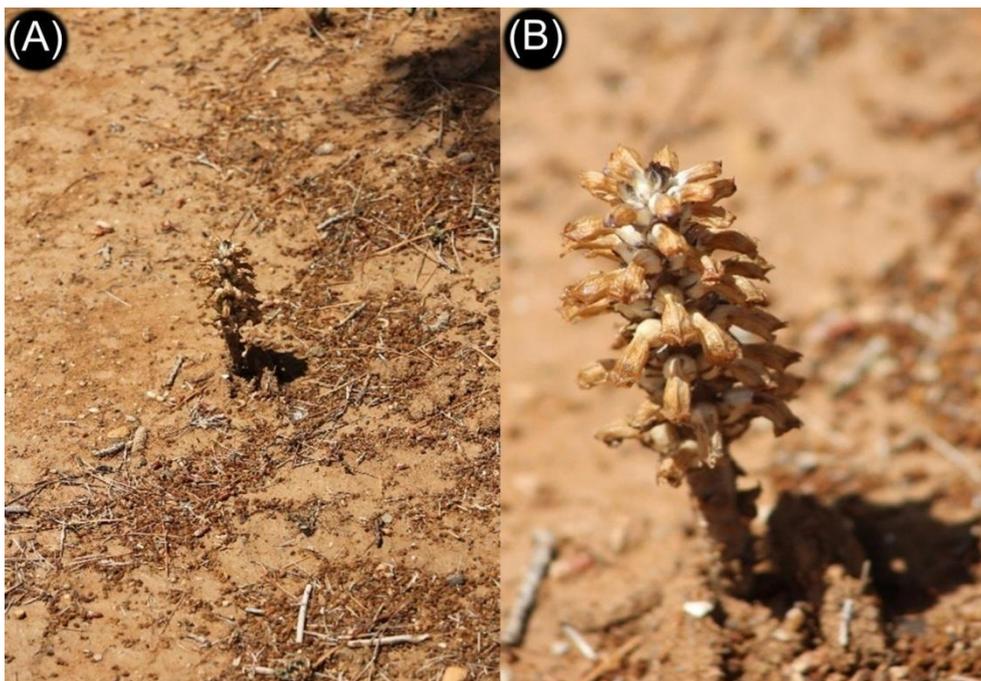
Cette espèce a été localisée dans trois stations de la banlieue des communes de Hammam Boughrara et Sidi Ali Benzemra, à une altitude de 350 m, quant aux deux autres stations, l'une se trouve au niveau des Vestiges de Mansourah sur sols limono-sableux et l'autre à Terni Ben Hadiel, à 1100 m, sur sol limono sablo argileux. On y trouve *Quercus ilex* L., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast., *Juniperus oxycedrus* L., accompagnées de *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet, *Ammoides pusilla* (Brot.) Breistr., *Salvia verbenaca* L., *Ballota nigra* L., *Ononis spinosa* L.

*Orobanche amethystea* Thuill est un parasite monophage de *Eryngium campestre* L. (Apiaceae)

Phénologie : avril-mai

### 3.3. *Orobanche cernua* L. (1758 : 152)

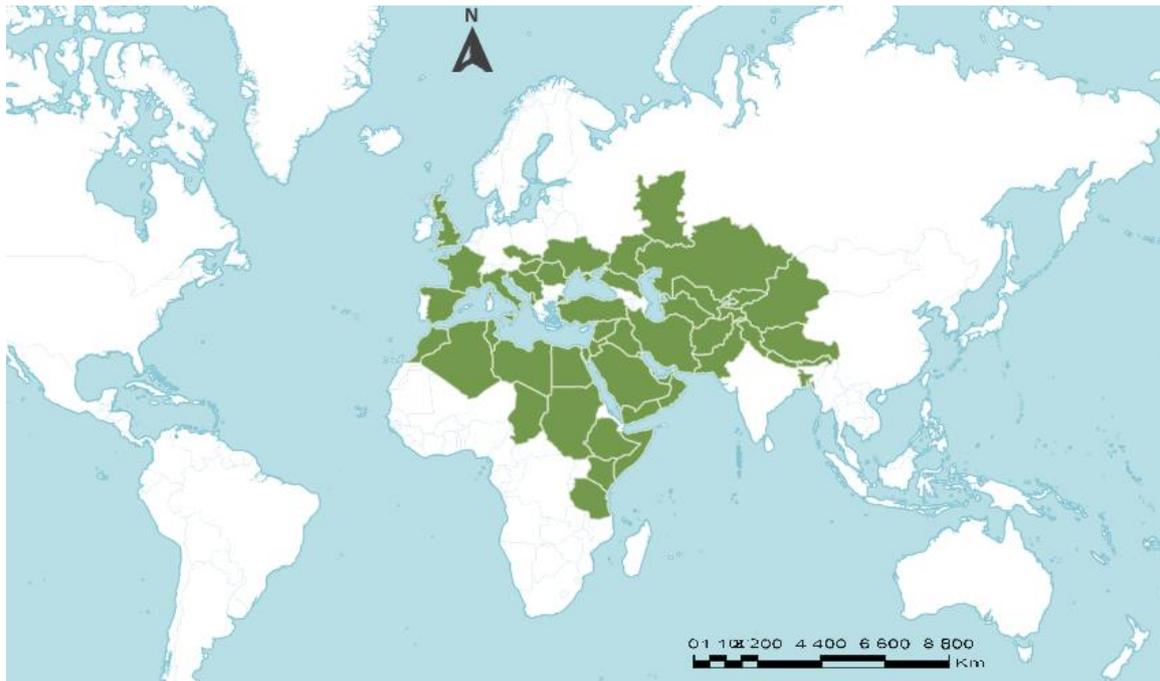
≡ *Orobanche cernua* L. var. *cernua*



**Figure 70 : *Orobanche cernua* (A). Aspect général (B). Inflorescences (Babali, 2016).**

### **Description**

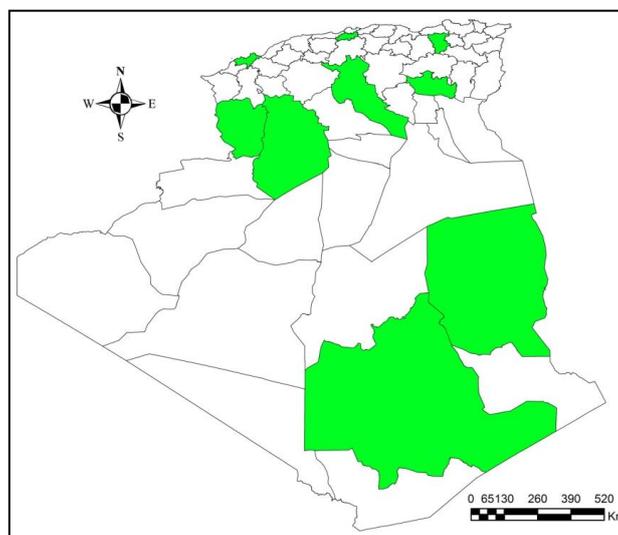
Plante parasite annuelle très bien caractérisée par ses corolles normalement bicolores : bleues au sommet et blanches à la base. Espèce également rendue facilement identifiable par l'hôte qu'elle parasite. Tiges florales sans feuilles de 15-40 cm de haut portant des écailles alternes de moins de 1 cm de long. Bien que généralement non ramifiées au-dessus du sol, de multiples tiges naissent parfois d'un seul tubercule sous terre. La plante est pâle. La base de la tige, sous le sol, est normalement renflée et tubéreuse. L'inflorescence, qui occupe jusqu'à la moitié de la longueur des tiges, porte de nombreuses fleurs à développement acropétal, disposées en épis ou en racèmes, chacun étant sous-tendu par une bractée de 7-12 mm de long. Le calice a quatre segments libres, plus ou moins bidentés, de 7-12 mm de long. Le tube blanc de la corolle, 12-30 mm de long, est gonflé près de la base, nettement incurvé vers le bas, avec des lèvres étroites et réfléchies, jusqu'à 10 mm de large. Le tube est principalement blanc ou pâle tandis que les lèvres sont contrastantes, bleues ou violettes, sans nervation distincte. Les filaments sont insérés dans le tube de la corolle, 4-6 mm au-dessus de la base. Une capsule se développe jusqu'à 8-10 mm de long et peut contenir plusieurs centaines de graines chacune d'environ 0,2 x 0,4 mm.



**Figure 71 : Distribution mondiale d'*Orobanche cernua* (POWO, 2022).**

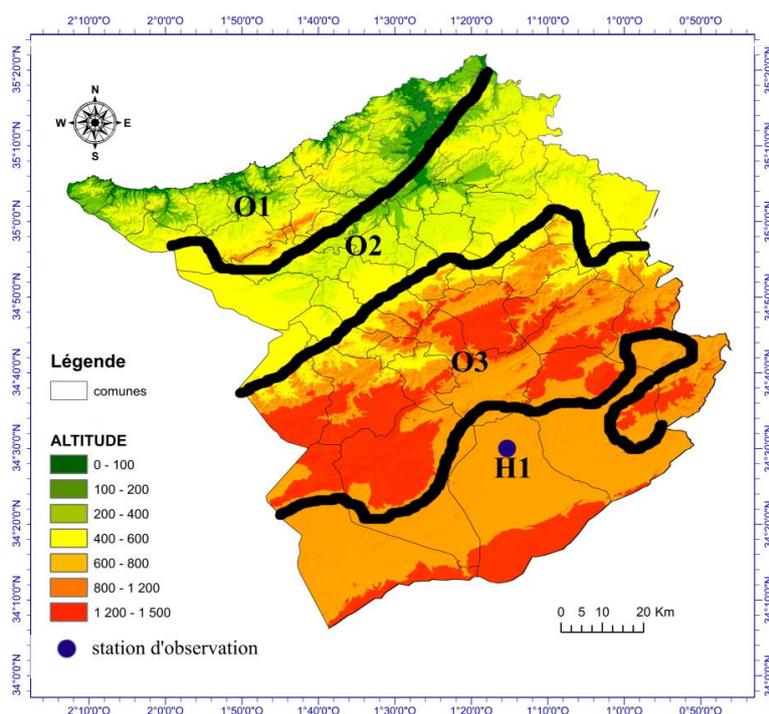
**Native de :** Europe mérid.; Asie occid. et centr.; Afrique septentr.; Australie.

**Hôte :** Parasite généralement sur *Artemisia* [e.g., *A. campestris* L., *A. gallica* Willd. (*A. caerulescens* subsp. *gallica* (Willd.) K.M. Perss.), *A. herba-alba* Asso (*A. aragonensis* Lam., nom. illeg.), *A. scoparia* Waldst. & Kit. (*A. scoparioides* Grossh.)], parfois sur d'autres Compositae [e.g., *Launaea arborescens* (Batt.) Murb., *L. lanifera* Pau, *L. nudicaulis* (L.) Hook. fil. (*L. divaricata* (Desf.) Vierh.), *Schizogyne sericea* (L. fil.) Sch. Bip. ( $\equiv$  *Chrysocoma sericea* L. fil.; = *Inula schizogyne* Masf., nom. nov.)], plus rarement sur autres familles [e.g., Solanaceae (*Lycium arabicum* Boiss.; *L. europaeum* L.; *Nicotiana glauca* L.)]



**Figure 72 : Distribution d'*Orobanche cernua* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** cette espèce en Algérie est une plante du Sud. Elle s'étend des hauts plateaux (ex. hauts plateaux du Sud oranais El Bayadh, Naâma, M'zi, Aissa, Saïda...) passant par l'Atlas saharien (Laghouat, Djelfa Djebel Sahari, cordon dunaire d'El Mesrane...) et le Sahara septentrional jusqu'au Sahara central où elle est assez répandue (Illizi et Tamanrasset). Au Sahara central, elle a été signalée par Maire (1933) dans plusieurs endroits et sur différentes plantes hôtes de la famille des Composées pour la plupart.



**Figure 73 : Distribution d'*Orobanche cernua* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

**Répartition dans la région de Tlemcen**

Cette espèce a été observée sur un terrain plat aux alentours d'El Aricha ; la station s'élève néanmoins à une altitude de 1100 m et est caractérisée par un sol sableux. La végétation qui la constitue est formée de : *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth, *Plantago afra* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Ononis natrix* L., *Biscutella auriculata* L., *Herniaria hirsuta* L., *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert, *Minuartia montana* L., *Plantago lagopus* L.

*Orobanche cernua* L. parasite *Artemisia herba-alba* Asso. (Asteraceae)

Phénologie : avril-mai

**3.4. *Orobanche clausonis* Pomel (1874 : 107)**

≡ *Orobanche galii* f. *clausonis* (Pomel) Batt. (1890)

= *Orobanche galii* auct.



**Figure 74 : *Orobanche clausonis* (A). Aspect général (B). Inflorescences.**

<https://www.florandalucia.es/>

### Description

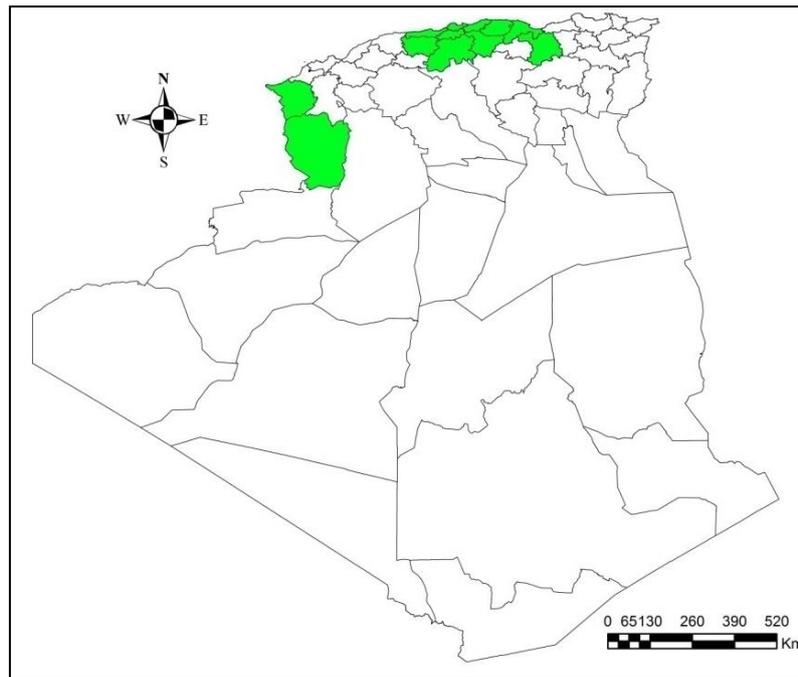
Plante parasite annuelle, fleurs sessiles en grappe assez dense, oblongue. Bractées minces lancéolées, nerviées, pubescentes, égalant la corolle. Calice mince campanule, fendu en arrière, à 4 divisions courtement lancéolées, subégales, nerviées, un peu acuminées, égalant le tube et atteignant le milieu du tube de la corolle. Celle-ci pubescente, tubuleuse, campanulée, un peu ventrue à la base, faiblement arquée sur le dos, -"dressée étalée, à lèvres inégalement denticulées, la supérieure un peu voûtée, à peine émarginée, l'inférieure un peu étalée, à trois petits lobes subégaux ; étamines insérées près du 1/4 inférieur du tube, à filets épaissis et à peine pubescentes à la base. Anthères glabres, stigmate bilobé. Squames éparses, pubescentes, lancéolées, striées, nerviées. Tige grêle simple, striée.



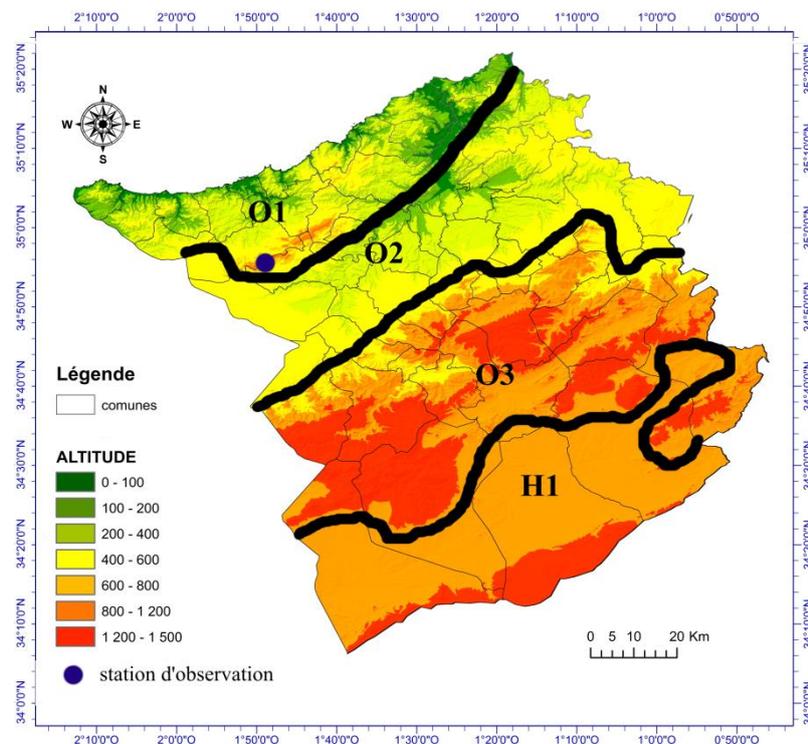
**Figure 75 : Distribution mondiale d'*Orobanche clausonis* (POWO, 2022).**

**Native de :** cette espèce ne se rencontre qu'en Algérie, au Maroc, en Portugal, Sicile et Espagne.

**Hôte :** uniquement sur les Rubiaceae, *Asperula aristata* L. f., *Asperula hirsuta* Desf., *Galium boissieranum* Ehrend. & Krendl [ $\equiv$  *Asperula asperrima* Boiss.], *Galium lucidum* All. [*G. rigidum* Vill.; *G. mollugo* L., aggr.], *Galium lucidum* subsp. *fruticescens* (Cav.) Crantz & Bech [*G. fruticescens* Cav.]. *Galium mollugo* L., *Galium tunetanum* Lam., *Galium verrucosum* Huds., *Galium verum* L., *Rubia peregrina* L.



**Figure 76 : Distribution d'*Orobanche clausonis* en Algérie (Aissaoui, 2022).**  
**Répartition en Algérie :** Aïn Defla, Alger, Béjaïa, Blida, Bouïra, Boumerdès, Médéa, Naâma, Sétif, Tlemcen, Tipaza, Tizi Ouzou.



**Figure 77 : Distribution d'*Orobanche clausonis* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Nous n'avons pas trouvé ce taxon sur le terrain mais il existe dans l'Herbier de l'Université de Montpellier II MPU 004868 collecté près des mines d'Ouled Mazis sous le Syntype d'*Orobanche clausonis* Pomel subsp. *Clauson* et vérifié par Foley (1996), c'est un parasite d'*Asperula hirsuta* Desf.

Phénologie : mai – juin

### *Orobanche crenata* Forssk (1775 : 113)

=*Orobanche amethystea* var. *maura* Jahand. & Maire (1923)

=*Orobanche crenata* var. *brachysepala* Maire (1939)

=*Orobanche crenata* var. *owerini* Beck (1890)

=*Orobanche crenata* var. *sylvestris* (Beck) Beck (1930)

=*Orobanche pruinosa* Lapeyr. (1818)

=*Orobanche speciosa* DC. (1815)

=*Orobanche pruinosa* var. *speciosa* (DC.) Ball (1878)



**Figure 78 : *Orobanche crenata* (A-C). Aspect général (D). Sur l'hôte *Lactuca sativa* L. (E-F). Inflorescences (Aissaoui, 2020).**

### Description

Plante parasite annuelle, érigée, ramifiée, avec des tiges de 30-100 cm, finement nervurée, glabre. Feuilles basales 10-30 x 5-12 cm, 1-2 pinnatisées, ovales-triangulaires

dans leur contour, glabres, divisions de dernier ordre 1,5-4 x 1,2-2,5 cm, ovales, crénelées, avec des dents mucronées, parfois avec une paire supplémentaire de segments à la base de chaque paire de segments primaires ; feuilles caulinaires supérieures 1x pinnatisées, avec des segments linéaires-oblongs ou linéaires et des pétioles larges et engainants. Ombelles à 5-30 rayons de 15-80 mm, inégales. L'inflorescence, qui occupe jusqu'à la moitié de la longueur des tiges, porte de nombreuses fleurs à développement acropétal, disposées en épis ou en racèmes, chacun étant sous-tendu par une Bractées 2-12 x 3-34 mm, linéaires. Ombellules avec 18-25 fleurs, rayons de 1,5-6 mm, inégaux. Bractéoles 3-6 x 5-8(14) mm, linéaires, réfléchies. Le calice a quatre segments libres, plus ou moins bidentés, de 10-20 mm de long. Le tube de la corolle blanche, 20-30 mm de long, est campanulé, avec des lèvres larges et divergentes jusqu'à 15 mm de large, généralement avec des nervures lilas distinctes. Les fleurs sont nettement parfumées. Les filaments sont insérés dans le tube de la corolle, 2-4 mm au-dessus de la base. Une capsule se développe jusqu'à 10-12 mm de long et peut contenir plusieurs centaines de graines, chacune d'environ 0,2 x 0,4 mm.

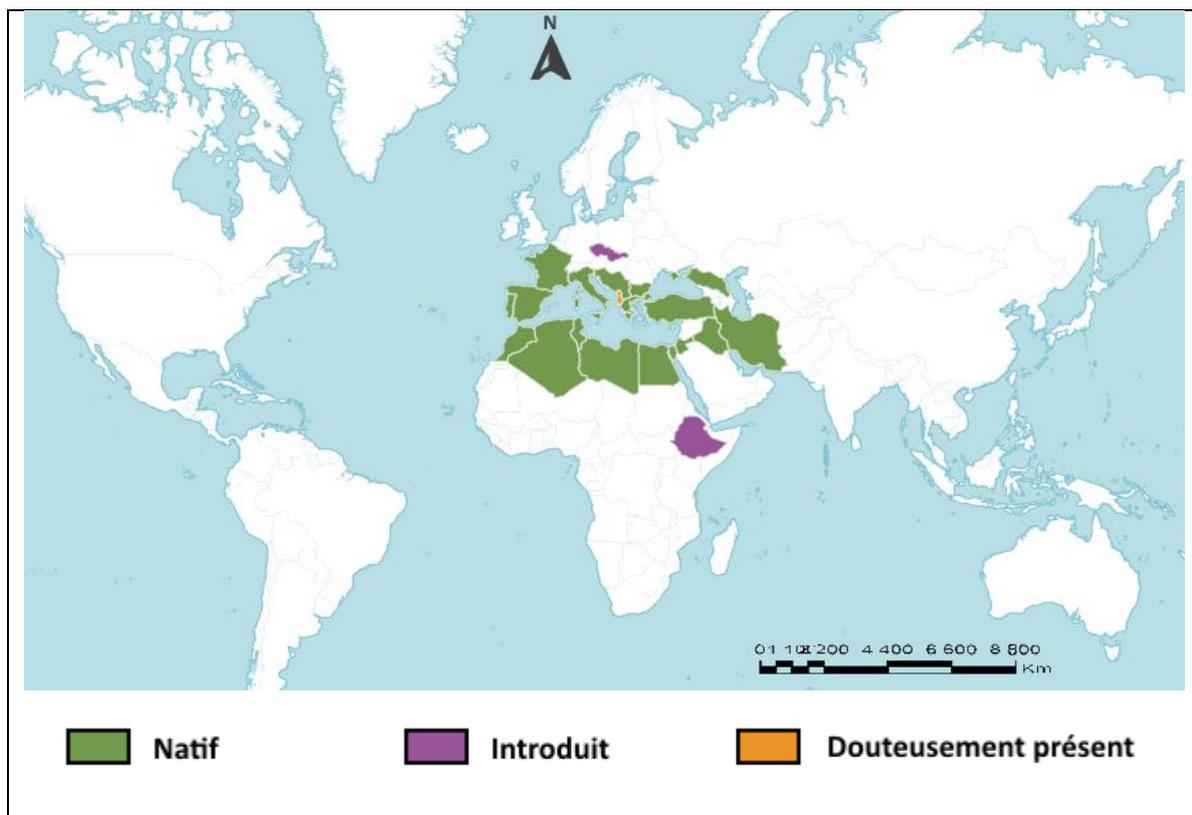
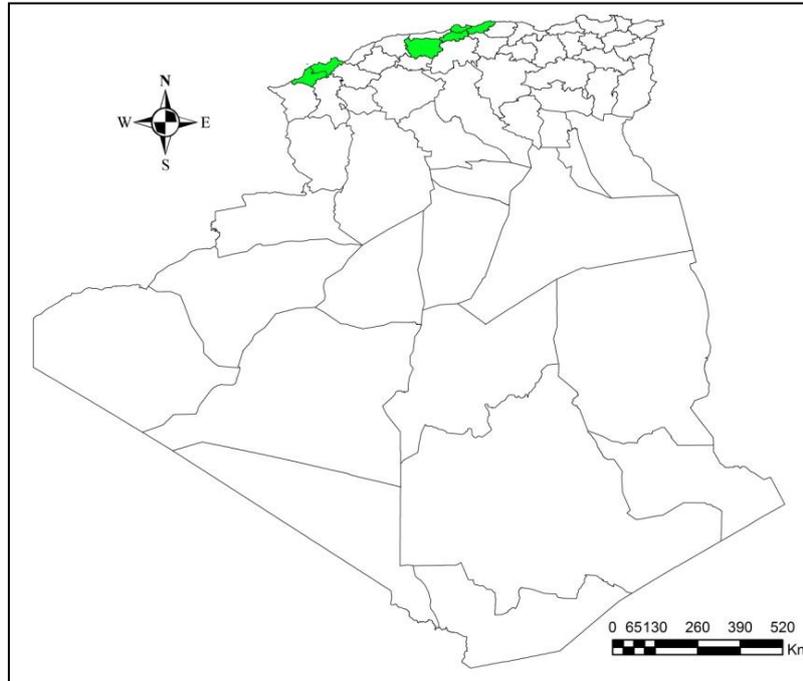


Figure 79 : Distribution mondiale d'*Orobanche crenata* (POWO, 2022).

**Native de :** Europe méridionale, Asie occidentale, Afrique septentrionale ;  
douteusement présent en : Albanie et introduit en : Slovaquie, Tchèque, Éthiopie.

**Hôte :** généralement sur les espèces cultivées de Leguminosae (e.g., *Vicia faba* L.) et Umbelliferae (e.g., *Daucus carota* L.).



**Figure 80 : Distribution d'*Orobanche crenata* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** Alger, Oran, Ain Defla, Ain Temouchent, Boumerdes, Blida, Tipaza.

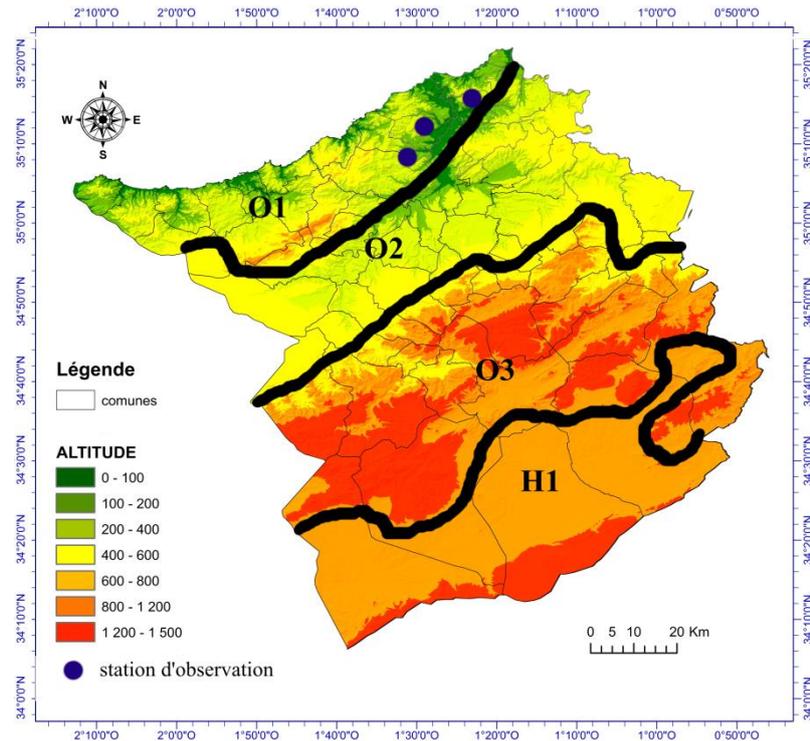


Figure 81 : Distribution d'*Orobanche crenata* dans la région de Tlemcen.

### Répartition dans la région de Tlemcen

Nous n'avons pas trouvé ce taxon au niveau de l'herbier pour la région de Tlemcen mais il y est signalé pour la région d'Oran MPU 064624 récolté le 28 fév. 1941, sous le nom d'*Orobanche crenata* var. *brachysepala* Maire, il parasite *Pelargonium grandiflorum* culta.

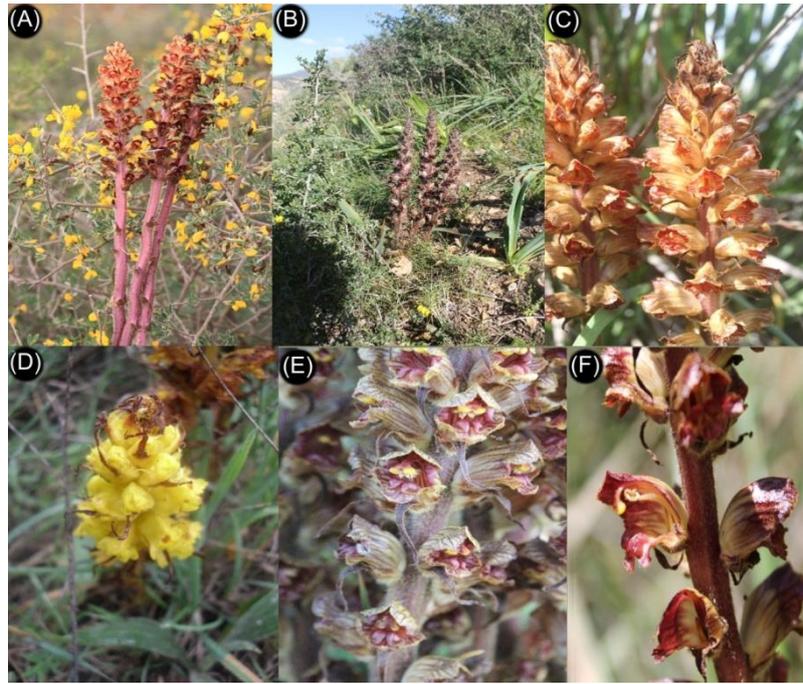
Cette plante est un parasite s'attaquant aux terrains cultivés dans le sous-secteur O1 et plus spécifiquement sur les rives de la vallée de la Tafna, à une altitude de 150 msur un sol à texture limono sableuse et constitue une menace sérieuse pour les cultures agricoles.

*Orobanche crenata* Forssk est un parasite polyphage de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae) et *Vicia faba* L. (Fabaceae).

Phénologie : février-avril

### 3.6. *Orobanche gracilis* Sm. (1798 : 172)

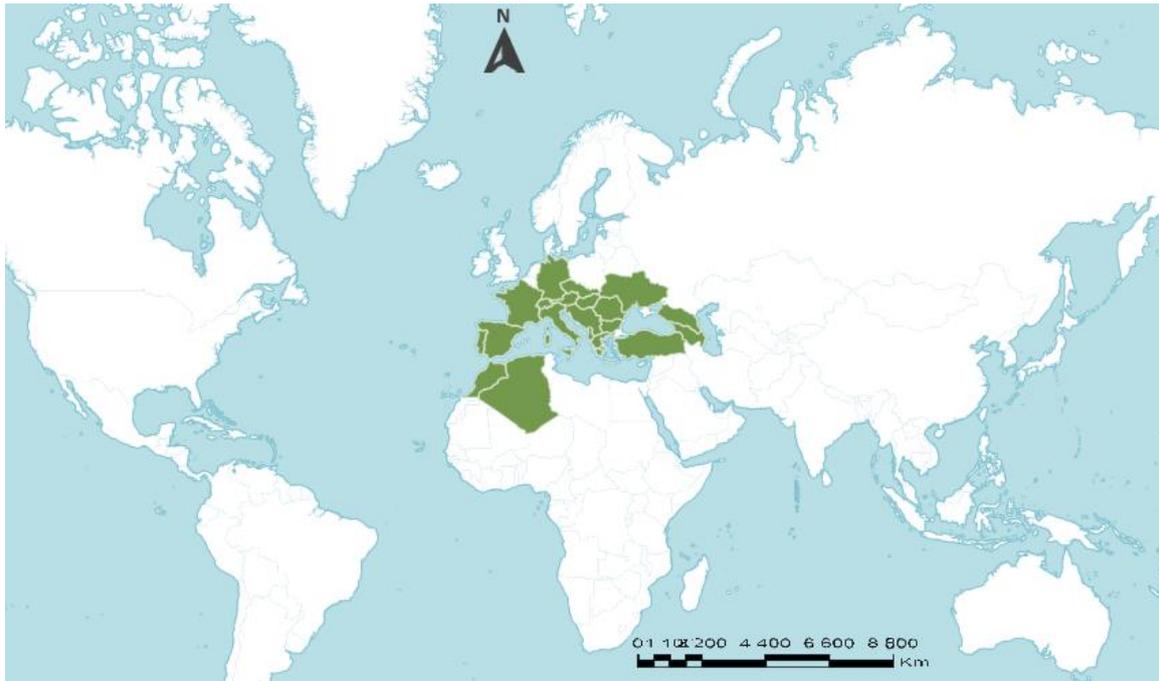
≡ *Orobanche gracilis* Sm. var. *gracilis*



**Figure 82 : *Orobanche gracilis*(A-C). Aspect général (D). Forme hypochrome (E-F). Inflorescences (Aissaoui, 2021).**

### Description

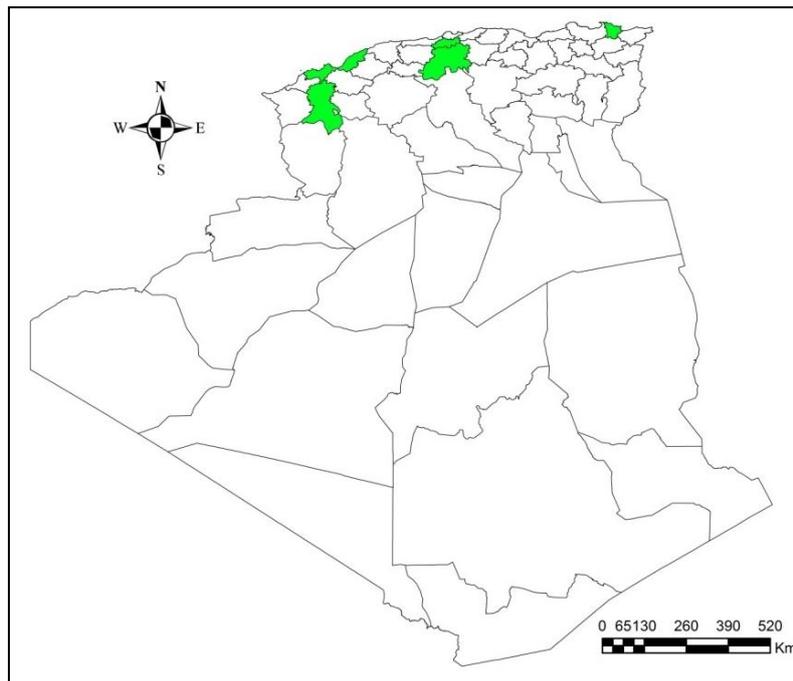
Plante parasite annuelle, feuilles 15-25 x 3-10 mm, linéaires-lancéolées à étroitement triangulaires, jaune rosâtre, avec des poils glanduleux. Inflorescence 6-22 cm, plus ou moins lâche à assez dense ; bractées 14- 21 mm, plus ou moins linéaires-lancéolées, rosées, avec des poils glanduleux. Calice de 12-20 mm, segments plus ou moins divisés en dents étroites, rose jaunâtre, avec des poils glandulaires. Corolle de 18-26 mm, subéreuse à plus ou moins patente, plus ou moins campanulée, incurvée, jaune à jaune rougeâtre à l'extérieur - parfois avec des nervures légèrement marquées - rouge vif à l'intérieur ; lèvre supérieure légèrement bilobée, lobes de la lèvre inférieure plus ou moins arrondis, bords ciliés et légèrement arrondis. Filaments étamines insérés 1,5-3,5 mm au-dessus de la base de la corolle, avec quelques poils glanduleux vers l'apex, avec des poils non glanduleux vers la base ; anthères glabres. Stigmate à lobes connivents, jaune vif. Fruit en capsule ovoïde.



**Figure 83 : Distribution mondiale d'*Orobanche gracilis* POWO (2022).**

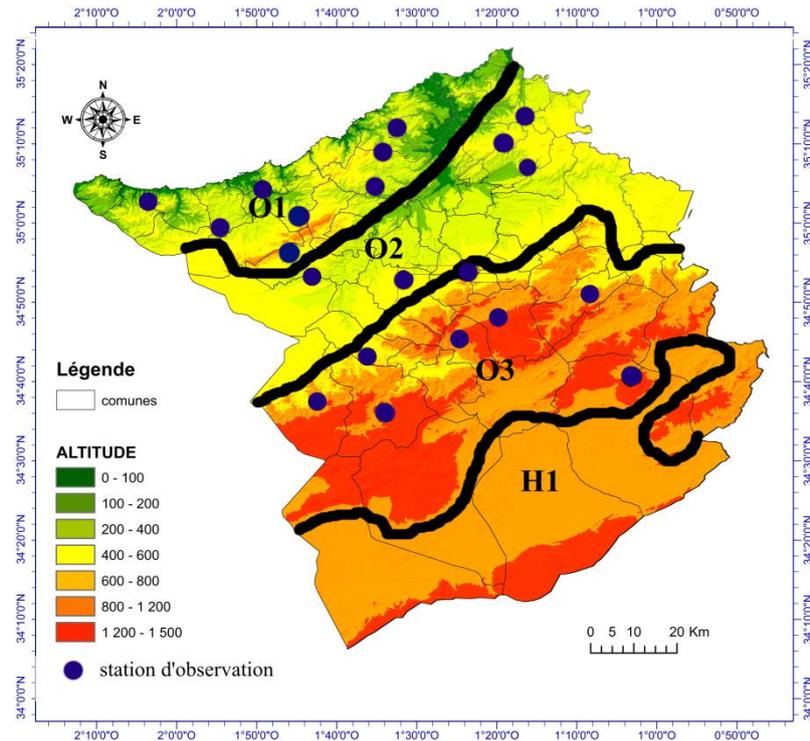
**Native de :** Europe centrale et méridionale ; Caucase ; Algérie et Maroc.

**Hôte :** seulement sur les espèces appartenant à la famille des Leguminosae.



**Figure 84 : Distribution d'*Orobanche gracilis* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** Annaba, Blida, Médéa, Mostaganem, Oran, Sidi Bel Abbès.



**Figure 85 : Distribution d'*Orobanche gracilis* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Dans les anciens herbiers, elle a été identifiée par erreur comme *Orobanche reticulata* Wallr dans la région d'Oran P 02983100 et à Sidi Bel Abbès P 02983096. Par la suite, les spécimens ont été révisés et examinés par Ó. Sánchez Pedraja Mar 2013. Néanmoins, aucun spécimen pour la région de Tlemcen.

Sur le terrain, *Orobanche gracilis* Sm. a été rencontrée au niveau des trois sous-secteurs oranais de la région de Tlemcen, dans les maquis dégradés et non dégradés. Le sous-secteur O1 comprend les stations Djebala à 600 m, Nedroma à 700 m, Djebel Fellaoucene de 600 m à 800 m, Sidi Safi à 137m et Béni Saf à 200 m. Le O2 comprend les stations Mahraz à 300 m, Hammam Boughrara à 450 m, El Fehoul à 170 m et La Pierre du Chat à 100 m alors que le O3 comprend les stations Aïn Ghoraba à 800 m, Béni mester à 700 m, Beni Snous à 900 m, Lalla Setti à 1150 m, Zarifet à 1100 m et Hafir à 1200 m. Ces stations sont constituées essentiellement de *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Chamaerops humilis* L, *Pinus halepensis* Mill., *Daphne gnidium* L., *Arisarum vulgare* O.Targ.Tozz., *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T.Durand & amp; Schinz, *Carex halleriana* Asso, *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.

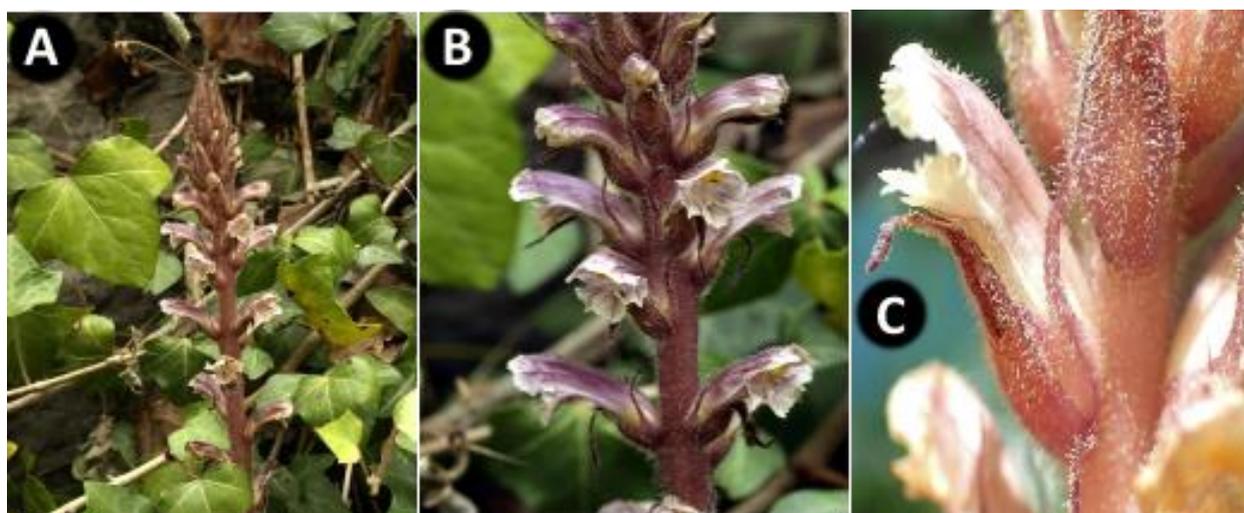
*Orobanche gracilis* Sm est un parasite oligophage de *Calicotome intermedia* C. Presl, et de *Calicotome spinosa* (L.) Link. (Fabaceae)

Phénologie : mars-mai

### 3.7. *Orobanche hederæ* Duby (1828 :350)

≡ *Orobanche du Lierre* Vaucher Beck 1930

≡ *Orobanche hederæ-helicis* [Vaucher ex] F.W. Schultz 1830



**Figure 86 : *Orobanche hederæ* (A). Aspect général (B-C). Inflorescences**  
(<https://spain.inaturalist.org/>)

#### Description

Parasite annuelle, à tiges simples de 20-35 cm, simples, violacées, avec des poils glanduleux. Les feuilles, 18 - 25 x 3 - 5 mm, sont sombres, avec des poils glanduleux et de forme largement lancéolée. Les fleurs sont réunies en inflorescences plus ou moins lâches, en épi, de 7 à 15 cm de long ; leurs bractées, de 15 à 25 mm de long, sont semblables aux feuilles. Le calice, de 10 à 17 mm de long, est tubulaire, avec 4 segments inégalement divisés ou même non divisés, avec des dents étroites, plus ou moins acuminées, pourpre avec des tons mauves et pourvu de quelques poils glandulaires. La corolle, de 16 à 20 mm, est tubulaire, dressée - patente, avec un étranglement dans sa partie médiane, jaune, mais aussi un peu violette, surtout à la base, et avec quelques poils glanduleux ; elle présente à son extrémité deux lèvres, la supérieure étant quelque peu bilobée et l'inférieure à trois lobes arrondis et à bords entiers. L'androcée a 4 étamines incluses et insérées 3 - 4 mm au-dessus de la base du tube de la corolle, et le gynécée un ovaire avec le style incurvé à l'apex et le stigmate bilobé, jaune. Fleurit d'avril à novembre.

#### Morphologie

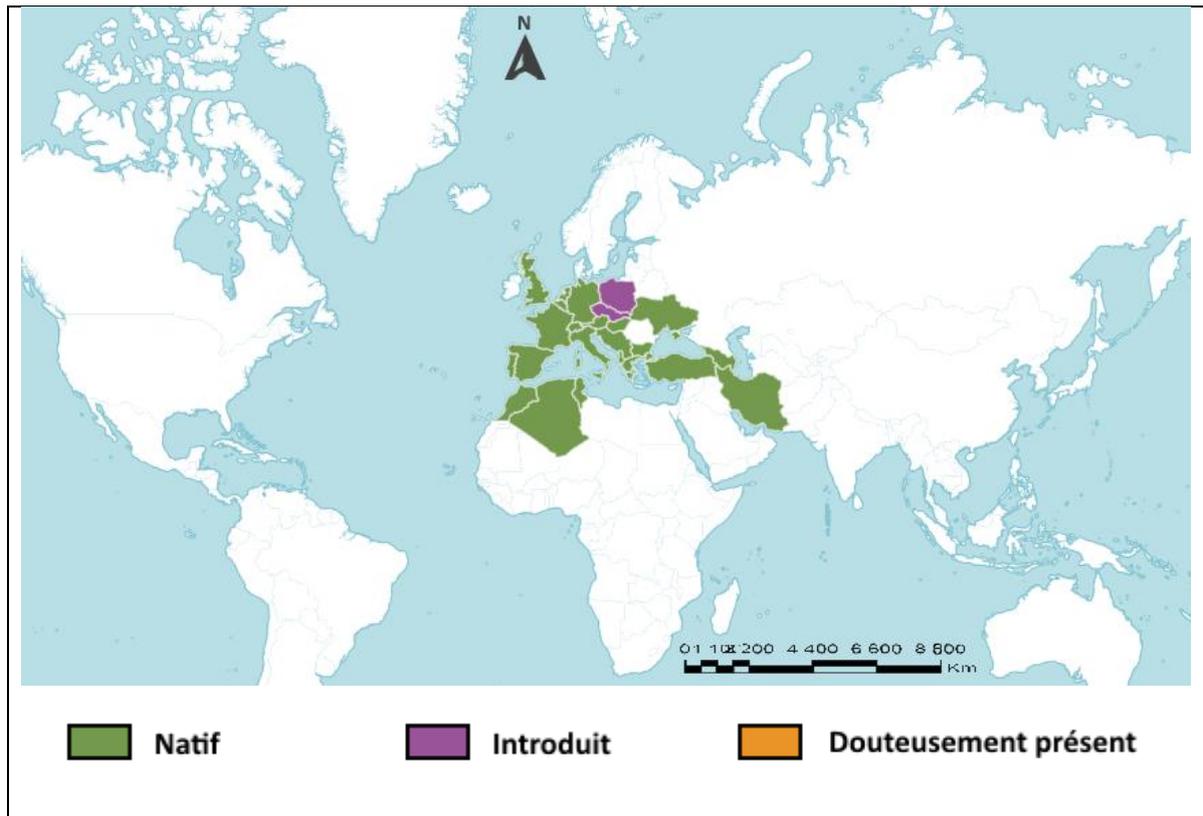


Figure 87 : Distribution mondiale d'*Orobanche hederæ* (POWO, 2022).

**Native de :** Europe occidentale et méridionale ; Asie Mineure ; Algérie.

**Hôte :** uniquement sur des espèces d'Araliaceae, généralement sur *Hedera* sp. (Principalement sur *H. helix* L. [aggr.]), plus rarement sur d'autres genres *Fatsia*, *Fatshedera*, *Tetrapanax* et *Kalopanax*.

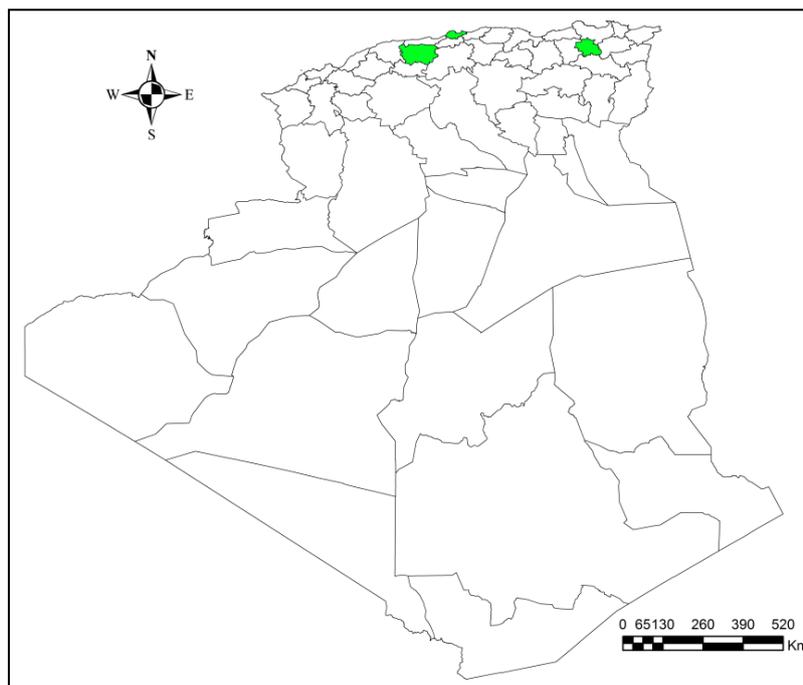


Figure 88 : Distribution d'*Orobanche hederæ* en Algérie (Aissaoui, 2022).

Répartition en Algérie : Alger, Ain Defla, constantine, Tlemcen (nouvelle station).

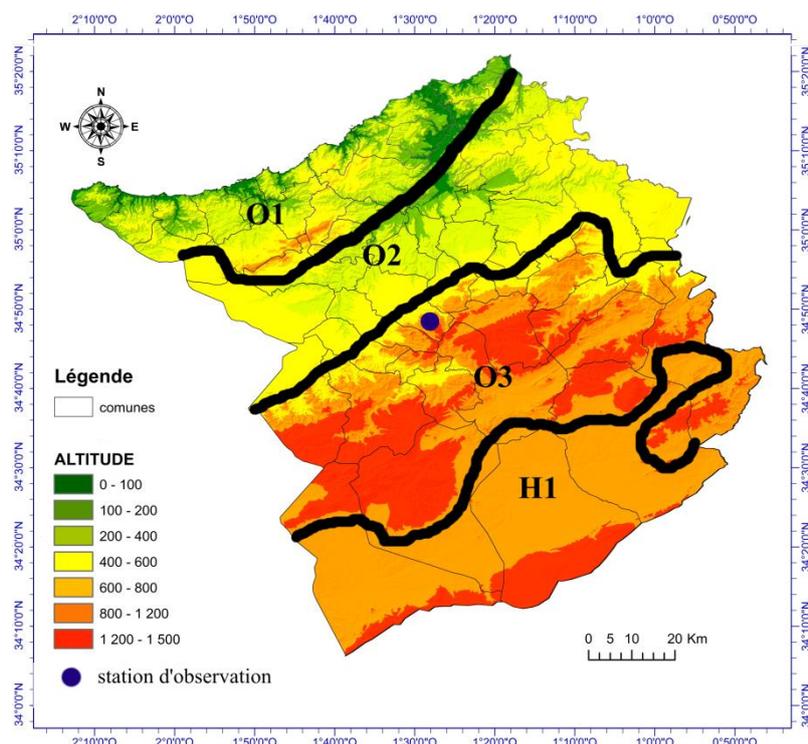


Figure 89 : Distribution d'*Orobanche hederae* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen

Cette espèce a été récemment signalée pour la première fois par Medjahdi dans les Monts de Tlemcen appartenant au O3 et plus précisément au niveau de la station Ahfir à 1200 m d'altitude. La station est caractérisée par un sol Limono-sableux et une végétation dégradée formée de quelques bosquets de *Quercus ilex* L., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast., *Juniperus oxycedrus* L., accompagnés de *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet, *Ammoides pusilla* (Brot.) Breistr., *Salvia verbenaca* L., *Ballota nigra* L., *Ononis spinosa* L.

*Orobanche hederea* parasite *Hedera helix* L. (Araliacée).

Phénologie : avril-mai

### 3.8. *Orobanche reticulata* Wallr. (1825: 42)

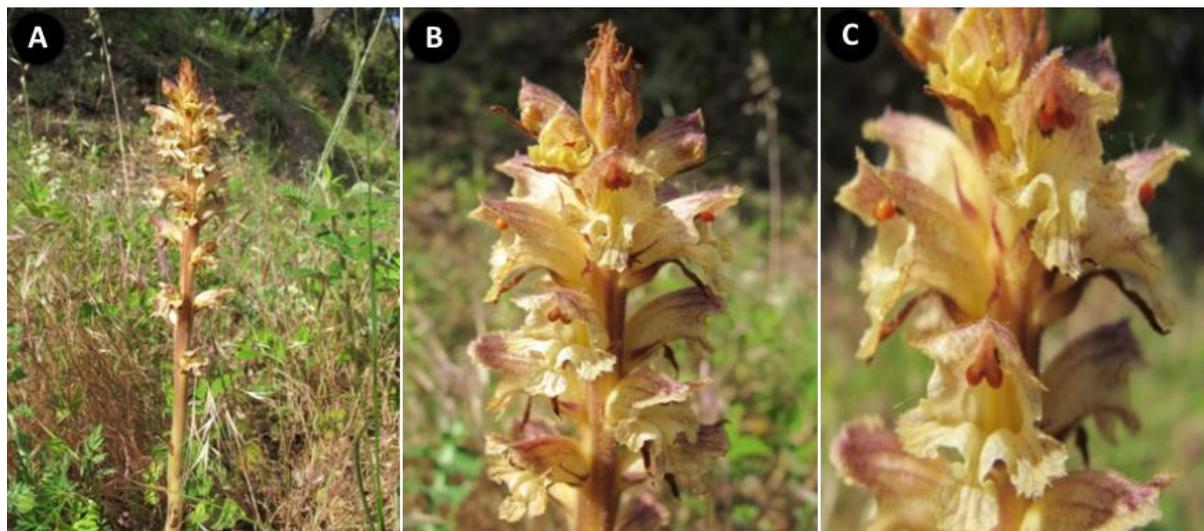
≡ *Orobanche reticulata* Wallr. subsp. *reticulata*

≡ *Orobanche reticulata* subsp. *reticulata* (Wallr.) Hayek

≡ *Orobanche platystigma* subsp. *reticulata* (Wallr.) P. Fourn

≡ *Orobanche reticulata* var. *typica* (Beck) Beck

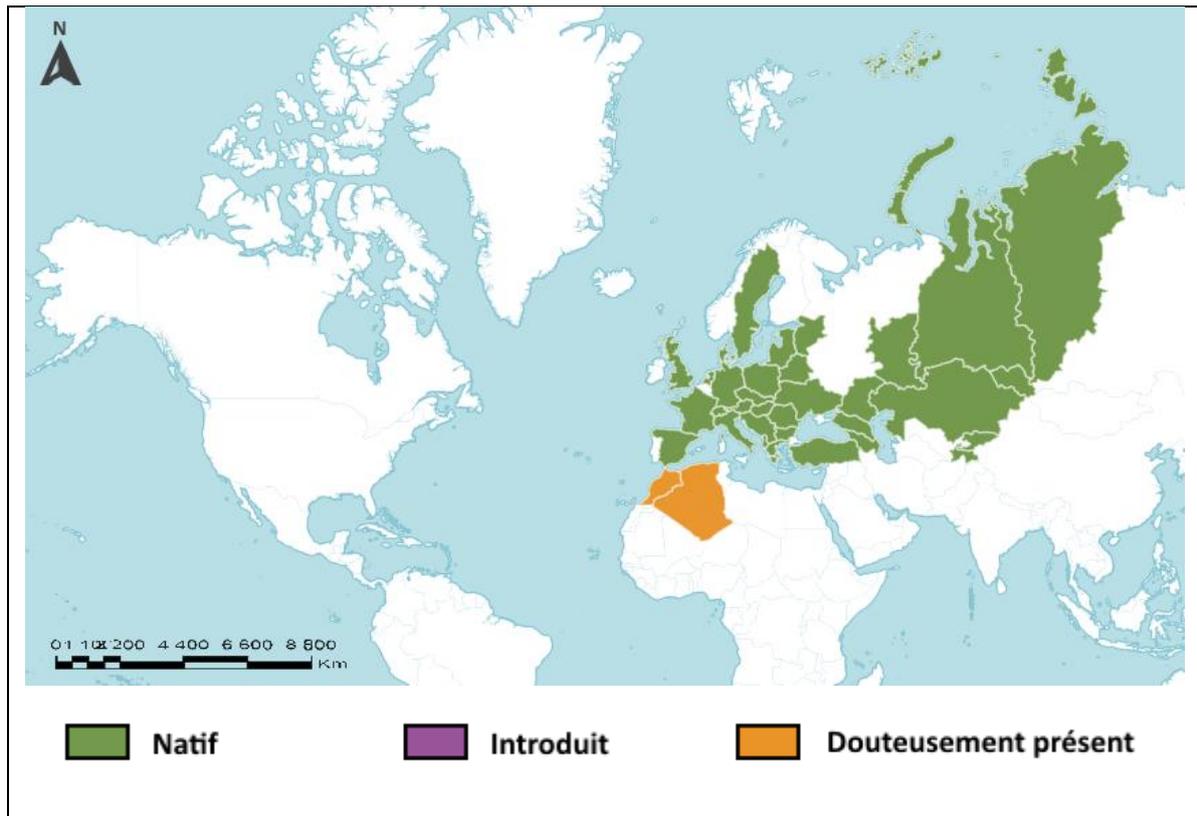
≡ *Orobanche reticulata* f. *typica* Beck



**Figure 90 : *Orobanche reticulata* (A). Aspect général (B-C). Inflorescences (<https://inpn.mnhn.fr/>).**

### Description

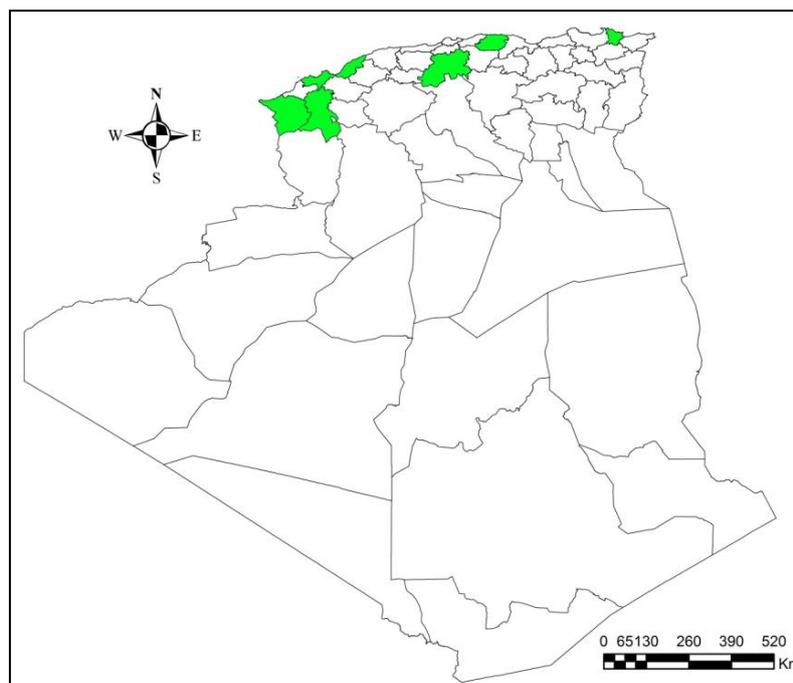
Plante parasite annuelle, généralement vivace, avec une tige pouvant atteindre 35 cm de long, non ramifiée, de couleur mauve clair, avec des poils glanduleux. Les feuilles, 12 - 18 x 4 mm, sont linéaires lancéolées, jaune crème, avec des poils glanduleux. Les fleurs sont réunies en une inflorescence en épi, de 12 - 18 cm, dense, avec des bractées de 12 - 18 mm, linéaires lancéolés et crème. Le calice, 10 - 12 mm, est tubulaire, mais uniformément divisé presque jusqu'à la base en formant 4 segments, avec des dents progressivement effilées, jaune crème, avec des poils glandulaires. La corolle, 18 - 22 mm, est subérectée, tubulaire - campanulée, quelque peu incurvée, jaune foncé avec des nervures violacées ; elle est bilabée, avec la lèvre supérieure quelque peu bilobée, avec des poils glandulaires violacés surtout dans la partie distale ; la lèvre inférieure a des lobes arrondis de taille similaire, quelque peu ciliés et denticulés. L'androcée est constitué de 4 étamines insérées à 2-3 mm au-dessus de la base de la corolle, avec des poils glanduleux épars ou glabres vers l'apex, plus ou moins glabres vers la base. Le gynécée a un ovaire succulent avec 2 carpelles et son stigmate a deux lobes nettement divergents, violet foncé à brun jaunâtre. Le fruit est une capsule ovoïde avec de nombreuses graines à l'intérieur.



**Figure 91 : Distribution mondiale d'*Orobanche reticulata* (POWO, 2022).**

**Natif de :** Europe centrale ; Sibérie altaïque. Présence douteuse en : Algérie, Maroc.

**Hôte :** généralement sur *Carduus* et *Cirsium* (Compositae), plus rarement sur les Dipsacaceae (e.g., *Scabiosa*).



**Figure 92 : Distribution d'*Orobanche reticulata* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** Annaba, Médéa, Mostaganem, Oran, Sidi Bel Abbès, Tizi Ouzou, Tlemcen.

### Répartition dans la région de Tlemcen

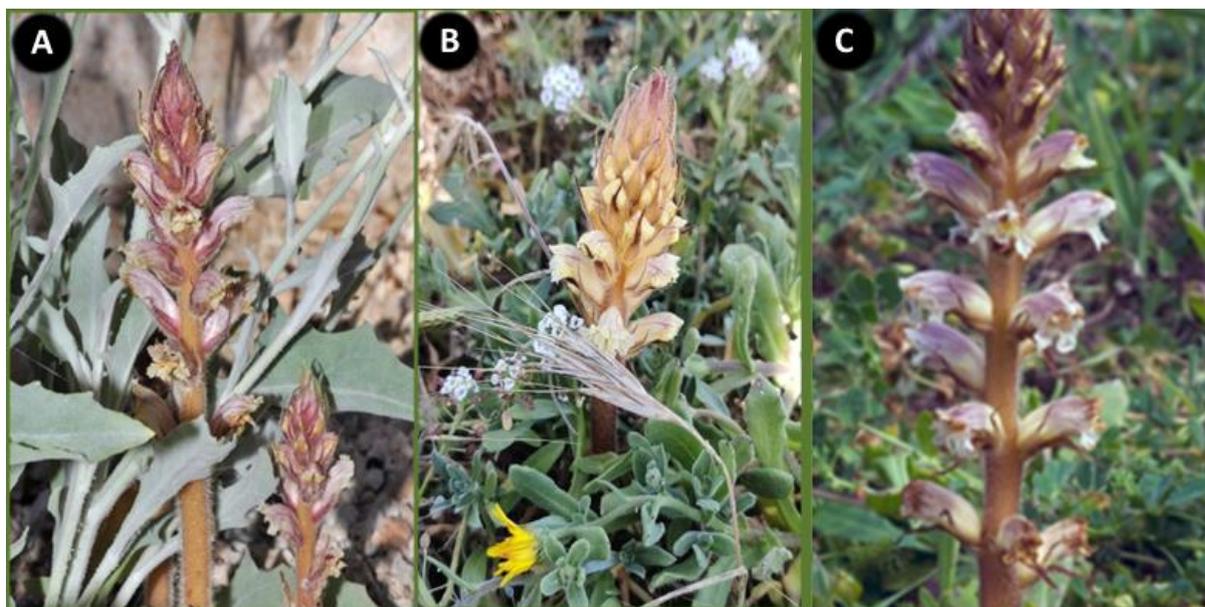
Selon Quézel & Santa (1963) la plante est connue dans le 03, trois (03) spécimens de l'herbier de Montpellier sont présents P 02983095 à Tlemcen ; ces spécimens ont été corrigés par Ó. Sánchez Pedraja (Mars, 2013) sous le nom de *O. calendulae*. Elle devient donc une espèce douteuse pour la région de Tlemcen.

### 3.9. *Orobanche calendulae* Pomel (1874 : 110)

≡ *Orobanche artemisiae-campestris* subsp. *calendulae* (Pomel) O. Bolòs, Vigo & al.

= *Orobanche mauritanica* Beck (1890)

= *Orobanche calendulae* var. *mauretana* (Beck) Maire (1934)



**Figure 93 : *Orobanche calendulae* (A). Aspect général (B-C). Inflorescences (<https://spain.inaturalist.org/>).**

### Description

Plante parasite annuelle. Fleurs en épi long et plus ou moins lâche. Bractées opaques furfuracées, ovales lancéolées, dépassant plus ou moins les corolles. Sépales minces, pubescents, subuninerviés lancéolés, atténués en pointe à peine aussi longue que le tube de la corolle, entiers ou bifides et alors 2-nerviés. Corolle opaque, pubérulente, à tube égal un peu ample, faiblement arqué, à la fin presque resserré et un peu coudé sous le limbe. Celui-ci médiocre, à lèvres supérieures à peine émarginées, denticulées, un peu

voûtée, l'inférieure à lobes étalés dentés, le moyen plus grand arrondi. Etamines insérées au 1/4 inférieur du tube, à filets pubescents dans le bas. Style glanduleux ; stigmate bilobé. Tiges striées anguleuses, à peine épaissies à la base, pubescentes ou glabrescentes, parsemées d'écailles semblables aux bractées



**Figure 94 : Distribution mondiale d'*Orobanche calendulae* POWO (2022).**

**Natif de :** Algérie, Maroc, Portugal, Espagne.

**Hôte :** Parasite sur *Calendula* et peut-être sur d'autres Asteraceae (Compositae).

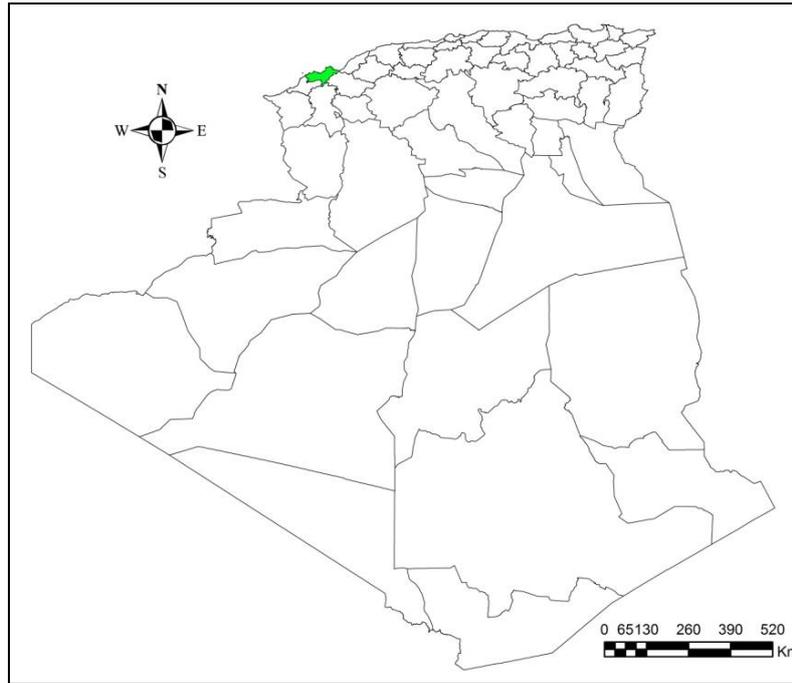


Figure 95 : Distribution d'*Orobanche calendulae* en Algérie.

**Répartition en Algérie :** dans la région d'Oran.

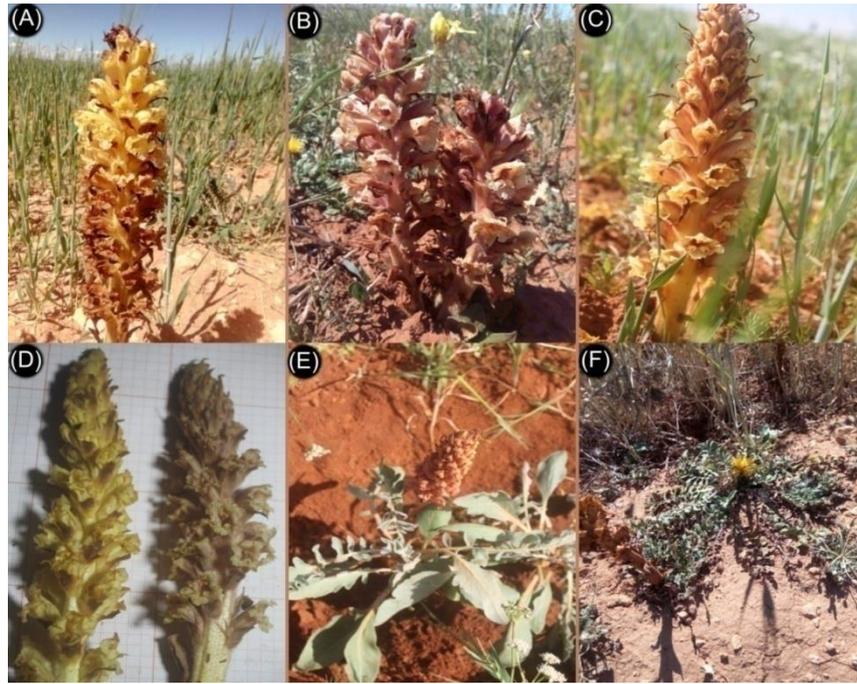
#### Répartition dans la région de Tlemcen

Après la consultation de différents herbiers, nous n'avons pas trouvé ce taxon pour la région de Tlemcen sauf la rectification de l'espèce précédente par Ó. Sánchez Pedraja au (03), il y est signalé cependant pour la région d'Oran (01), ce qui est noté dans les planches MPU 004862, P 00102804, P 102804, P 03428403.

#### *Orobanche leptantha* Pomel (1874 : 110)

= *Orobanche curvata* Pomel

= *Orobanche icterica* Pau (1889)



**Figure 96 : *Orobanche leptantha* (région de Tiaret) (A-B). Aspect général (C). Inflorescences (D). Forme euchromique et hypochromique (E-F). Sur l'hôte *Centaurea oranensis* Greuter & M.V. Agab (Aissaoui, 2020).**

### Description

Plante parasite annuelle. Fleurs nombreuses en épi dense cylindrique. Bractées linéaires dépassant de beaucoup les fleurs, hirsutes-furfuracées, formant houppe au sommet. Sépales distincts plurinerviés à base ovale, longuement subulés, entiers, plus courts que le tube de la corolle. Celle-ci un peu glanduleuse, allongée, tubuleuse, dressée contre l'axe, peu courbée sur le dos, subitement élargie et bossue vers l'insertion des étamines, à limbe médiocre, érodé denticulé, cilié, la lèvre supérieure émarginée, bilobée porrigée, l'inférieure petite, à lobes arrondis subparallèles, le médian bien plus large émarginé, séparé des latéraux par des sinus gibbeux. Étamines pubescentes à la base, insérées au-dessus du 1/4 inférieur du tube. Stigmate jaune, profondément bilobé. Squammes lâches linéaires lancéolés. Tiges robustes plus longues que l'épi, striées anguleuses, croissant en touffes. Plané. Fleurs d'un rose pâle, jaunâtre à la gorge.



**Figure 97 : Distribution mondiale d'*Orobanche leptantha* POWO (2022).**

**Natif de :** Algérie, Maroc.

**Hôte :** exclusivement sur *Centaurea*, [*C. aspera* L. (habituellement), *C. fragilis* Durieu, *C. hyssopifolia* Vahl, *C. ornata* Willd., *C. pullata* L., *C. sphaerocephala* L. [= *C. fontanesii* Durieu], etc. et rarement sur *Rhaponticoides alpina* (L.) M.V. Agab. & Greuter (= *R. linaresii* (Lázaro Ibiza) M.V. Agab. & Greuter ; *Centaurea linaresii* Lázaro Ibiza) et *Cheirolophus intybaceus* (Lam.) Dostál (≡ *Centaurea intybacea* Lam.)], Compositae [Asteraceae].

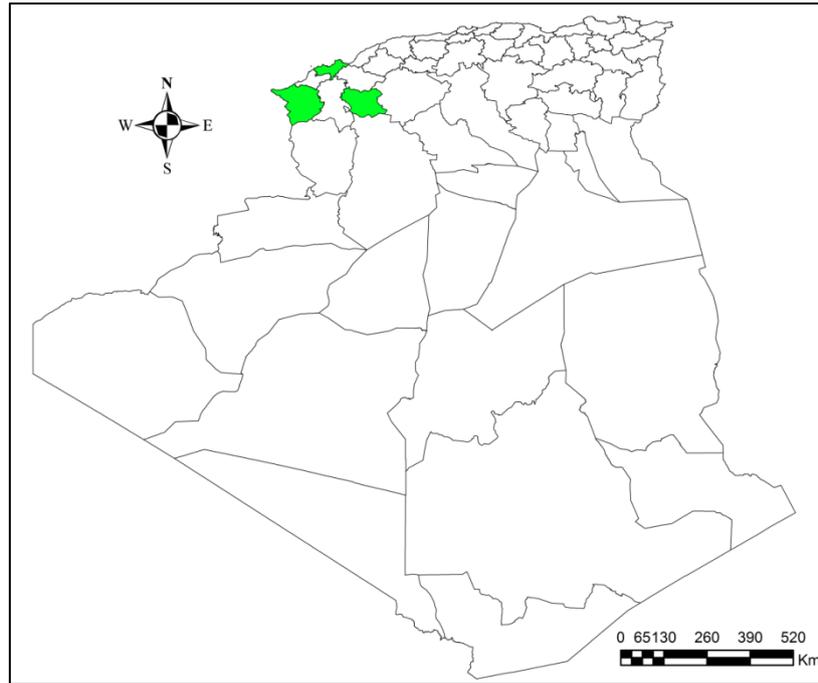


Figure 98 : Distribution d'*Orobanche leptantha* en Algérie (Aissaoui, 2022).

Répartition en Algérie: les stations classiques se trouvent à Oran, Tlemcen avec une nouvelle station à Tiaret.

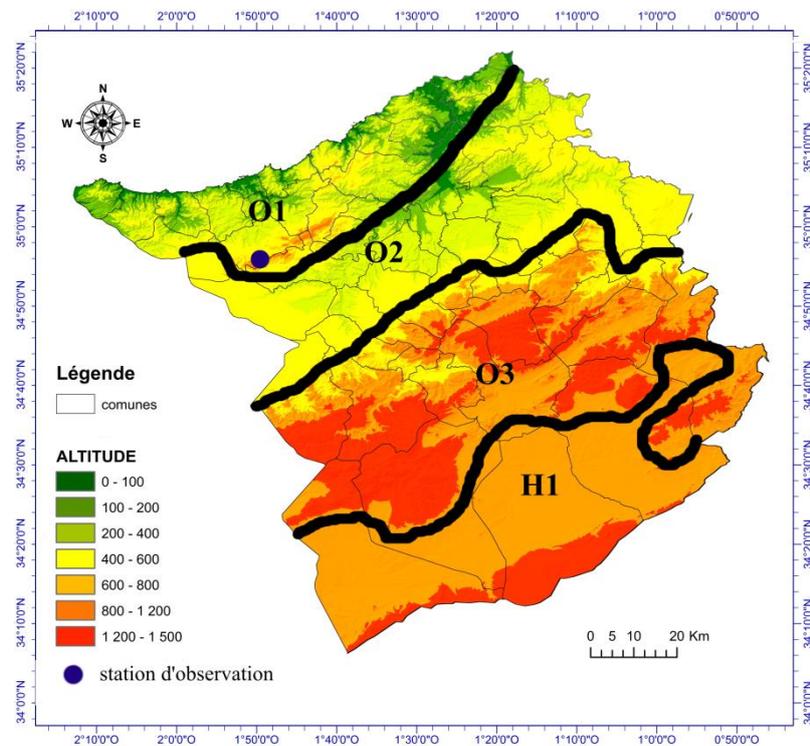


Figure 99 : Distribution d'*Orobanche leptantha* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen :

L'espèce est connue à travers la bibliographie dans le sous-secteur O1, cette note est confirmée par l'échantillon de l'herbier et le travail de Medjahdi et *al.* (2009).

*Orobanche leptantha* Pomel parasite *Centaurea fragilis* Durieu : Herbier de l'Afrique du Nord sous le nom d'*Orobanche curvata* Pomel à Ouled-Mazis ; rev. Ó. Sánchez Pedraja Nov. 2011 ; dans les falaises sableuses de Ghazaouet P 04363860 rev. Ó. Sánchez Pedraja Oct. 2017.

L'illustration de ce taxon est faite à l'aide d'un spécimen trouvé et récolté pour la première fois dans la région de Tiaret au niveau d'une nouvelle station.

#### 3.11. *Orobanche minor* Sm (1797: 422)

≡ *Orobanche minor* Sm. var. *minor*

=*Orobanche barbata* var. *violacea* Maire (1931)

=*Orobanche bovei* Reut. (1847)

=*Orobanche curvata* Pomel (1874)

=*Orobanche grisebachii* Reut. (1847)

=*Orobanche minor* var. *grisebachii* (Reut.) Hadidi (1995)

=*Orobanche ambigua* Pomel (1874)

=*Orobanche minor* var. *ambigua* (Pomel) Batt. (1890)

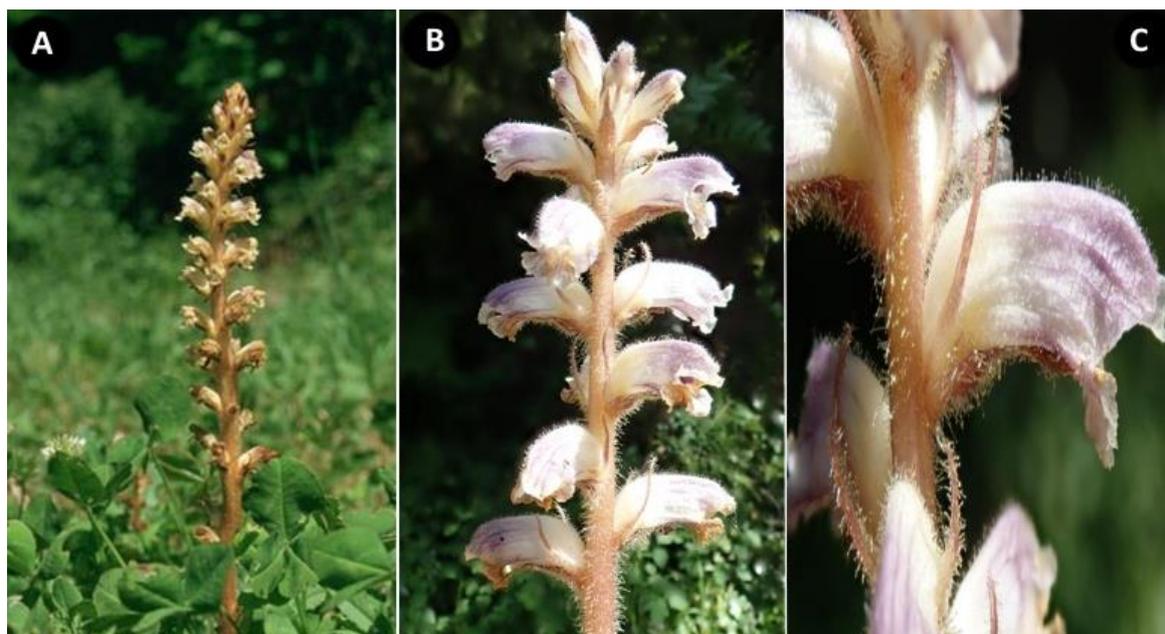
=*Orobanche hyalina* Reut. (1847)

=*Orobanche minor* var. *hyalina* (Reut.) Batt. (1890)

=*Orobanche nudiflora* Wallr. (1822)

=*Orobanche barbata* Poir. (1798)

=*Orobanche minor* var. *barbara* (Poir.) Cout. (1913)



**Figure 100 : *Orobanche minor* (A). Aspect général (B). Inflorescence (C) Fleur**  
(<https://spain.inaturalist.org/>).

### Description

Plante parasite annuelle, à tige aérienne érigée, simple, jusqu'à 35 x 0,8 cm, parfois plus grande, rosâtre à pourpre violacé ou brunâtre, avec des poils glanduleux. Les feuilles, écailleuses, alternes, jusqu'à 22 x 5 mm, sont sombres, largement lancéolées, également pourvues de poils glanduleux. Les fleurs sont réunies en inflorescences en épi, de 5 à 30 cm de long de l'axe ; elles sont plus ou moins zygomorphes et possèdent une bractée lancéolée, jusqu'à 20 mm de long, mauve foncé et glanduleuse ; elles sont dépourvues de bractéoles. Le calice, de 8 à 15 mm de long, est constitué d'un tube divisé à la base en deux segments qui sont à leur tour divisés de manière inégale en dents étroites, bien qu'elles puissent ne pas l'être. La corolle, de 12 à 18 mm de long, est tubulaire, plus ou moins évidente, incurvée, bilabée, avec la lèvre de la corolle au milieu. La partie supérieure est quelque peu bilobée et la partie inférieure possède trois lèvres arrondies aux bords quelque peu denticulés ; elle est pourvue de poils glandulaires épars. L'androcée est constitué de 4 étamines incluses dans la corolle et insérées 2 à 3 mm au-dessus de la base du tube de la corolle ; à la base, elles portent des poils non glanduleux mais sont glabres au-dessus. Le gynécée est constitué d'un ovaire en forme de coupe, formé par deux carpelles soudés en locule, d'où naît un style recourbé à l'apex qui donne naissance à un stigmate bilobé mauve à violet, bien qu'il puisse être rose ou jaunâtre. Le fruit est une capsule ovoïde déhiscent par deux valves qui libèrent les différentes graines.

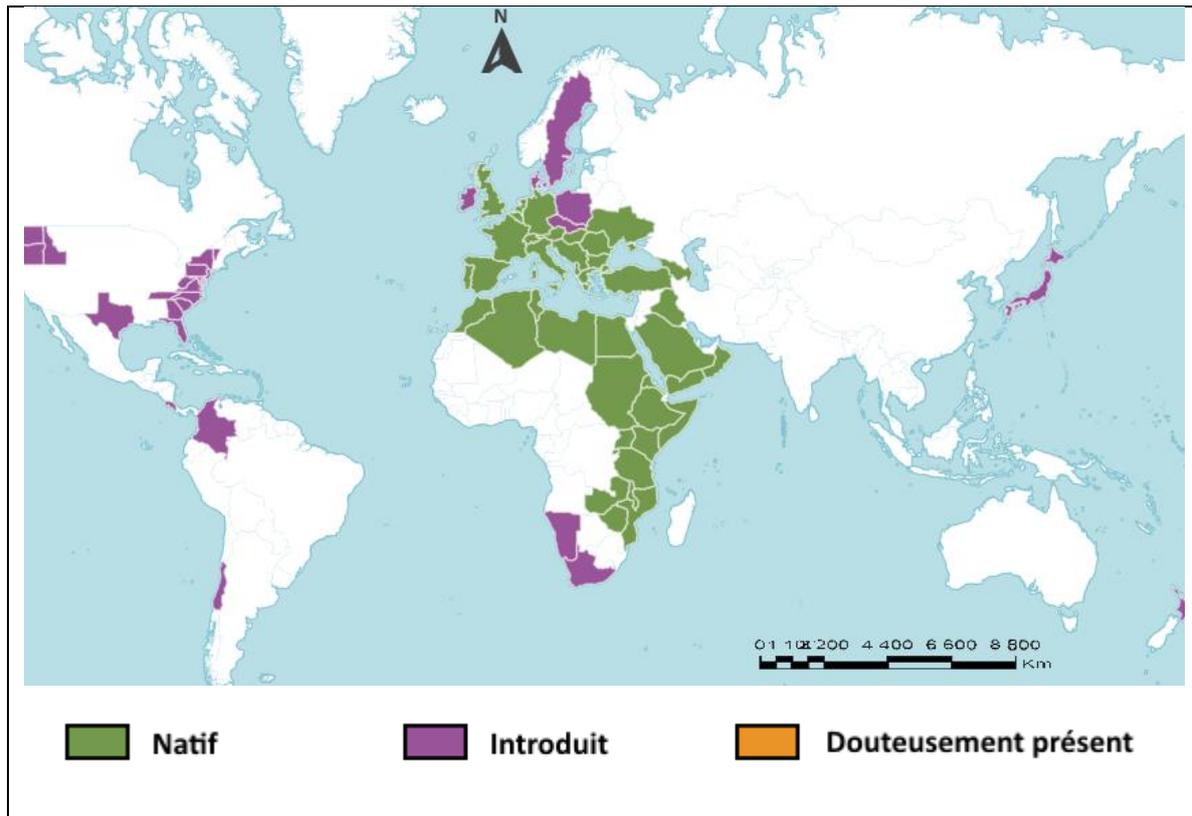
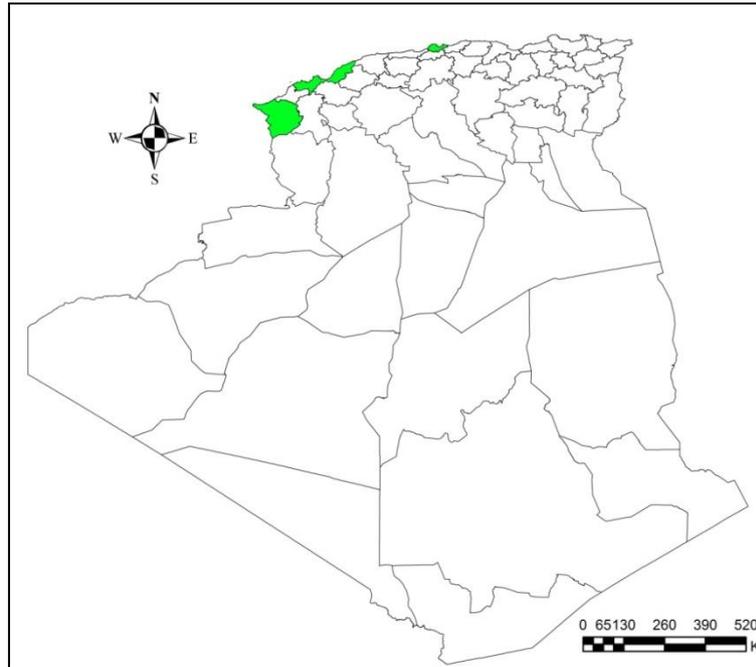


Figure 101 : Distribution mondiale d'*Orobanche minor* POWO (2022).

**Natif de :** Europe ; Asie Mineure ; Afrique septentrionale ; introduit en Amérique.

**Hôte :** principalement sur les Compositae, Leguminosae et Umbelliferae, plus rarement sur les autres familles (e.g., Plantaginaceae, Solanaceae).



**Figure 102 : Distribution d'*Orobanche minor* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

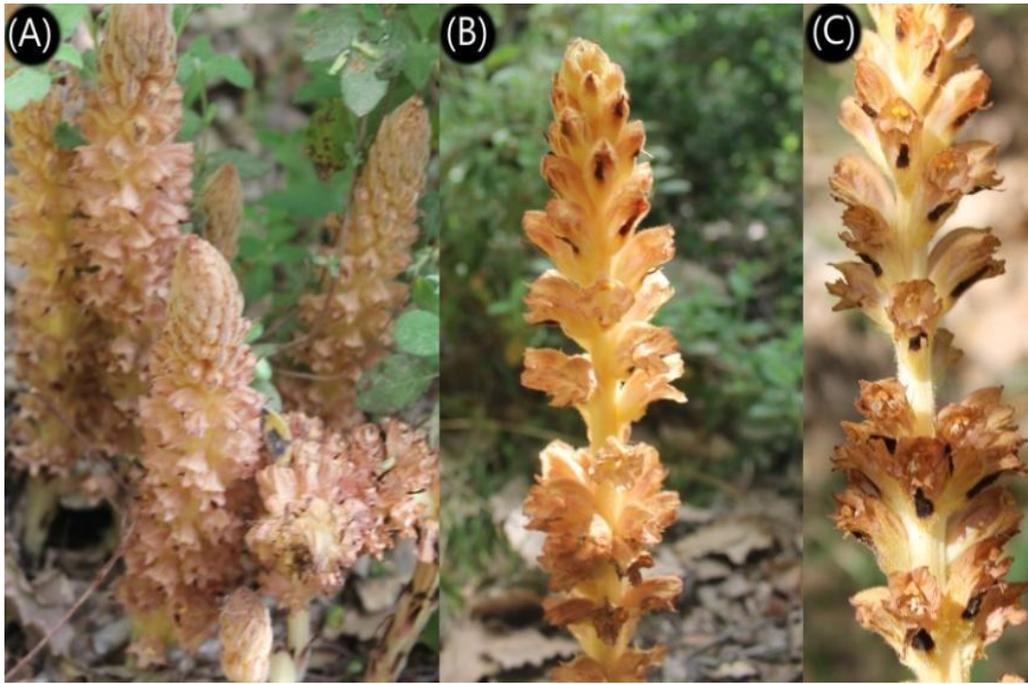
**Répartition en Algérie :** Alger, Mostaganem, Oran, Tlemcen.

#### **Répartition dans la région de Tlemcen**

Cette plante est signalée dans l'herbier dans la région d'Oran, à Mostaganem (Ouest algérien) *Orobanche minor*, Sutt.  $\beta$  *flavescens*, Reut. P 02977824 parasite d'*Orlaya maritima* (Gouan) W.D.J. Koch. Celle-ci a également été indiquée récemment par Medjahdi et al. (2009) dans les monts de Trara mais sans la plante hôte.

#### **3.12. *Orobanche rapum-genistae* Thuill. (1799: 317)**

- ≡ *Orobanche sarothamnophyta* St.-Lag. (1880), nom. illeg.
- ≡ *Orobanche sarothamnophyta* St.-Lag. (1883), nom. illeg.
- ≡ *Orobanche rapum-genistae* var. *typica* Beck (1890), nom. inval.
- ≡ *Orobanche rapum-genistae* var. *typica* f. *typica* Beck (1890), nom. inval.
- = *Orobanche rapum-genistae* subsp. *benthamii* (Timb.-Lagr.) P. Fourn.
- = *Orobanche rapum-genistae* var. *bracteosa* Reut. (1847)
- = *Orobanche major* auct.



**Figure 103 : *Orobanche rapum-genistae* (A). Aspect général(B-C). Inflorescence (Babali, 2017).**

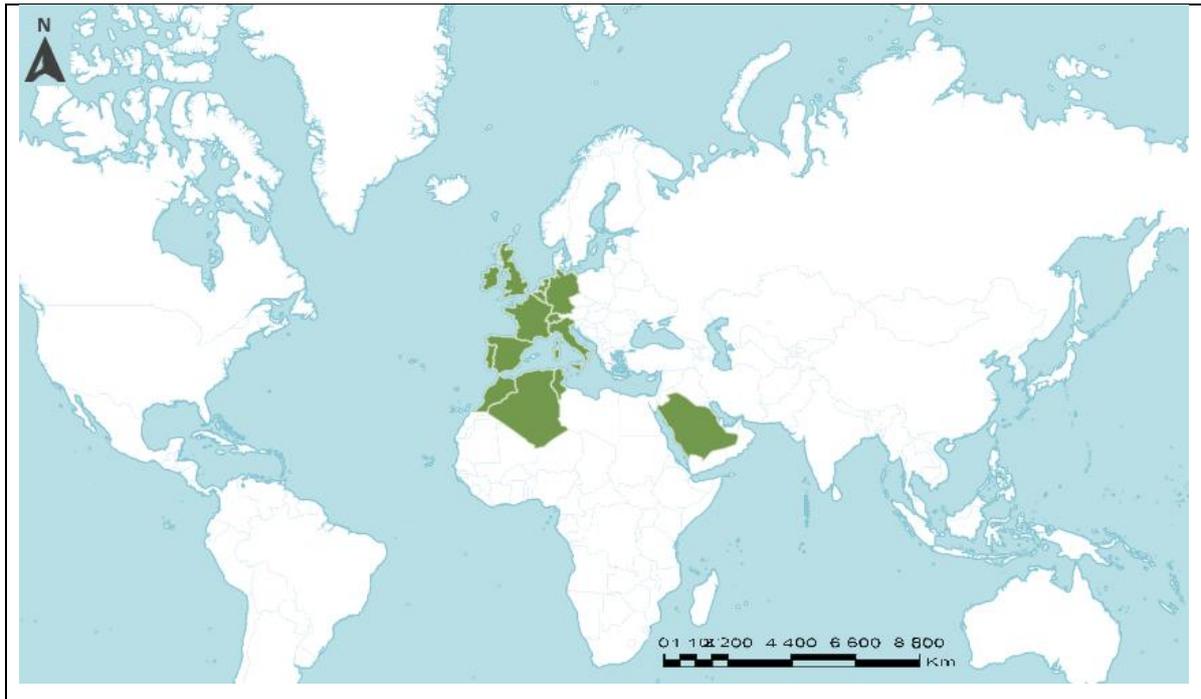
### Description

Plante parasite, peut-être pérenne, avec une tige simple jusqu'à 80 cm de long, robuste, généralement avec une base renflée, rose avec des veines jaunes et des poils glandulaires. Les feuilles, jusqu'à 80 x 1,5 cm, sont plus fréquentes près de la base ; elles sont de forme linéaire-lancéolée et de couleur brunâtre.

Les fleurs sont groupées en inflorescences denses pouvant atteindre 35 cm, avec des bractées de 15 à 55 mm, lancéolées et de couleur brun clair.

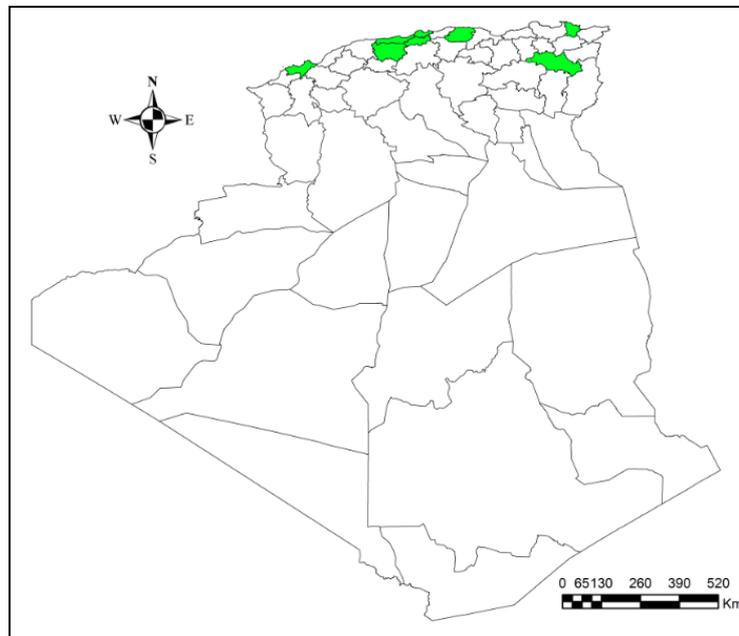
Le calice, de 10 à 17 mm, est composé de 4 segments, dont les latéraux sont également divisés, de couleur brun clair. La corolle, de 20 à 28 mm, est subérect, plus ou moins campanulée, incurvée, carénée, brun grisâtre à brun clair, parfois crèmeuse près de la base ; elle est bilabée, et la lèvre supérieure est presque indivise ou bifide, tandis que la lèvre inférieure est plus ou moins fortement lobée, avec des bords nettement ciliés.

L'androcée se compose de 4 étamines dont les filaments sont insérés à environ 2 - 4 mm au-dessus de la base de la corolle, avec un apex poilu et glabre à la base. Le gynécée a un ovaire avec un style portant un stigmate jaune vif avec des lobes nettement divergents à l'extrémité.



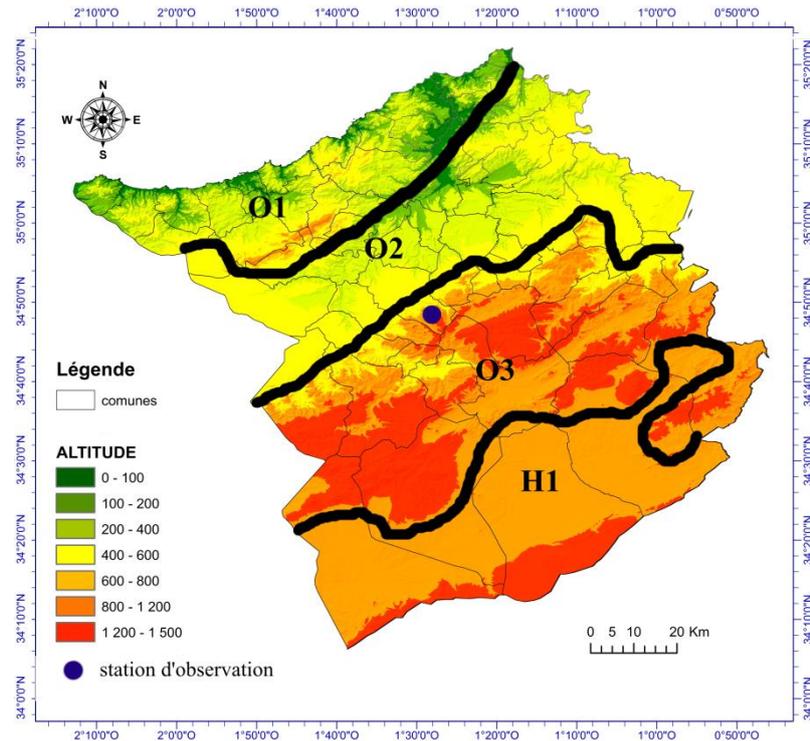
**Figure 104 : Distribution mondiale d'*Orobanche rapum-genistae* POWO (2022).  
Native de : Europe occidentale, Maroc, Algérie, Tunisie, Arabie Saoudite.**

**Hôte :** Parasite uniquement sur les espèces ligneuses des Leguminosae, par exemple *Cytisus scoparius* (L.) Link.



**Figure 105 : Distribution d'*Orobanche rapum-genistae* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie:** Cette plante se rencontre dans la région du Tell où elle est très rare Aïn Defla, Alger, Annaba, Blida, Oran, Oum El Bouaghi, Tipaza, Tizi Ouzou.



**Figure 106 : Distribution d'*Orobanche rapum-genistae* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Après consultation de différents herbiers, nous n'avons pas trouvé ce taxon dans ces herbiers pour la région de Tlemcen, mais il est signalé par Battandier (1890) pour la région d'Oran et selon Quézel & Santa (1962) il est présent au Tell.

Cette espèce (figure 53) a été signalée dans les montagnes de Tlemcen (O3) au niveau de l'Ahfir à 1100 m sur un sol sablo-limoneux.

*Orobanche rapum-genistae* est un monophage qui parasite uniquement *Cytisus villosus* Pourr. (Fabaceae).

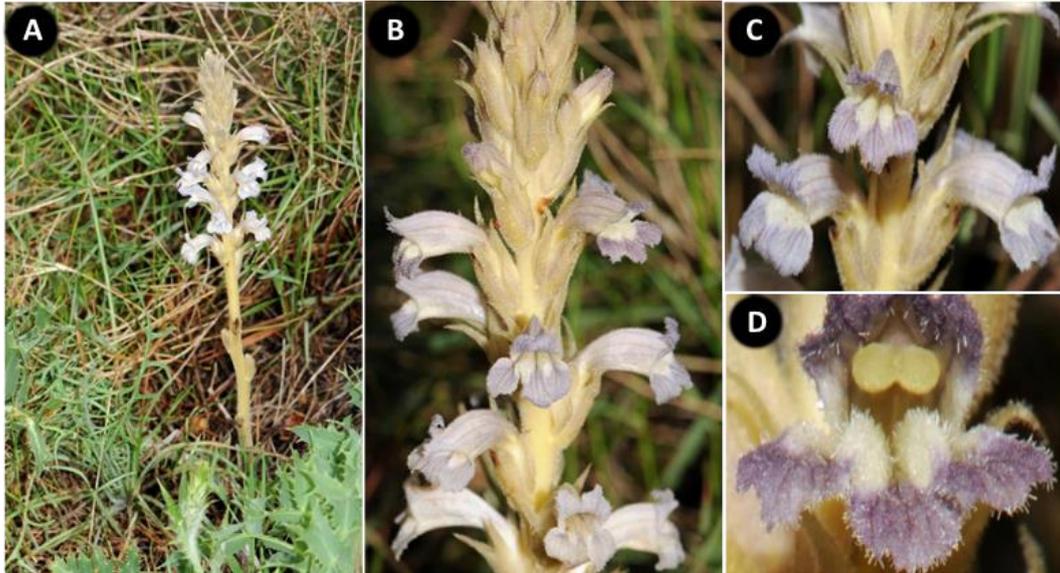
Phénologie : Mars-mai

### 4. Le genre *Phelipanche*

#### 4.1. *Phelipanche cernua* Pomel (1874 : 105)

= *Phelipanche inexpectata* Carlón & al. (2005)

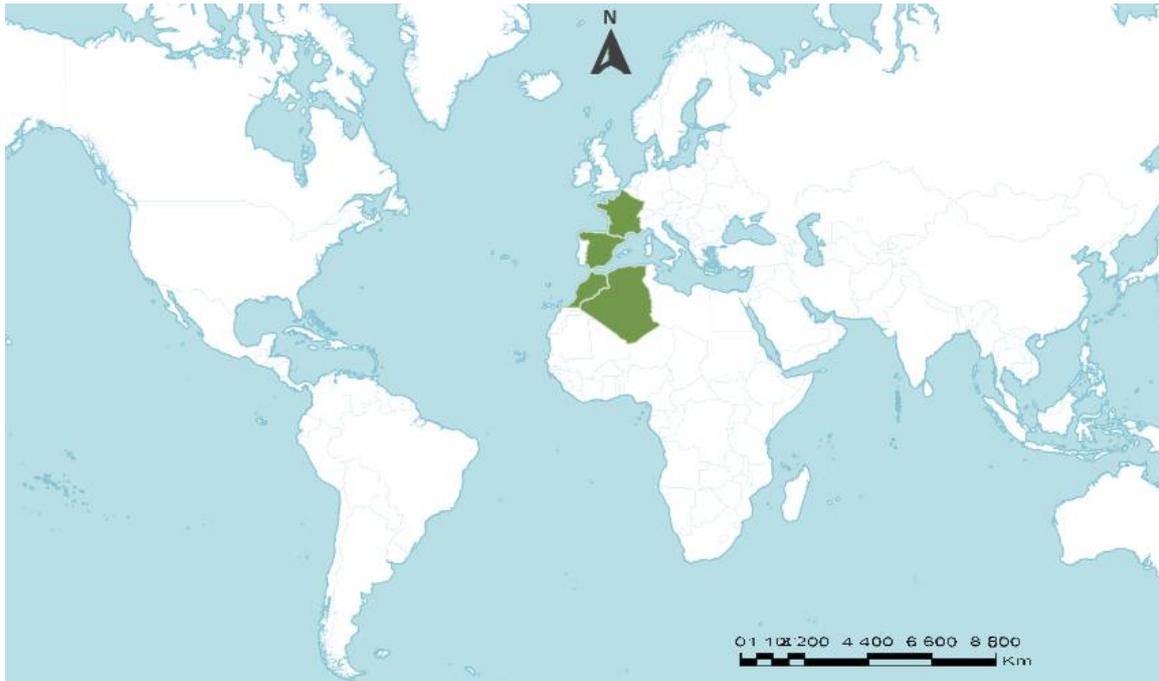
= *Orobanche inexpectata* (Carlón & al.) Domina (2013)



**Figure 107 : *Phelipanche cernua* (A). Aspect général (B). Inflorescence(C) Fleur (https://www.pharmanatur.com/)**

### Description

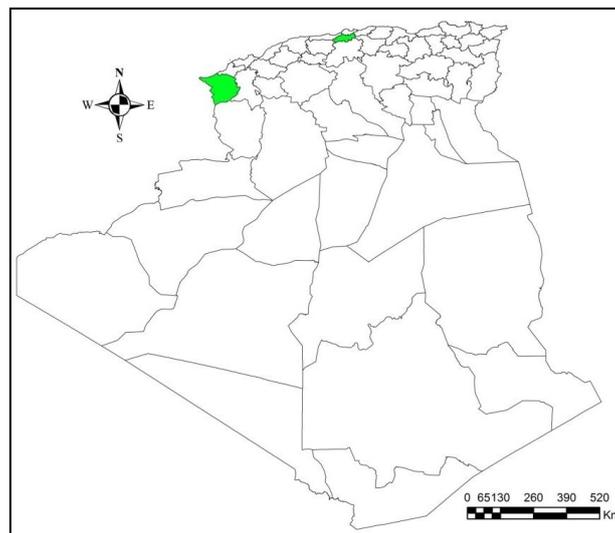
Plante parasite annuelle de 10-40 cm, un peu glanduleuse ou glabrescente; tige grêle, roussâtre, à peine renflée à la base; écailles longues de 5;10 mm; fleurs de 12;15 mm, dressées;étalées, en épi dense et court; bractées plus courtes que les fleurs; sépales multinervés, jusqu'à trois fois plus courts que le tube de la corolle; corolle bleue, glabrescente, renflée au dessous de l'insertion des étamines, contractée au milieu, penchée dans le haut, à lèvre supérieur bilobée, l'inférieur à lobes presque égaux non ciliés - étamines insérées vers le milieu du tube; filets et styles glabrescents; stigmate blanchâtre.



**Figure 108 : Distribution mondiale de *Phelipanche cernua* POWO (2022).**

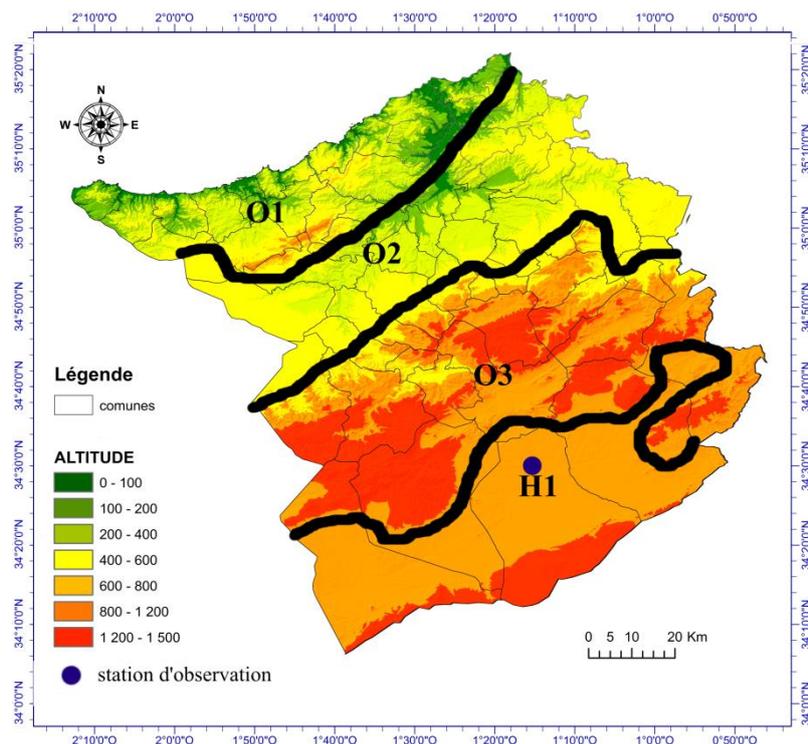
**Natif de :** Algérie, France, Maroc, Espagne.

**Hôte :** Parasite uniquement de *Lactuca* (Cichorioideae [Asteraceae (Compositae)]) et plus précisément de *Lactuca viminea* (L.) J. & C. Presl, rarement de *Lactuca virosa* L.



**Figure 109 : Distribution de *Phelipanche cernua* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie:** Blida, Tlemcen.



**Figure 110 : Distribution de *Phelipanche cernua* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

Nous n'avons pas retrouvé ce taxon sur le terrain, mais il existe au niveau de l'herbier de Montpellier, trois spécimens douteux sont sous plusieurs noms :

Au niveau de l'herbier de Pomel, sous le nom d'*Orobanche lavandulacea* Rchb. ssp. *Fraasii* (Walp.) = *Phelipaea Fraasii* Walp. = *Phelipaea cernua* Pomel MPU 008206 parasite les Chicoracées à Ghar rouban (province of Tlemcen) la fiche ne contient qu'un seul spécimen (Ruiz *et al.* 2013), sous le nom d'*Orobanche ramosa* L. ssp. *Muteli* (Reut.) var. *pulchra* (Pomel) [Maire], *Phelipanche pulchra* Pomel sur *Leucanthemum decipiens* = *Mauranthemum decipiens* (Pomel) Vogt & Oberpr. à Mazis(O1) MPU 004872 rev. Ó. Sánchez Pedraja Nov 2009; sous le nom *P. pulchra* sur *Leucanthemum decipiens*: *Orobanche schultzii* F. Schultz *Phelypaea schultzii* F. Schultz à Mazis - province of Tlemcen (P 02985928!); révisé par Ó. Sánchez Pedraja Nov. 2011.

#### 4.2. *Phelipanche lavandulacea* (Rchb.) Pomel (1874 : 106)

= *Orobanche lavandulacea* Rchb. (1829)

= *Phelypaea lavandulacea* (Rchb.) Reut. (1847)

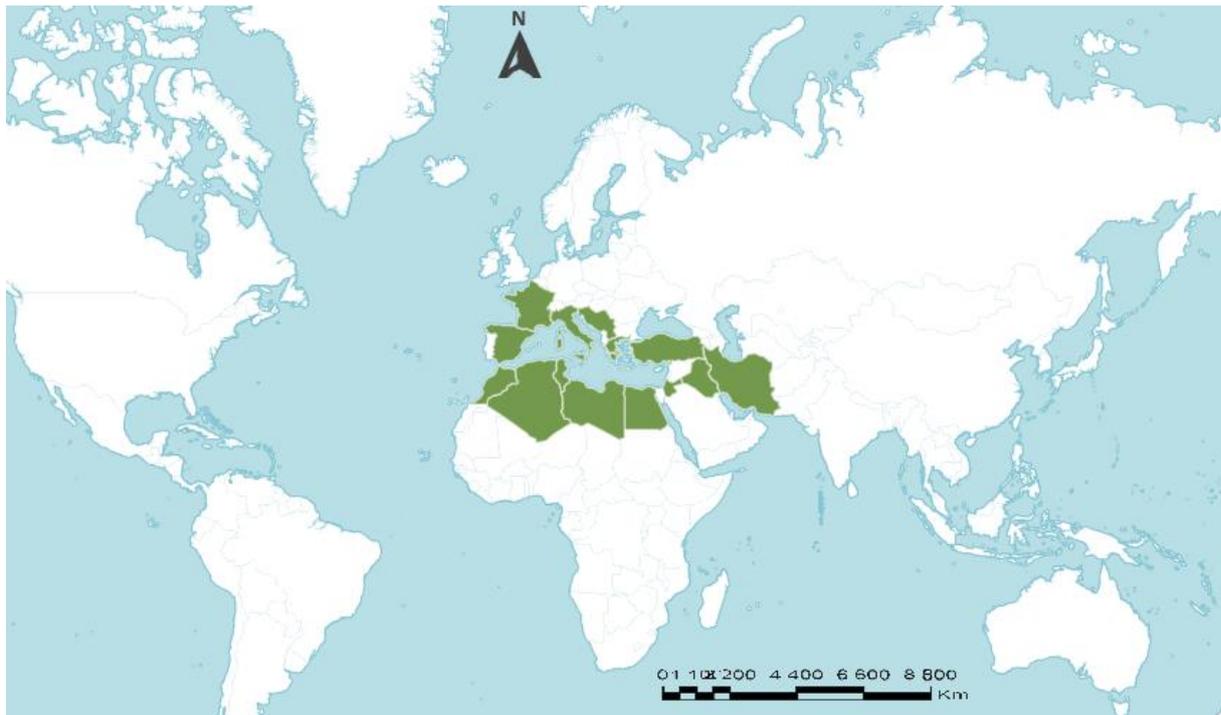
= *Kopsia lavandulacea* (Rchb.) Caruel (1855)



**Figure 111 : *Phelipanche lavandulacea* (A). Aspect général (B-C). Inflorescences. (Babali, 2013).**

### **Description**

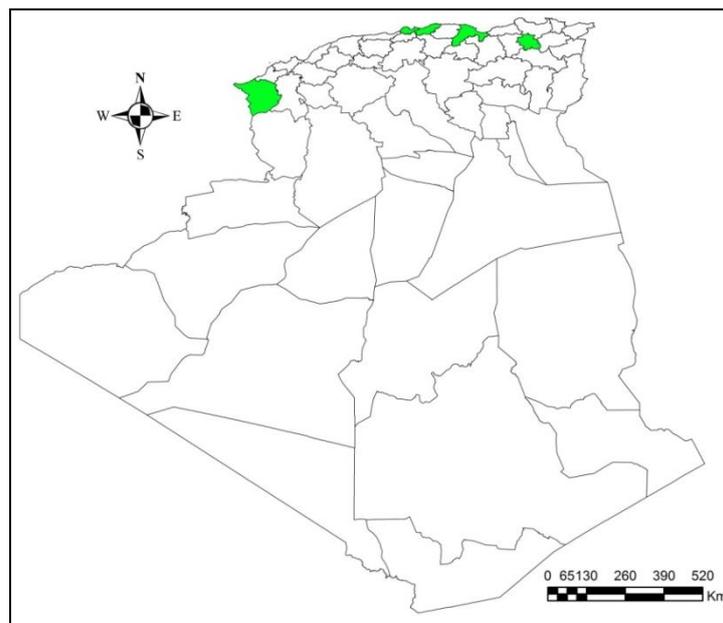
Plante parasite annuelle de 20-60 cm, parfois très ramifiée., pubescente; glanduleuse; tige en massue à la base, grêle, élancée, simple ou rameuse au milieu, à écailles inférieurs nombreuses, longues de 7-12 mm; Fleurs à corolle non distinctement veinée de longues de 17-20 mm, fortement courbées et étalées, les inférieurs pédicellées, en long épi cylindracé lâche à la base, aigu; calice à lobes triangulaires-acuminés, un peu plus longs que son tube; corolle d'un bleu d'azur, à lobes arrondis-obtus, ciliés; anthères ciliées-laineuses à la base; stigmate blanchâtre ou jaunâtre. Inflorescence robuste à fleurs nombreuses.



**Figure 112 : Distribution mondiale de *Phelipanche lavandulacea* POWO (2022).**

**Natif de :** Région méditerranéenne ; Iran ; Irak.

**Hôte :** Parasite uniquement de *Aspalthium bituminosum* (L.) Fourr. [≡ *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H. Stirt. (1981); ≡ *Psoralea bituminosa* L.; = *Psoralea palaestina* Gouan (1773)] (Leguminosae [Fabaceae]).



**Figure 113 : Distribution de *Phelipanche lavandulacea* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

## Répartition en Algérie: Alger, Béjaïa, Boumerdès, Constantine, Tlemcen.

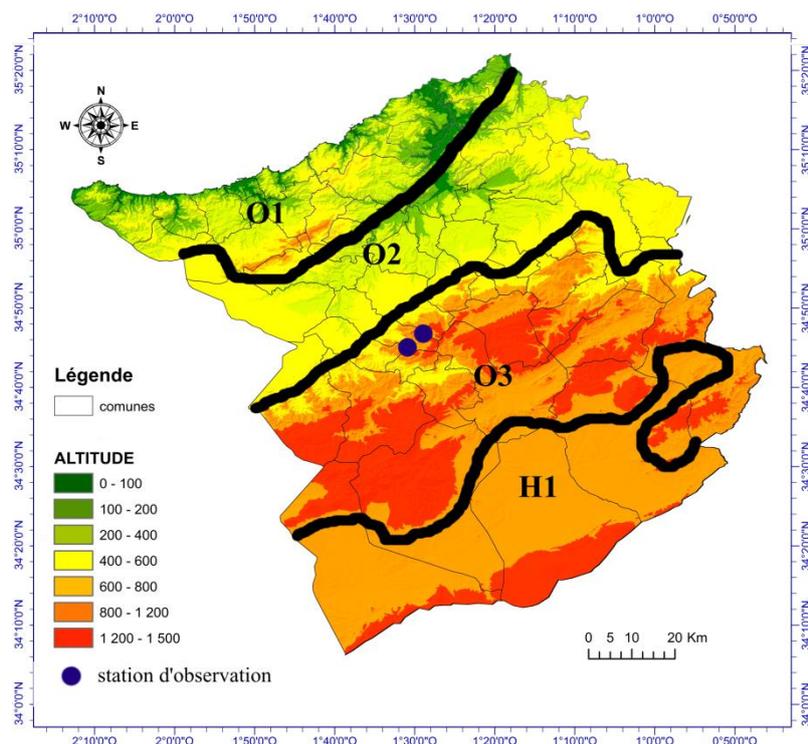


Figure 114 : Distribution de *Phelipanche lavandulacea* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

## Répartition dans la région de Tlemcen

Ce taxon est très voisin de *Phelipanche cernua*, il est présent dans les anciens herbiers sous le nom de *Phaelypaea lavandulacea* Schultz P 02986200, cette planche a été révisée par Ó. Sánchez Pedraja Apr. 2018. Ce dernier a constaté que ce n'est pas un spécimen typique et doit donc être confirmé. *Phelipanche lavandulacea* a été rencontrée dans les monts de Tlemcen (O3) au niveau de la réserve de chasse Moutas à 1150 m par Babali (2014) sur un sol limono-sableux. La station abritant cette espèce est dominée essentiellement par des nano-phanérophytes telles que *Quercus ilex* L. qui demeurent au stade arbustif; cette dense formation ne dépasse pas les 4m et comprend des espèces telles que: *Phillyrea angustifolia* L., *Rhamnus lycioides* L., *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz, *Cistus creticus* L., *Thymus munbyanus* subsp. *ciliatus* (Desf.) Greuter & Burdet et *Genista hirsuta* subsp. *eriolclada* (Spach) Raynaud.

*Phelipanche lavandulacea* est un parasite monophage de *Aspalthium bituminosum* (L.) Fourr = *Bituminaria bituminosa* (L.) C.H. Stirt. (Fabaceae)

Phénologie : mars-mai

#### 4.3. *Phelipanche mutelii* (F.W. Schultz) Pomel (1874 : 106)

≡ *Orobanche mutelii* F.W. Schultz (1835)

≡ *Phelypaea mutelii* (F.W. Schultz) Reut. (1847)

≡ *Orobanche ramosa* subsp. *mutelii* (F.W. Schultz) Cout. (1913)

≡ *Kopsia mutelii* (F.W. Schultz) Bég. (1902)

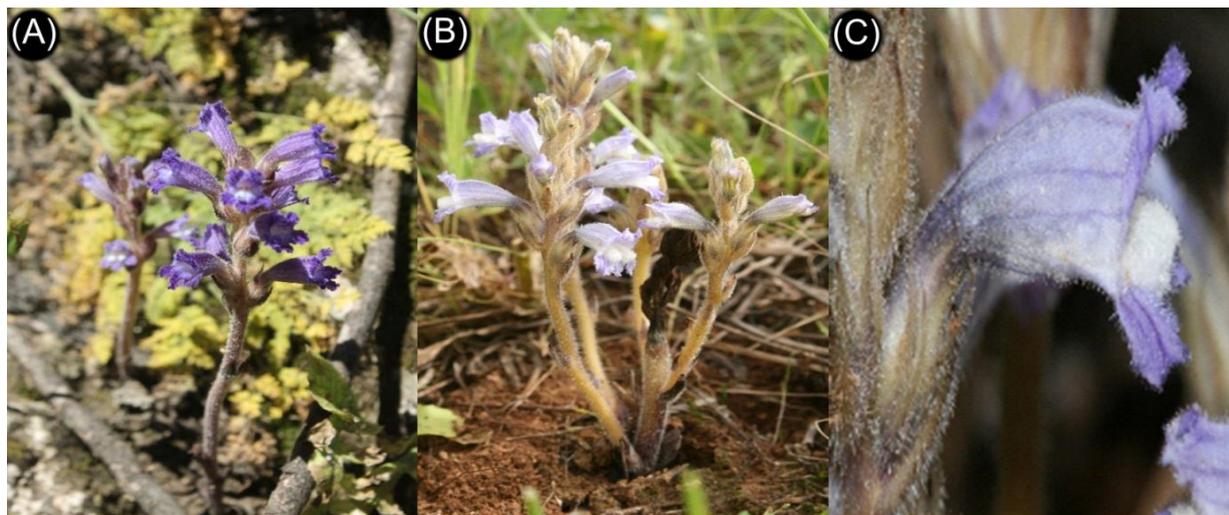
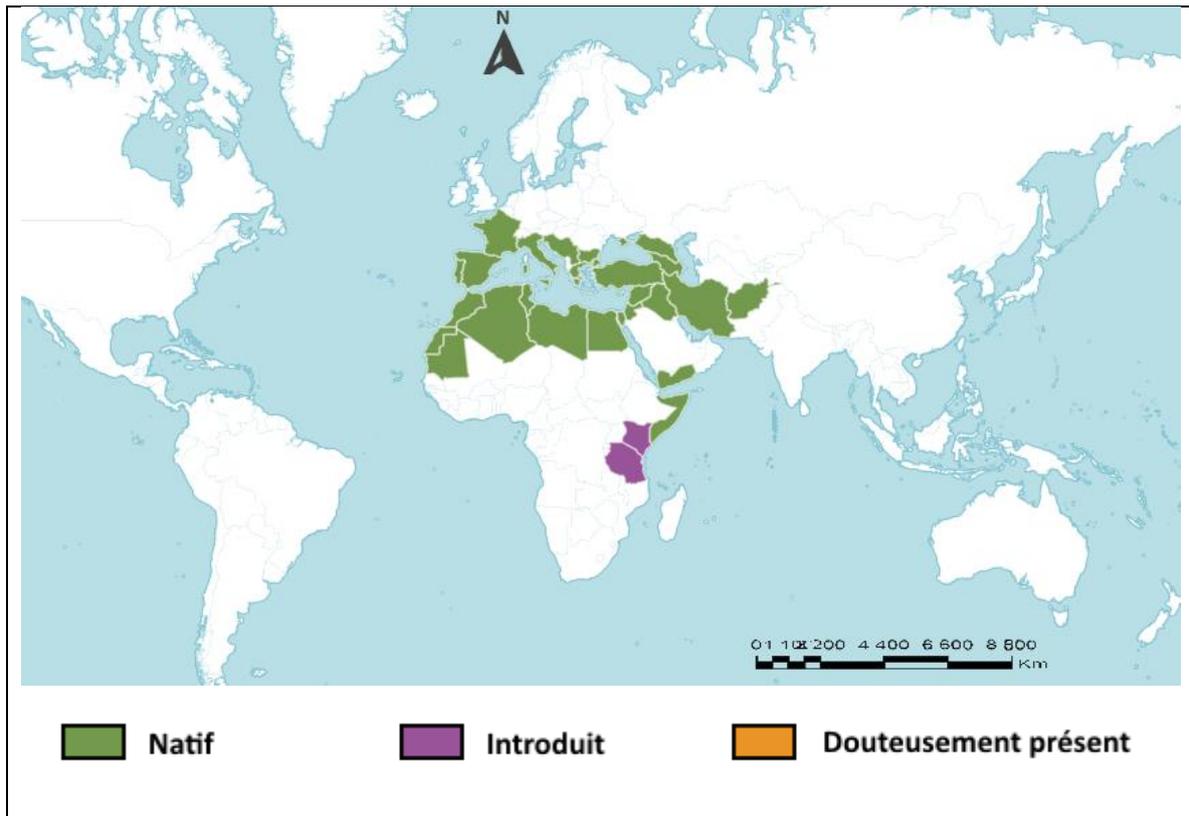


Figure 115 : *Phelipanche mutelii* (A-B). Aspect général (C). Fleur (Aissaoui, 2022).

#### Description

Plante parasite annuelle de 5-25 cm, pubescente-glanduleuse. Tige en massue à la base, grêle, simple ou rameuse, à écailles peu nombreuses et petites (6-12 mm de long). Fleurs longues de 15-22 mm, fortement penchées-courbées, sessiles, rapprochées en épis multiflores denses et courts, arrondis ou acuminés. Calice à lobes courts, lancéolés en alêne, aussi longs que son tube. Corolle d'un bleu violet pâle, à lobes arrondis, densément pubescents. Anthères glabres ou velues à la base. Stigmate blanchâtre ou jaunâtre.

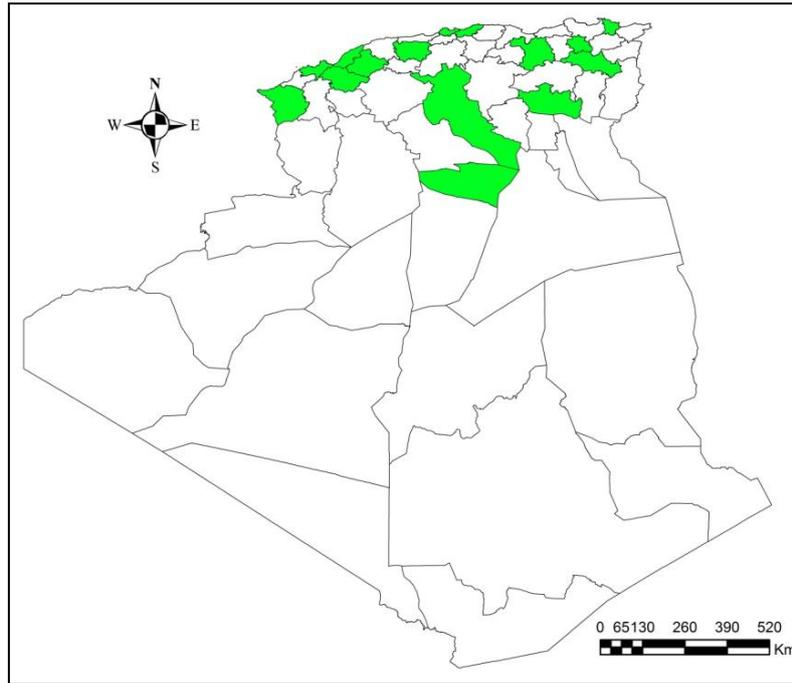


**Figure 116 : Distribution mondiale de *Phelipanche mutelii* POWO (2022).**

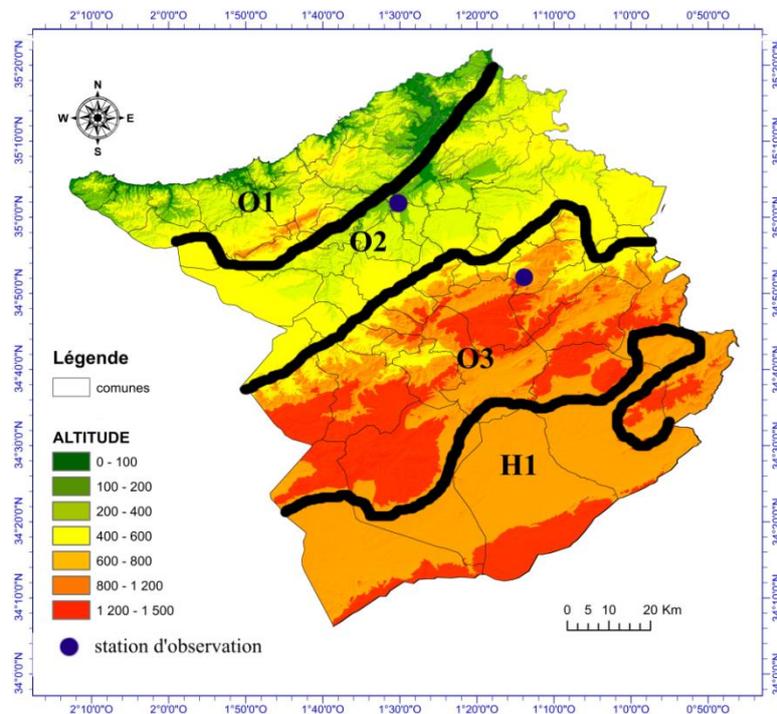
**Natif de :** Région méditerranéenne ;Afghanistan ; Baléares ; Iran Irak ;

Mauritanie ;Somalie ;Yémen ; Yougoslavie. Introduit au: Kenya et en Tanzanie.

**Hôte :** Parasite principalement les Compositae (Asteraceae) [*Asteriscus* sp., *Calendula* sp., *Crepis* sp., *Hedypnois* sp., *Lactuca* sp., *Launaea* sp., *Leontodon* sp., *Reichardia* sp., *Sonchus* sp., etc.], plus rarement les Leguminosae [*Ononis* sp., etc.]etparfois les espèces cultivées et sauvages appartenant à d'autres familles.



**Figure 117 : Distribution de *Phelipanche mutelii* en Algérie (Aissaoui, 2022).**  
**Répartition en Algérie:** Aïn Defla ;Alger ; Annaba Biskra ;Boumerdès ; Constantine ;  
 Djelfa ; Ghardaïa ; Mascara ; Mostaganem ; Oran ; Oum El Bouaghi ; Relizane ;Sétif ;  
 Tlemcen.



**Figure 118 : Distribution de *Phelipanche mutelii* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

### Répartition dans la région de Tlemcen

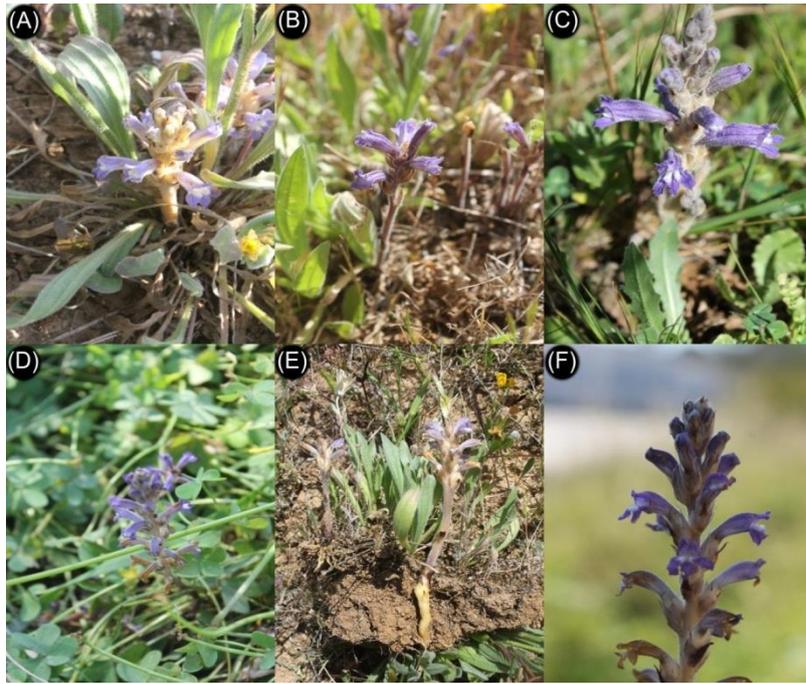
L'espèce est citée dans les anciens herbiers en confusion avec *Phelipaea lavandulacea* F. Schultz P 02986202; rev. Ó. Sánchez Pedraja Jul. 2017. La planche contient sept spécimens, dont deux seulement sur le côté droit de la planche correspondent à *P. portoiliciana* (près de l'étiquette Balansa), les cinq autres spécimens (à côté de l'étiquette) sur le côté gauche de la feuille et le spécimen central de Ghazaouet). semblent correspondre à *P. mutelii*.

Cette espèce se retrouve dans différentes stations de la région de Tlemcen (O1) au sein de maquis et garrigue dégradés au Mehraz à 600m et à Djebel Fellaoucene à 800 m. On retrouve également *Phelipanche mutelii* au niveau de l'Ourit (O3) à 1000 m d'altitude. Ces deux stations sont dominées par *Calendula arvensis* (Vaill.) L., *Hordeum vulgare* L., *Echium plantagineum* L., *Centaurea pullata* L., *Arisarum vulgare* O.Targ.Tozz., *Anacyclus valentinus* L., *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn., *Artemisia herba-alba* Asso. On retrouve également *Phelipanche mutelii* au niveau de l'Ourit (O2) à 1000 m d'altitude, parmi d'autres espèces telles que *Phillyrea angustifolia* L., *Calicotome intermedia* C. Presl, *Olea europaea* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Cistus ladanifer* L. *Anthoxanthum odoratum* L. Cette *Phelipanche* se développe dans les deux sous-secteurs sur des sols à texture argilo-sableuse. Cette plante est un parasite oligophage de différentes Asteraceae : *Calendula arvensis* (Vaill.) L, *Asteriscus maritimus* (L.) Less, *Lactuca serriola* L., *Reichardia tingitana* (L.) Roth., *Reichardia picroides* (L.) Roth.

Phénologie : mars-mai

#### 4.4. *Phelipanche nana* (F.W. Noe ex Rchb. f.) Sojak (1972 : 130)

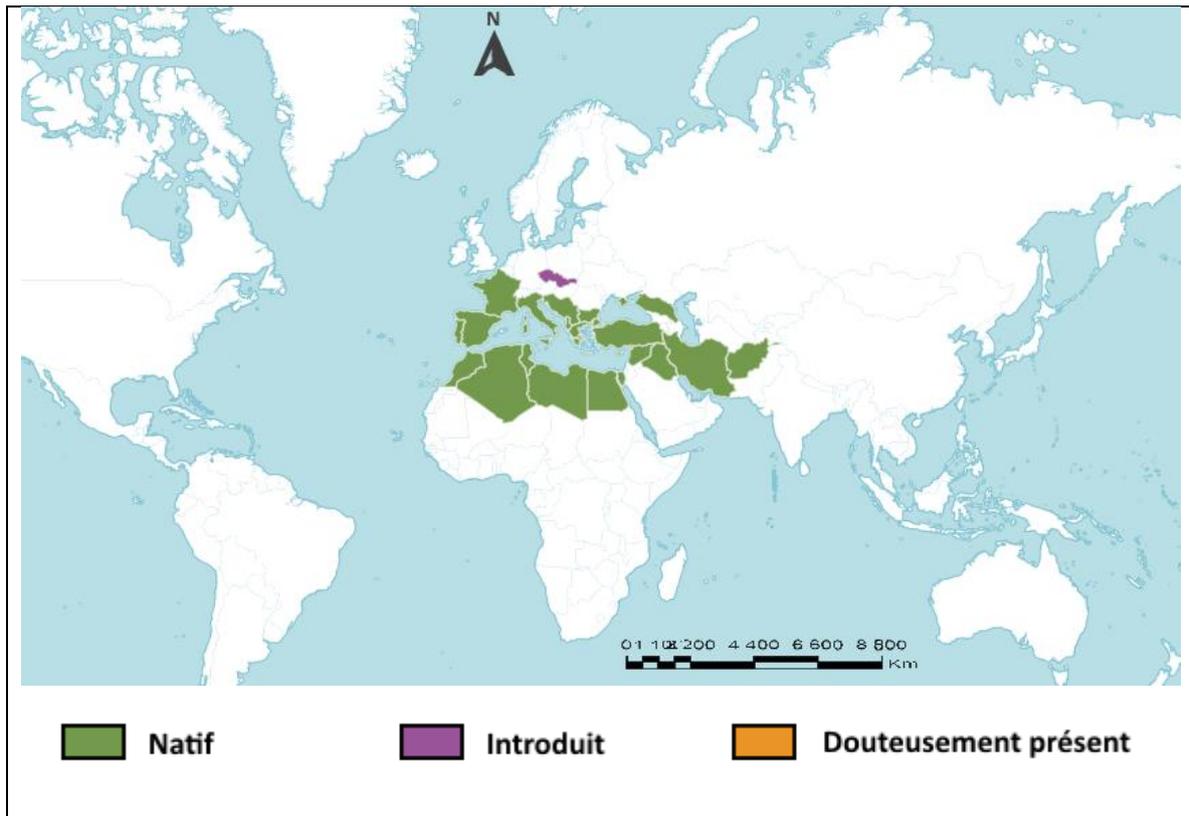
- ≡ *Orobanche nana* (Noë ex Rchb. f.) Beck (1890)
- ≡ *Orobanche ramosa* subsp. *nana* (Rchb. f.) Rouy (1909)
- ≡ *Orobanche ramosa* var. *nana* (Reut.) Fiori (1969)
- ≡ *Phelypaea mutelii* subsp. *nana* (Reut.) Batt. (1890)
- ≡ *Phelypaea mutelii* var. *nana* Reut. (1847)
- ≡ *Kopsia nana* (Noë ex Rchb. f.) Freyn
- ≡ *Phelypaea nana* Noë ex Rchb. f. (1862)
- ≡ *Orobanche nana* Noë



**Figure 119 : *Phelipanche nana*(A-C). Aspect général (D). Sur hôte *Oxalis pes-caprae* L.(E). Sur hôte *Catananche lutea* L. (F). Inflorescences(Aissaoui, 2020).**

### Description

Plante parasite annuelle de 5-30 cm, à peine pubescente-glanduleuse ou glabrescente. Tige bulbeuse à la base, grêle, simple ou rameuse, à écaillés peu nombreuses et petites (1 cm de long). Fleurs de 12-17 mm de long, penchées-courbées, en épis courts et peu fournis, arrondis au sommet. Calice glabrescent à lobes en alêne, aussi longs que son tube. Corolle d'un beau bleu violacé, à peine glanduleuse, à lobes elliptiques-subaigus, brièvement ciliés. Anthères presque glabres. Stigmate blanchâtre.



**Figure 120 : Distribution mondiale de *Phelipanche nana* POWO (2022).**

**Natif de :** Région méditerranéenne, Afghanistan, Iran, Irak, Italie, Kriti, Krym, Madère, Caucase du Nord. Introduit en: Slovaquie, Tchèque

**Hôte :** Parasite principalement les Compositae, Geraniaceae, Leguminosae, Oxalidaceae et Umbelliferae, plus rarement d' autres familles telles que les Solanaceae.

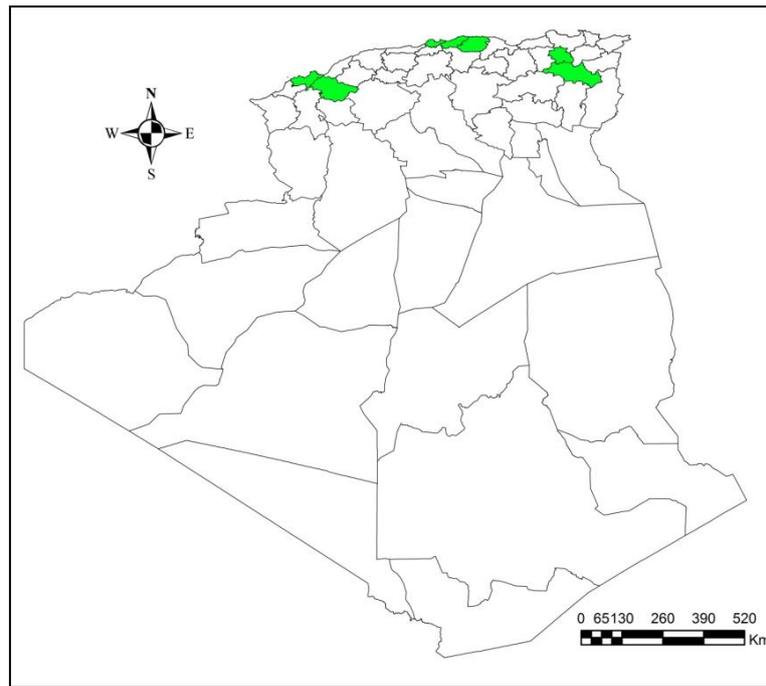


Figure 121 : Distribution de *Phelipanche nana* en Algérie (Aissaoui, 2022).

Répartition en Algérie: Cette espèce se rencontre dans plusieurs régions du pays: Alger, Boumerdès, Constantine, Mascara, Oum El Bouaghi, Tizi Ouzou.

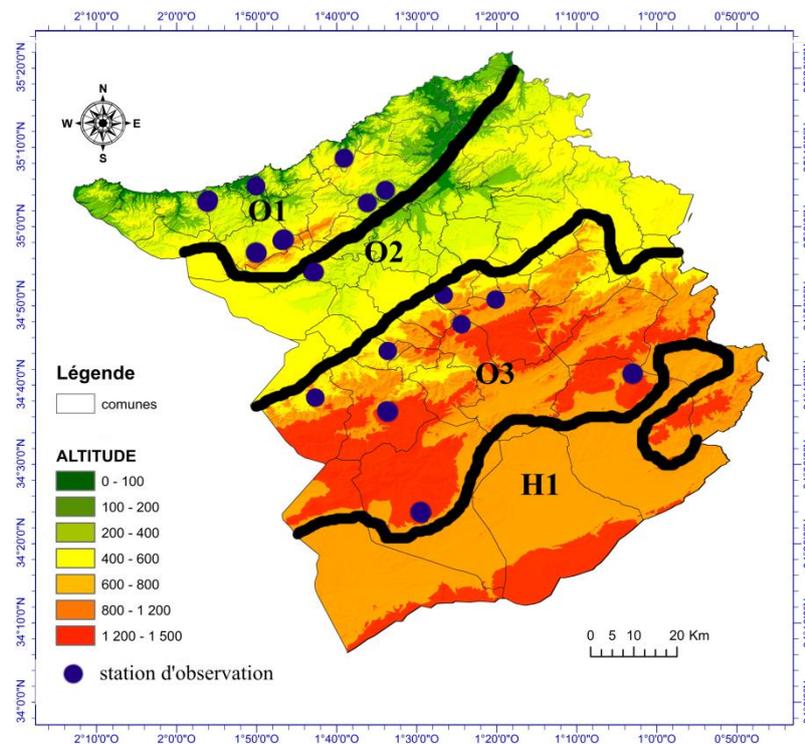


Figure 122 : Distribution de *Phelipanche nana* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen

La plante n'existe pas dans les anciens herbiers que l'on a consultés au niveau de la région de Tlemcen.

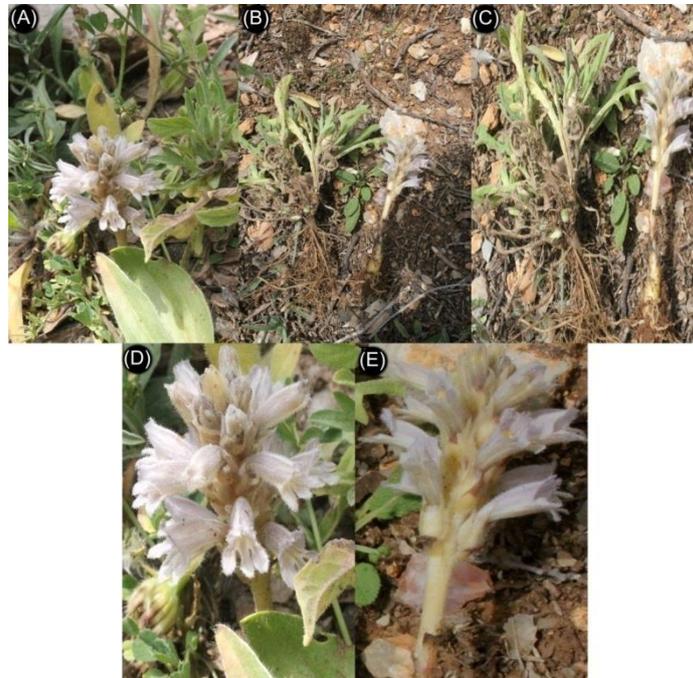
Ce nano parasite se retrouve dans différents sous-secteurs de la région de Tlemcen correspondants aux milieux steppiques et pré forestiers soit en O1 au niveau de Ghazaouet à 200 m, de Djebel Fellaoucene, de Mehraz de 600 m à 800 m, soit en O2 dans la station de Sebaa Chioukh à 350 m, dans la station de Hammam Bouhrara à 350 m, soit en O3 au niveau de quatre stations: Aïn Ghoraba à 800 m, Mansourah 800 m, Sidi Medjahed, dans la réserve de chasse Moutas et Beni Snous à 1100 m soit en H1 à Sidi Djillali 1150 m sur sols argilo-limoneux.

*Phelipanche nana* est un parasite polyphage de *Catananche caerulea* L., *Catananche lutea* L. (Asteraceae), *Trifolium stellatum* L. (Fabaceae). *Oxalis pes-caprae* L. (Oxalidaceae).

Phénologie : mars-mai.

***Phelipanche portoillicitana* (A. Pujadas & M.B. Crespo) Carlon, G. Gomez, M. Lainz, Moreno Mor., O. Sanchez & Schneew. (2005 : 9)**

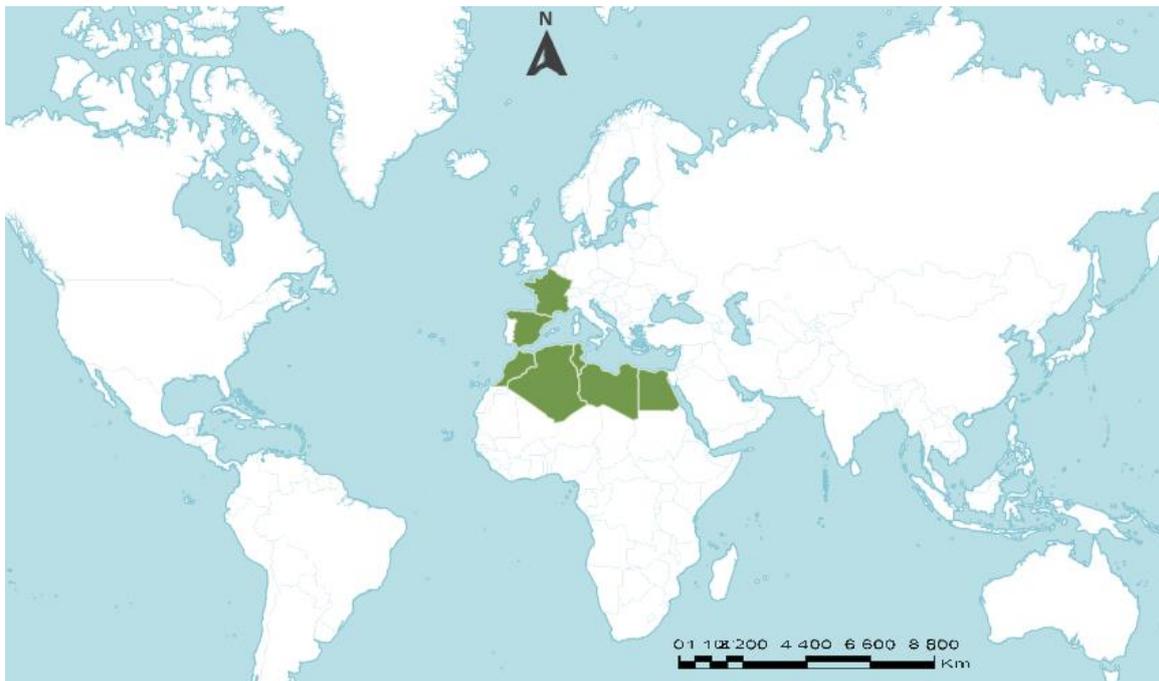
≡ *Orobanche portoillicitana* A. Pujadas & M.B. Crespo (2004)



**Figure 123 : *Phelipanche portoillicitana* (A). Aspect général (B-C). Sur l'hôte *Centaurea maroccana* Ball. (D-E). Inflorescences (Babali, 2018).**

### Description

Plante parasite annuelle, tiges simples généralement ou ramifiées au niveau du sol ou en dessous, couleur proportion d'anthocyanes de la corolle généralement violet bleuté pâle, inflorescences toujours très compactes et cylindriques et, par rapport à la tige, des fleurs relativement petites avec de fortes bractées. Les tiges sont très épaisses et densément couvertes d'écailles. Il n'y a qu'une faible tendance à la ramification des tiges ; la plupart des individus sont non ramifiés. Les tiges, les bractées et les calices sont typiquement de couleur jaune blanchâtre pâle, ce qui donne à la plante une apparence générale de couleur vive. Stigma blanc généralement jaunâtre plus ou moins tacheté de violacé.



**Figure 124 : Distribution mondiale de *Phelipanche portollicitana* POWO (2022).**

**Natif de :** Algérie, Égypte, France, Libye, Maroc, Espagne, Tunisie.

**Hôte :** Parasite de Compositae [Asteraceae]. Il parasite exclusivement *Centaurea* (généralement *Centaurea aspera* L. [aggr.], parfois d'autres *Centaurea* [*C. biformis* Viv. (*C. dimorpha* Viv.) NW Africa), *C. hyssopifolia* Vahl, *C. melitensis* L., *C. ornata* Willd., *C. seridis* L., *C. ×subdecurrens* Pau]).

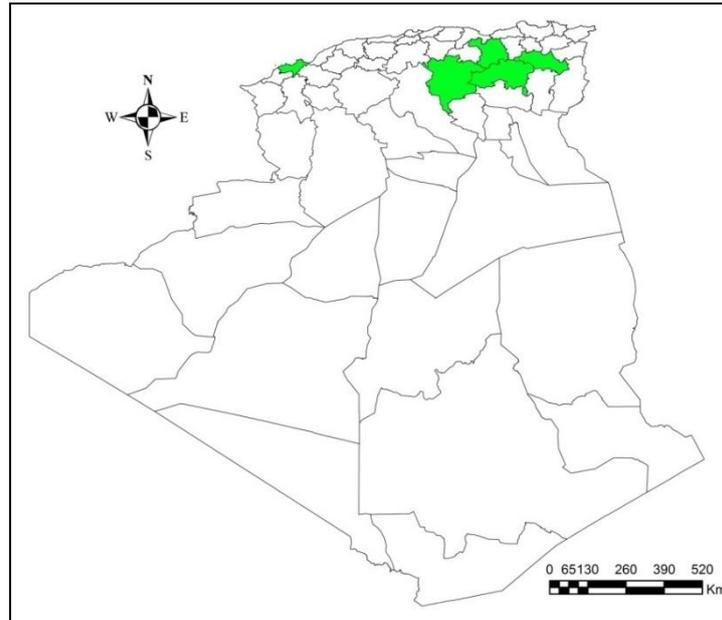


Figure 125 : Distribution de *Phelipanche portolicitana* en Algérie (Aissaoui, 2022).

Répartition en Algérie : Batna, Biskra, M'Sila, Oran, Oum El Bouaghi, Sétif et avec unenouvelle station à Tlemcen.

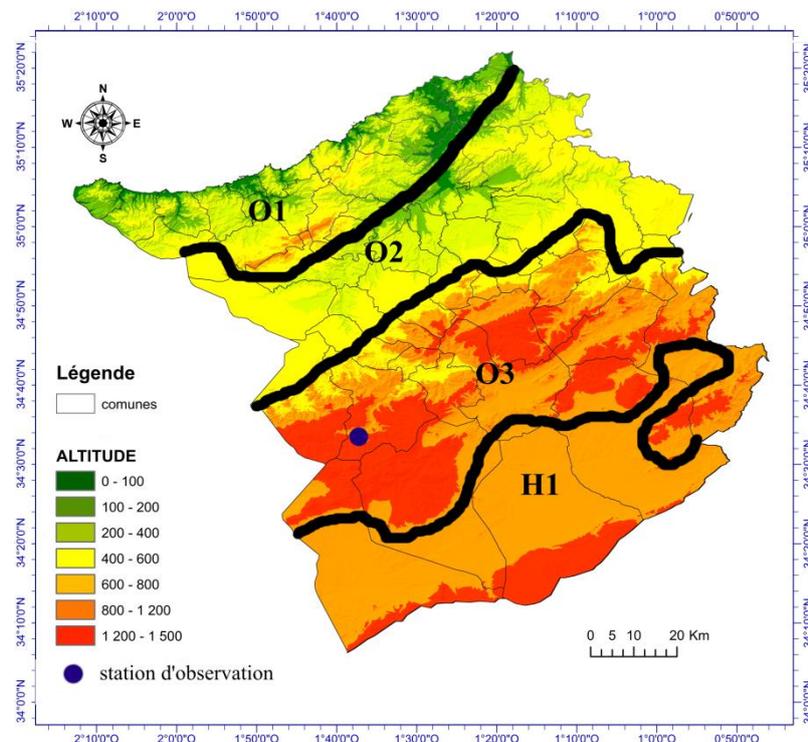


Figure 126 : Distribution de *Phelipanche portolicitana* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen

Nous avons consulté les anciens herbiers mais selon nous la plante a été signalée dans la région de Tlemcen dans le sous-secteur 01 à Ghazaouet après une révision de la planche P 02986202 ; la feuille contient sept spécimens, seuls deux d'entre eux sur le côté droit de la feuille correspondent à *P. portoilicitana* (près de l'étiquette "Balansa") rev. Ó. Sánchez Pedraja Jul 2017.

Nous avons observé cette espèce in situ pour la première fois en Algérie dans la région de Tlemcen. On a découvert cette espèce récemment dans le sous-secteur 03 à Beni Snous dans l'Oued Belgaceum (1100 m), sur sols limono-sableux; la station correspond à un milieu pré forestier.

On signale également pour la première fois que *Phelipanche portoilicitana* parasite *Centauria maroccana* Ball. (Asteraceae).

Phénologie : mars-mai.

#### 4.6. *Phelipanche purpurea* (Jacq.) Sojak (1972 : 130)

≡ *Orobanche purpurea* Jacq

≡ *Phelypaea purpurea* (Jacq.) Asch.

≡ *Orobanche purpurea* var. *typica* Beck

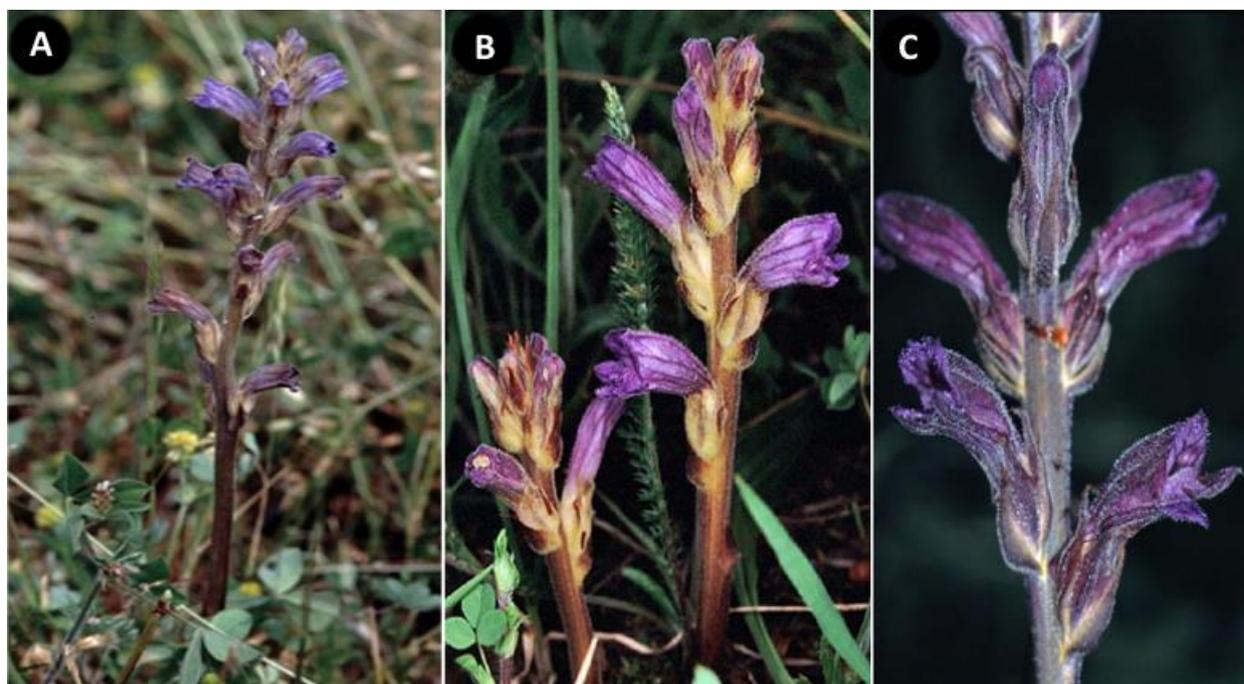
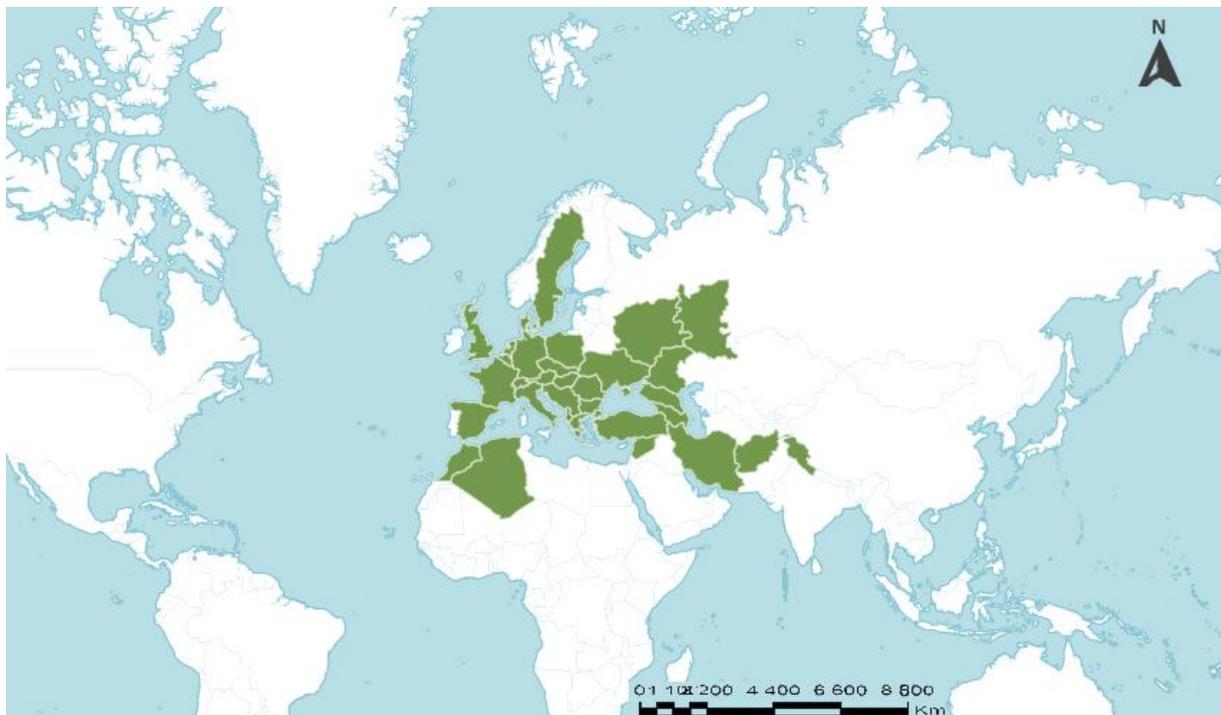


Figure 127 : *Phelipanche purpurea* (A). Aspect général (B). Inflorescence (C) Fleur

<https://www.pharmanatur.com/>

## Description

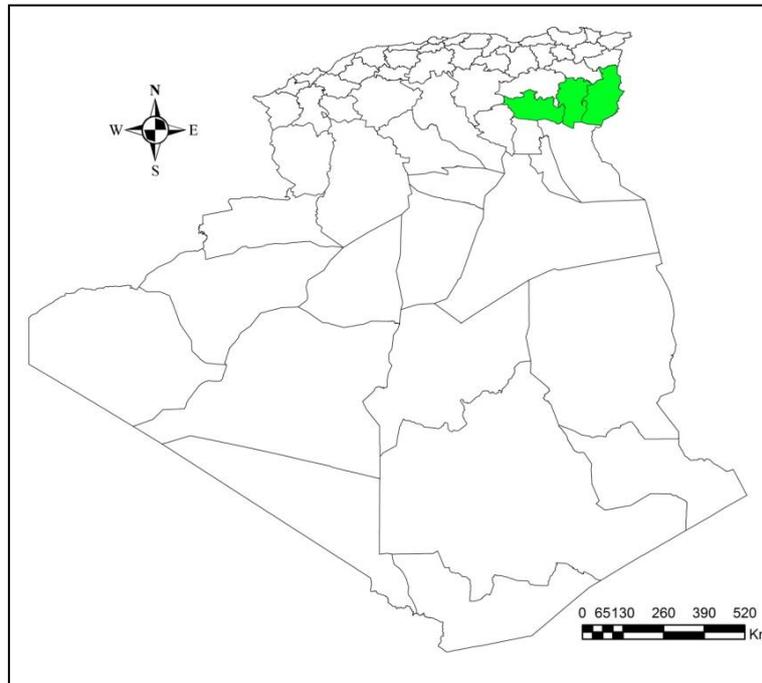
Plante parasite annuelle, tige 15-25 x 0,4-0,6 cm, simple, gris clair, pubère, densément couverte de poils glandulaires courts, patents et jaunâtres. Feuilles 10-15 x c. 4 mm, lancéolées, grisâtres, avec des poils glanduleux. Inflorescence 6-15 cm, plus ou moins lache, plus ou moins pauciflore ; bractées 10-15 mm, lancéolées, brun jaunâtre, avec des poils glanduleux ; bractéoles linéalancéolées. Calice 10-15 mm, avec des dents subégales, s'effilant progressivement vers l'apex, avec des poils glandulaires courts - grisâtre avec base jaunâtre. Corolle de 21-25 mm, initialement subérectée, puis érigée-patente, relativement étroite dans son tiers basal, où elle est rétrécie et nettement anguleuse, quelque peu anguleuse et peu élargie distalement, lilas mais avec une base jaunâtre, avec des nervures longitudinales bleu foncé, avec des poils blancs, longs, glandulaires et non glandulaires - jamais arachnoïdes, en particulier sur les deux lèvres et sur les protubérances de la gorge; lèvre supérieure légèrement bilobée, lobes de la lèvre inférieure plus ou moins allongés-elliptiques, avec des bords recourbés et ciliés - non denticulés. Filets staminaux insérés à 5-7 mm au-dessus de la base de la corolle, presque glabres sur toute leur longueur ; anthères glabres ou presque glabres. Stigmate à lobes non divergents, blanc crème.



**Figure 128 : Distribution mondiale de *Phelipanche purpurea* POWO (2022).**

**Natif de :** Europe centrale et méridionale ; Algérie ; Maroc ; Asie occidentale jusqu'en Inde.

**Hôte :** parasite des *Asteraceae* Bercht. & J. Presl (*Compositae* Giseke), généralement de *Achillea* (en particulier de *Achillea millefolium* L.) plus rarement de *Artemisia* et de *Tanacetum balsamitoides* Sch. Bip.



**Figure 129 : Distribution de *Phelipanche purpurea* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie :** Biskra, Khenchla, Tebessa.

#### Répartition dans la région de Tlemcen

Cette espèce est une plante rare en Algérie, elle est connue dans le O2, AS3 (Quézel & Santa, 1962). Nous n'avons pas pu la trouver réellement dans la région de Tlemcen, ni sur le terrain ni en herbier, mais elle est proche de notre dition (O2 à Tlélat), elle est aussi signalée par Medjahdi et *al.* (2009) aux Monts des traras.

#### **4.7. *Phelipanche reuteriana* (Rchb. f.) Carlon, G. Gomez, M. Lainz, Moreno Mor., O. Sanchez & Schneew. (2005 : 27).**

≡ *Phelypaea reuteriana* Rchb. f. (1862)

≡ *Orobanche reuteriana* (Rchb. f.) M.B. Crespo & A. Pujadas (2006)

= *Orobanche tunetana* Beck (1890)

= *Orobanchaegyptiaca* subsp. *tunetana* (Beck) Maire (1935)

= *Phelipanche tunetana* (Beck) Soják (1972)

= *Orobanche tunetana* var. *tacassea* Beck (1890)

= *Orobanche aegyptiaca* var. *tacassea* (Beck) Maire (1941)

= *Phelypaea aegyptiaca* auct. Sensu Batt., non Pers.



**Figure 130 : *Phelipanche reuteriana*(A-C). Aspect général (D-E). Inflorescences (F).  
Sur l'hôte *Onopordum arenarium* Boiss.L. (Aissaoui, 2021).**

### Description

Plante parasite annuelle. Lèvre inférieure de la corolle avec des lobes obtus ou arrondis, marge presque entière. Bractée 6-15 mm. Corolle de 10-23 mm, avec le labelle jamais plus long que le tube, bleuâtre ou violette. Anthères glabres ou légèrement poilues. Tiges, calices et corolles densément blanchis, et avec des poils glanduleux.

**Hôte** : apparemment, il ne parasite que les espèces de la famille des Plantaginaceae [*Plantago albicans* L.] Cependant, des recherches plus approfondies sont nécessaires sur ses hôtes Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cleomaceae dans le reste de son aire.



Figure 131 : Distribution mondiale de *Phelipanche reuteriana* POWO (2022).

Natif de : Algérie, Maroc, Espagne, Tunisie.

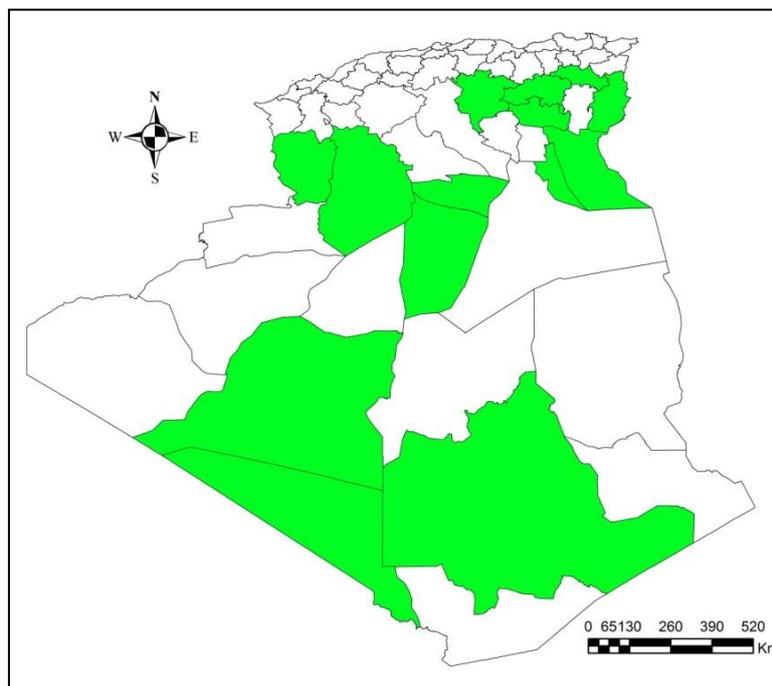


Figure 132 : Distribution de *Phelipanche reuteriana* en Algérie (Aissaoui, 2022).

**Répartition en Algérie:** Adrar, Batna, Biskra, El Bayadh, El Oued, Ghardaïa, M'Sila, Naâma, Oum El Bouaghi, Tamanrasset, Tebessa.

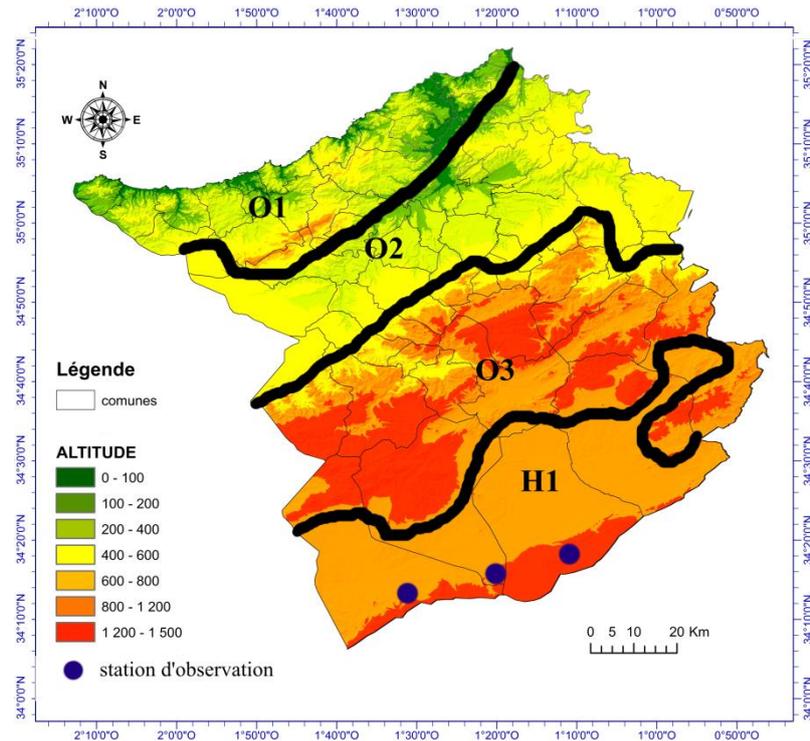


Figure 133 : Distribution de *Phelipanche reuteriana* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).

### Répartition dans la région de Tlemcen

La plante est présente dans les anciens herbiers pour le Sud Oranais (sous-secteur AS1) tel que Naâma MPU 090203 rev. Ó. Sánchez Pedraja Sep 2020 et MPU 059344 et MPU 059345. rev. Ó. Sánchez Pedraja Jul 2017 mais elle n'existe pas dans la région de Tlemcen.

Cette espèce est répandue dans la limite sud de la région de Tlemcen vers Naama à 1150 m et observée pour la première fois au niveau des Hauts plateaux H1, sur sols sablonneux correspondant aux milieux steppiques dégradés à base de *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth *Artemisia herba-alba* Asso., *Atractylis serratuloides* Sieber ex Cass., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf., *Thymelaea microphylla* Coss. & Durieu ex Meisn.

Cette plante parasite *Onopordum arenarium* (Desf.) Pomel (Asteraceae).

Phénologie : avril-mai

#### 4.8. *Phelipanche schultzii* (Mutel) Pomel (1874 : 107)

≡ *Orobanche schultzii* Mutel (1835)

≡ *Orobanche schultzii* Mutel var. *schultzii*

≡ *Phelypaea schultzii* (Mutel) Walp. (1844)

≡ *Kopsia schultzii* (Mutel) Bég. (1902)



**Figure 134 : *Phelipanche schultzii* (A-C). Aspect général (D). Sur l'hôte *Elaeoselinum fontanesii* Boiss. (E-F). Inflorescences (Aissaoui, 2020).**

### Description

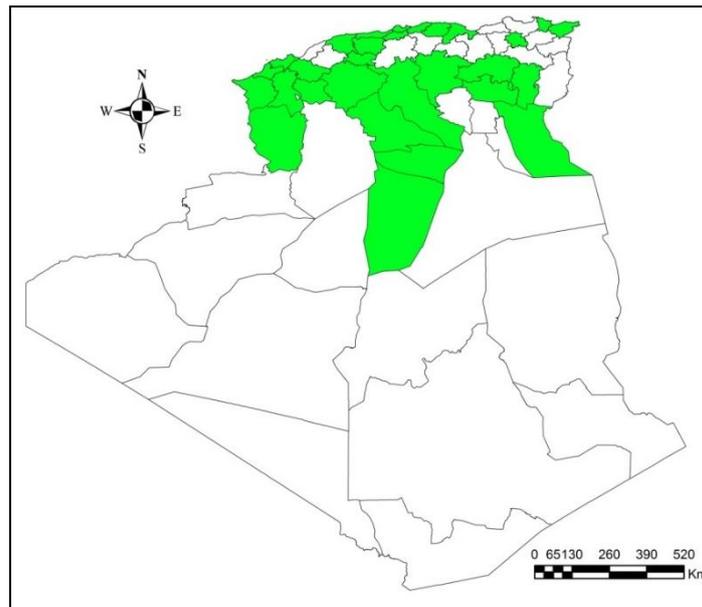
Plante parasite annuelle de (12)19-63 cm, glanduleuse pubescente. Tige mince ou faiblement épineuse [3-7(10) mm de diamètre au milieu], simple ou ramifiée. Inflorescence 6-18(33) x 3-4,2 cm, dense, parfois laxe à la base. Bractées (10)12-20 mm. Bractéoles 9-15(17) mm. Calice (10)13-19 mm, avec des dents 1,5-3,5 fois la longueur du tube (égale à la longueur du tube de la corolle), linéaire lancéolé, avec un apex filiforme, et une cinquième dent adaxiale d'environ 1 mm. Corolle (14)17-23 mm, glandulaire pubescente, blanchâtre, souvent avec une lame violette ou bleu pâle. Lèvre inférieure à lobes elliptiques, acuminée ; bord denticulé crénelé, brièvement cilié, avec des poils glanduleux de 0,1-0,2 mm. Anthères de 1,2-1,6 mm, glabres ou munies de poils épars pouvant atteindre 0,4 mm à la base, blanches.



**Figure 135 : Distribution mondiale de *Phelipanche schultzii* POWO (2022).**

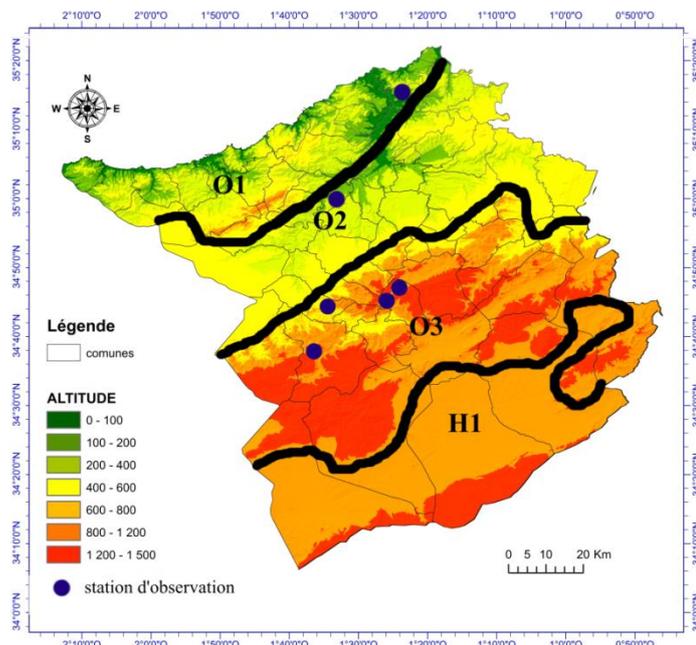
**Natif de :** Afghanistan, Algérie, Îles Canaries, Îles de la mer Égée orientale, Égypte, France, Grèce, Iran, Kriti, Libye, Maroc, Palestine, Portugal, Sardaigne, Sicile, Espagne, Tunisie, Turquie.

**Hôte :** Parasite des Umbelliferae [Apiaceae], *Distichoselinum* sp., *Ferula* sp., *Thapsia* sp., etc. Elle a également été citée par Mutel et d'autres auteurs comme parasite des Leguminosae ("Scorpiure rude" [*Scorpiurus muricatus* L.]



**Figure 136 : Distribution de *Phelipanche schultzi* en Algérie (Aissaoui, 2022).**

**Répartition en Algérie:** Aïn Defla, Aïmouchent, Alger, Annaba, Batna, Béjaïa, Biskra, Blida, Boumerdès, Chlef, Constantine, Djelfa, El Oued, Ghardaïa, Khenchela, Laghouat, Mascara, Mila, M'Sila, Naâma, Oran, Saïda, Sidi Bel Abbès, Skikda, Tiaret, Tipaza, Tissemsilt, Tizi Ouzou, Tlemcen.



**Figure 137 : Distribution de *Phelipanche schultzi* dans la région de Tlemcen (Aissaoui, 2022).**

**Répartition dans la région de Tlemcen**

On a trouvé cette espèce dans les herbiers, *Orobanche ramosa* L. ssp. *Muteli* (Reut.) var. *pulchra* (Pomel) [Maire] = *Phelipanche pulchra* Pomel parasite *Leucanthemum decipiens*= *Mauranthemum decipiens* (Pomel) Vogt & Oberpr. à Mazis (MPU 004872), rev. Ó. Sánchez Pedraja Nov 2009. Le spécimen central semble correspondre à *P. cernua*, Pomel ayant probablement confondu la plante hôte; parasite de *Leucanthemum decipiens* : Maazis; à Jebel Madiis anciennes mines de Maaziz V. Reboud" *Orobanche schultzii* F. Schultz = *Phelypaea schultzii* F. Schultz (P 02985928!), rev. Ó. Sánchez Pedraja Nov 2011. les spécimens semblent correspondre à *P. cernua*; Herbier de Ch. d'Alleizette *Phelypaea schultzii* Mutel parasite les Ombellifères à Tlemcen (Juin, 1912) (P 02985932!), rev. Ó. Sánchez Pedraja Sep. 2015.

Elle se retrouve dans les trois sous-secteurs oranais de la région de Tlemcen, dans le O1 au niveau de Rechgoun à 50 m, dans le sous-secteur O2 au Djebel Fellaoucene à 1100m et dans le sous-secteur O3 à Aïn Ghoraba entre 700 et 1000 m, à Beni Snous 1100 m sur sols limono-sableux dominé par *Marrubium vulgare* L., *Drimia maritima* (L.) Stearn, *Chamaerops humilis* L., *Quercus ilex* L., *Carlina lanata* L., *Galactites tomentosus* Moench, *Asparagus horridus* L.

*Phelipanche schultzii* est un parasite oligophage de trois Apiaceae : *Ferula communis* L., *Ferulago lutea* (Poir.) grande, *Elaeoselinum fontanesii* Boiss.

Phénologie : mars-mai.

**CHAPITRE 3 : CLE D'IDENTIFICATION  
DES OROBANCHACEAE  
HOLOPARASITES DE LA REGION DE  
TLEMCCEN**

Dans le domaine de la biologie, une clé de détermination est un outil d'identification de taxons (espèce, de genre, famille, etc) reposant sur une succession de choix d'alternatives portant sur les caractères d'un spécimen qui permet de l'identifier, étape par étape grâce à ses attributs, c'est-à-dire de l'assigner à un taxon scientifiquement décrit et nommé et donc de lui donner un nom. Les clés classiques où chaque critère ne peut avoir qu'une valeur sélectionnée et où chaque valeur de critère sélectionné ouvre systématiquement vers un unique nouveau critère sont appelées des clés scénarisées. C'est la conception de la clé qui y détermine l'enchaînement des critères.

En Algérie en général et dans la région de Tlemcen en particulier, on s'appuie sur les clés d'identification trouvées dans Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales de Quézel et Santa qui remontent à 1962. Le recours à ces clés conduit parfois à l'identification incorrecte des plantes pour plusieurs raisons, notamment l'absence de certaines plantes dans la flore malgré leur existence sur le terrain telles que *Orobanche gracilis*, *Phelipanche portoilicitana*, *Phelipanche cernua*, *Orobanche chrysacanthi*, *Orobanche clausonis*. D'autre part, des sous-espèces sont classées comme des espèces à savoir *Phelipanche mutelii*, *Phelipanche nana*, d'après l'Index synonymique de la Flore d'Afrique du nord et la nomenclature qui a été révisée et actualisée telles que *Boulardia latisquama* et *Cistanche lutea*.

Pour ces raisons, nous avons proposé une mise à jour de la clé d'identification des Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen, où nous avons pris en compte les plantes que nous avons effectivement trouvées mais aussi les plantes douteuses qui pourraient être trouvées par les chercheurs de la région de Tlemcen.

### **Clé d'identification des genres d'Orobanchaceae holoparasites présents dans la région de Tlemcen**

- |          |  |                           |
|----------|--|---------------------------|
| <b>1</b> | Lobe du calice large, arrondi. Corolle tubulaire-campanulée, subactinomorphe (avec cinq lobes subéquivalents)..... | <b><i>Cistanche</i></b>   |
| +        | Lobes ou segments du calice aigus. Corolle tubulaire ou campanulée, zygomorphe (bilabée).....                      | <b>2</b>                  |
| <b>2</b> | Tige simple ou ramifiée. Bractéoles présentes ( $\pm$ adnées au calice)....  | <b><i>Phelipanche</i></b> |
| +        | Tige toujours simple. Bractéole absente.....   | <b>3</b>                  |

- 3 Corolle en forme de casque,  $\pm$  infundibuliforme. Calice non divisé, subcampanulé ..... ***Boulardia***  
 + Calice divisé en 2 segments latéraux ..... ***Orobanche***

### 1. Clé d'identification pour *Cistanche*

1. Plantes densément laineuses sur les bractées et les calices..... ***C. mauritanica***  
 - Plantes complètement glabres..... **2**  
 2. Corolle blanche, blanchâtre ou  $\pm$  jaunâtre, non tachée ou  $\pm$  tachée de violet..... **3**  
 - Corolle entièrement jaune vif, rarement tachetée de rouge au niveau des lobes. Bracteoles  $\pm$  égales au calice..... ***C. lutea* var. *lutea***  
 3. Bracteoles plus courtes que le calice. Corolle à tube étroit et fortement incurvé, jaune (rarement blanchâtre),  $\pm$  teinté de violet foncé; intérieur  $\pm$  jaunâtre et avec des plis jaunes généralement légèrement marqués. Anthères  $\pm$  obtuses à légèrement aiguës (non apiculées)..... ***C. tinctoria***  
 - Bracteoles plus courtes que le calice. Corolle entièrement blanche ou blanchâtre  $\pm$  striée et/ou tachée de violet foncé surtout vers l'embouchure, et lobes toujours violet foncé (très visible sur les plantes séchées)..... ***C. violacea***

### 2. Clé d'identification pour *Phelipanche*

- 1 Tiges et calices densément laineux et blanchâtres..... ***P. reuteriana***  
 - Tiges et calices glabres hispides ou glandulaires, mais non laineux blanchâtre..... **2**  
 2 Longueur de la corolle < 18 mm..... **3**  
 - Longueur de la corolle  $\geq$  18 mm..... **4**  
 3 Tige fortement ramifiée à partir de la base (sous le niveau du sol) branches presque aussi longues que la tige; corolle presque tubulaire blanchâtre ou bleu pâle à l'apex..... ***P. ramosa***  
 - Tige non ramifiée ou avec de courtes branches; la partie distale de la corolle s'élargit..... ***P. nana***  
 4 Les tiges, les bractées et les calices sont typiquement jaune blanchâtre pâle, donnant à la plante un aspect général très coloré..... ***P. portoillicitana***  
 - Tige généralement foncée, pourpre à noirâtre, parfois noirâtre, parfois mélangée à du jaune..... **5**

- 5 La tige n'est jamais ramifiée. Inflorescences généralement plus longues et plus laxes. Fleurs érigées-patentes à patentes, brièvement tubulaires-infundibuliformes avec des lobes inférieurs arrondis et non apiculés. *P. purpurea*
- Sans l'ensemble de ces caractères..... 6
- 6 Dents du calice triangulaires, plus courtes ou à peine plus longues que le tube..... *P. mutelii*
- Dents du calice linéaires, nettement plus longues que le tube..... 7
- 7 Les dents du calice ne se prolongent jamais par une pointe capillaire et sont beaucoup plus courtes que la corolle..... *P. cernua*
- Dents du calice beaucoup plus longues que le tube..... 8
- 8 Tige généralement ramifiée; inflorescence brusquement rétrécie..... 9
- Tige simple; inflorescence non brusquement rétrécie..... *P. arenaria*
9. Lèvre inférieure de la corolle obtuse; longueur des dents du calice similaire à celle du tube; partie inférieure de l'inflorescence avec des fleurs pédicellées ± cleistogames-..... *P. lavandulacea*
- Lèvre inférieure de la corolle ± aiguë; dents du calice beaucoup plus longues que le tube; inflorescence avec peu ou pas de fleurs pédicellées..... *P. schultzei*

### 3. Clé d'identification pour *Boulardia*

- 1 Tube de la corolle quelque peu rétréci ; segments du calice largement connés; stigmate blanc; blanc jaunâtre teinté de pourpre dans les lèvres..... *B. latisquama*

### 4. Clé d'identification pour *Orobanche*

- 1 Surface extérieure de la corolle rouge foncé, rouge, jaune rougeâtre, jaune, crème jaunâtre ou même blanche - dans ce cas avec des veines rougeâtres crème jaunâtre ou même blanches..... 2
- Surface extérieure de la corolle d'une couleur différente..... 8
- 2 La face interne de la corolle n'est pas rouge vif..... 3
- Face interne de la corolle rouge vif..... 4
- 3 Corolle subcampanulée, sans quille dorsale..... *O. alba*
- 4 Corolle largement tubulaire à campanulée, lèvre supérieure émarginée, lèvre inférieure avec des lobes ciliés. Stigmate jaune..... 5
- Corolle tubulaire, lèvre supérieure à deux lobes, lèvre inférieure à lobes non ciliés. Stigmate jaune ou violet ..... 7

- 5 Corolle nettement campanulée, jaune ou jaune rougeâtre à l'extérieur. Le lobe central de la lèvre inférieure de la corolle est plus grand que les lobes latéraux ..... ***O. variegata***
- Le lobe moyen de la lèvre inférieure de la corolle est plus petit ou subégal aux lobes latéraux..... **6**
- 6 Calice avec des veines discrètes. Corolle jaune ou brun jaunâtre, rarement avec des veines réticulées, apex généralement rouge à l'extérieur, rouge foncé brillant à l'intérieur. filaments s'élargissant progressivement vers la base, poilus à la base ..... ***O. gracilis. subsp. gracilis***
- Calice avec des veines apparentes. Corolle ochracée avec des veines réticulées, rarement sans veines, apex ochracé, rarement rougeâtre à l'extérieur, ochracé ou rougeâtre à l'intérieur. filaments étroits, fortement dilatés à la base, pubérulés, parfois glabrescents à la base ..... ***O. gracilis subsp. deludens***
- 7 Corolle étroite distalement rouge; bractées de la tige linéaires..... ***O. sanguinea***
- Corolle jaunâtre, orange, brun rougeâtre, couleur chair claire, rose, lie-de-vin ou rarement rougeâtre à l'intérieur, mais pas rouge sang à l'intérieur ..... ***O. rapum-genistae***
- 8 Corolle ± blanche avec des bords de lobe crénelés..... ***O. crenata***
- Corolle jaune à brun clair; filaments staminaux poilus sur une partie de leur longueur..... **9**
- 9 Corolle tubulaire, non infundibuliforme, à peine rétrécie au-dessous de l'insertion des filaments..... ***O. lepthanta***
- Corolle tubulaire campanulée..... **10**
- 10 Corolle avec des veines et des poils glandulaires violacés; filaments staminés à peine poilus; stigmate violet foncé ..... ***O. reticulata***
- Lobes de la lèvre inférieure du corolla à bords non ciliés..... **11**
- 11 Fleurs longues de 20 à 35 mm. Corolle rouge-brun, teintée de pourpre ..... ***O. chrysacanthi***
- Fleurs étroitement triangulaires lancéolées; Bractées lancéolées, ne dépassant pas la fleur; Calice à segments entiers ou bifides ..... **12**
- 12 Corolle rose ou jaune pâle, lèvre supérieure de la corolle en forme de casque ..... ***O. caryophyllacea***
- Corolle nettement tubulaire..... **13**

- 13** Corolle gonflée dans la partie proximale et fortement incurvée ..... ***O. cernua***  
 - Végétaux ne présentant pas les caractères ci-dessus ..... **14**
- 14** Calice et dents du calice courts, larges; stigmate rosâtre à rougeâtre; généralement parasite des Rubiacées ..... ***O. clausonis***  
 - Corolle nettement rétrécie vers le milieu de sa longueur..... **15**
- 15** Corolle jaune avec des veines pourpres; dents du calice linéaires; stigmate jaune ou blanc; généralement parasite sur *Hedera*..... ***O. hederæ***  
 - Corolle non contournée ..... **16**
- 16** Filaments staminaux glabres vers l'apex; stigmate coloré..... **17**  
 - Plantes ne présentant pas les caractères ci-dessus ..... **18**
- 17** Dents du calice acuminées filiformes; filaments staminaux nettement villosités vers la base ..... ***O. artemisiae-campestris***
- 18** Inflorescence la plus robuste, dense vers l'apex; corolle 15-25 mm..... **19**  
 - Plante relativement robuste; corolle généralement défléchie proximale, jaune crème ou rose avec des veines violettes; parasite d'*Eryngium campestre* ..... ***O. amethystea***
- 19** Plante peu robuste; corolle incurvée, jaune, généralement veinée de rouge; calice à segments également bifides ou dentés ..... ***O. calendulae***  
 - Épi laxé, avec des fleurs clairement espacées ..... **20**
- 20** Fleurs patentes; filaments des étamines à peine poilus à la base ..... ***O. minor***  
 - Inflorescence très dense, apex nettement comosé. Segments du calice abaxialement connotés. Corolle glabre. Filaments minces, brusquement dilatés à la base, de forme deltoïde à la base. Anthères blanches ..... ***O. densiflora***

# **Conclusion Générale**

## Conclusion et perspectives

Les zones arides et semi-arides méditerranéennes de l'Afrique du Nord sont aujourd'hui le siège d'un déséquilibre écologique néfaste et compte tenu du fait surtout de la surexploitation de leurs ressources naturelles.

L'état passé et actuel de l'évolution du tapis végétal a été établi grâce aux multiples données bibliographiques récentes et anciennes et surtout aux observations minutieuses sur le terrain.

Le climat de la région d'étude est pratiquement de type méditerranéen comme tout l'Ouest Algérien et caractérisé par trois étages bioclimatiques: Sub-humide à Hafir ; Semi-aride à Ghazaout, Béni-Saf et Ras El-Ma ; Aride à Maghnia et EL-Aricha, avec une saison hivernale pluvieuse allant du mois de novembre à mars, caractérisée par des précipitations irrégulières et une saison estivale sèche d'une durée de trois mois à Hafir et dépassant les sept mois à Béni-Saf.

Le régime saisonnier dominant est de type HAPE à l'exception des stations EL-Aricha qui est de type APHE et Ras El-Ma qui est de type AHPE.

Les stations de Ghazaouet, Béni-Saf, et Maghnia occupent l'étage de végétation Thermo-méditerranéen et les stations Ras El-Ma, Hafir et El-Aricha sont situées à l'étage de végétation Mésoméditerranéen.

La comparaison entre la nouvelle et l'ancienne période montre un décrochement vertical et horizontal des positions de chaque station en relation directe avec le  $Q_2$ .

Les relevés effectués sur les différentes stations ont permis d'établir une liste de 25 taxons des Orobanchacées holoparasites répartis en quatre genres à savoir : 13 *Orobanche*, 8 *Phelipanche*, 3 *Cistanche*, 1 *Boulardia*.

L'étude menée sur les Orobanches holoparasites dans la région d'étude a montré une prédominance des espèces de type biogéographique européen, suivies par les espèces d'origine méditerranéenne et ibéro-mauritanienne, ainsi que les espèces eurasiatiques, endémiques et méditerranéennes de Sah-Sind. Bien que les types biogéographiques N Trop, S Eur. Méd., Sah. Méd, béro-Mar, End. N.A, Ibéro-Or représentent une faible participation, leur présence contribue à la diversité et à la richesse du potentiel

phytogénétique des Orobanchacées holoparasites de la région d'étude. L'étude a également révélé deux niveaux de rareté des espèces, la majorité étant très rare, tandis que les plantes communes sont peu nombreuses. Les recherches se poursuivent afin d'en savoir plus sur certaines espèces.

Les résultats ont montré que le sous-secteur O1 était le plus riche en Orobanchacées holoparasites, probablement dû au fait que le terrain est difficile d'accès et donc difficile à cultiver par l'homme. En revanche, le sous-secteur O2 est pauvre en Orobanchacées holoparasites en raison de la transformation des milieux naturels en terres cultivées. Le sous-secteur O3 est riche en Orobanchacées holoparasites en raison de la difficulté d'accès au terrain et de la présence de sites protégés riches en biodiversité. Enfin, le sous-secteur H1 est le plus pauvre en Orobanchacées holoparasites, probablement en raison du surpâturage et des conditions climatiques difficiles.

Les espèces oligophages qui parasitent un seul genre ou une seule famille sont les plus dominantes avec 7 espèces (47%). Les espèces monophages qui parasitent une seule espèce viennent en deuxième position avec 6 espèces (40%). En troisième position nous trouverons les espèces polyphages qui s'attaquent à des hôtes appartenant à différentes familles avec 2 espèces (13%).

La liste des plantes hôtes comprend 30 espèces réparties en 8 familles et 24 genres. Les Astéracées sont la famille dominante, représentant à elles seules plus de 43% de la flore étudiée, suivies des Fabacées et des Apiacées. Les spectres montrent une absence totale des Géophytes et un faible pourcentage des Phanérophytes, confirmant la dégradation du tapis végétal due au défrichement et à la sur-utilisation du bois.

La région de Tlemcen, est connue pour être d'une grande diversité floristique, abritant de nombreuses espèces végétales, dont plusieurs sont des hôtes potentiels pour les Orobanches.

L'étude des Orobanchacées holoparasites de la région d'étude a permis de mieux comprendre leur répartition et leur abondance, ainsi que leur relation avec les plantes hôtes. L'étude a également souligné l'importance de la conservation des sites protégés pour maintenir la diversité biologique.

La protection des Orobanches rares, nécessite une approche délicate.

Ces espèces souvent menacées bénéficient de mesures de conservation spécifiques, incluant la préservation de leurs habitats naturels, la surveillance des

populations, et l'éducation environnementale. Cependant, l'implication communautaire, la recherche scientifique et la création des réserves dédiées sont des stratégies cruciales.

La lutte contre les facteurs de perturbation tels que le changement climatique et la dégradation des écosystèmes est également essentielle.

Les résultats de cette étude peuvent être utilisés pour orienter les futures recherches sur les Orobanchacées du reste du territoire national.

Encourager la collaboration internationale et sensibiliser à l'importance de la biodiversité, contribue à assurer la survie des Orobanches rares et à maintenir l'équilibre écologique.

**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbes, Z., Kharrat, M., Delavault, P., Chaïbi, W. & Simier, P. 2009. Nitrogen and carbon relationships between the parasitic weed *Orobanche foetida* and susceptible and tolerant faba bean lines. *Plant Physiology and Biochemistry*, 47(2): 153–159.
- Aber, M., Fer, A. & Sallé, G. 1983. Etude du transfert des substances organiques de l'hôte (*Vicia faba*) vers le parasite (*Orobanche crenata* Forsk.): Transfer of Organic Substances From the Host Plant *Vicia faba* to the Parasite *Orobanche crenata* Forsk. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, 112(4): 297–308.
- ABH-OCC. 2016. Agence de Bassin Hydrographique - Oranie - Chott - Chergui. <http://www.abhoranie.dz/acc.html> 18 September 2020.
- Aimé, S. & Remaoun, K. 1988. Variabilité climatique et steppisation dans le bassin de la Tafna (Oranie occidentale). *Méditerranée*, 63(1): 43–51.
- Ali Mtimet. 2006. Etat De La Biodiversite En Afrique Du Nord, Association Tunisienne Pour la Protection de la Nature et de l'Environnement, 6 pages
- Amara, M. 2008. Contribution à l'étude de *Pistacia atlantica* Desf. dans le Nord-Ouest Algérien: Aspects écologiques et cartographie. Mémoire de Magister, Université de Tlemcen.
- Aubert, G. & Monjauze, A. 1946. Observations sur quelques sols de l'Oranie nord-occidentale: influence du déboisement, de l'érosion, sur leur évolution. *Comptes Rendus de la Société de Biogéographie*, 23(199): 44–51.
- Babali, B. 2014. Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen-Algérie occidentale): Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique.
- Bagnouls, F. & Gaussen, H. 1953. Saison sèche et indice xérothermique. *Doc. Cart. Prod. Vég*: 1–48.
- Bahi, K. 2012. Contribution à l'étude phytoécologique des zones humides de la région d'Oran. *Mém. Magister, Univ. Oran*, 153 p
- Baird, W.V. & Riopel, J.L. 1985. Surface characteristics of root and haustorial hairs of parasitic Scrophulariaceae. *Botanical Gazette*, 146(1): 63–69.
- Baird, W.V. & Riopel, J.L. 1986. The developmental anatomy of *Conopholis americana* (Orobanchaceae) seedlings and tubercles. *Canadian journal of botany*, 64(4): 710–717.

- Barbero, M., & Quézel, P. 1989. Contribution à l'étude phytosociologique des matorrals de Méditerranée orientale. *Lazaroa*, (11), 37-60.
- Battandier J. A. & Trabut L. C. 1905 ["1902"]: Flore analytique & synoptique de l'Algérie & de la Tunisie. — Alger: Giralt.
- Battandier J. A. 1888. Flore de l'Algérie. Dicotylédones. 1er Fascicule. Thalamiflores. — Alger : Adolphe Jourdan; Paris: F. Savy.
- Battandier, J.A. & Trabut, L. 1888. 1890-flore d'Algérie (Dicotylédones). Typographie Adolphe Jourdan, Alger.
- Bekkoussa, B., Bekkoussa, S., Taupin, J.-D., Patris, N. & Habib, A. 2017. Cartographie de l'indice de qualité des eaux souterraines de la plaine de Griss, Nord-ouest algérien. In Colloque International Eau–Société–Climat'2017 (ESC-2017).
- Belgat, S. 2001. Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol–végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. INA El Harrach. 261p.
- Bemoussat, A. 2012. Impact de l'activité agricole sur la qualité des eaux sous terraines à travers le bassin de la Tafna.
- Benabadji, N. & Bouazza, M. 2000. Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie-occidentale). *Rev. Energ. Ren*, 3: 117–125.
- Benabadji, N. & Bouazza, M. 2000. Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 11(2): 117–23.
- Benabdeli, K. 1996. Aspects physionomicostructuraux de la végétation ligneuse face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie occidentale).
- Benabdeli, K. 2000. Évaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbes-Algérie). *Options méditerranéennes*, 39: 129–41.
- Benabdeli, K., Belgherbi, B. & Benguerai, A. 2015. Evaluation quantitative et qualitative de la strate herbacée du Quercetumillicis dans le djebel Tessala, Algérie occidentale. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 11(2): 127–135.
- Benabdellah, M. 2011. Mise en évidence des phénomènes dynamiques contrôlant le littoral oranais (de la Calère à la Pointe de Canastel): étape fondamentale pour

- une cartographie des risques géologiques. Université Mohamed Ben Ahmed d'Oran 2.
- Benchetrit, M. 1956. Les sols d'Algérie. *Revue de géographie alpine*, 44(4): 749–761.
- Benguerai A. 2011. Évolution du phénomène de désertification dans le sud oranais (algérie), thèse de doctorat en science, Université de Tlemcen, 130 pages
- Benguerai A. 2011. Évolution Du Phenomene De Desertification Dans le Sud Oranais (ALGÉRIE). Thèse de doctorat de l'université Tlemcen. 138 P + annexes
- Benhamou, M. 1983. Stratigraphie et milieux de dépôt du Jurassique inférieur et moyen des Beni Ouarsous et des Beni Khallad (Massif des Traras, Oranie W). Thèse: 1–168.
- Ben-Hod, G., Nun, N.B., Tzaban, S. & Mayer, A.M. 1997. Inhibitors of polygalacturonase in calli of *Orobanche aegyptiaca*. *Phytochemistry*, 45(6): 1115–1121.
- Benkou, B. 2012. Contribution à l'étude de l'impact d'orientation du *Withania frutescens* (Solanacées) dans les stations de Sebaa Chioukh et Rachgoun.
- Bennett, J.R. & Mathews, S. 2006. Phylogeny of the parasitic plant family Orobanchaceae inferred from phytochrome A. *American Journal of Botany*, 93(7): 1039–1051.
- Bensalah, M., Adaci, M., Mahboubi, M. & Kazi-Tani, O. 2005. Les sédiments continentaux d'âge tertiaire dans les hautes plaines oranaises et le Tell tlemcénien (Algérie occidentale). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 18(3–4) : 163–165.
- Bensaoula, F. 2007. Etude de la karstification à partir des données de forages : le cas des monts de Tlemcen (Algérie). *Karstologia*, 49(1) : 15–24.
- Bensaoula, F., Bensalah, M. & Adjim, M. 2005. Les forages récents dans les aquifères karstiques des monts de Tlemcen. *LARHYSS Journal* P-ISSN 1112-3680/E-ISSN 2521-9782, (4).
- Bentekhici, N. 2018. Evaluation et gestion des déchets solides et liquides, Apport des SIG et la Télédétection Cas de: Ain Témouchent, Tlemcen, Oran et Sidi Bel Abbès. Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed.
- Benziane, A. 2013. Le système aquifère de la Grande Sebka d'Oran: considérations géologiques et hydrogéologiques. *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, 35: 77–92.
- Blondel J. & Medail, F. 2005. Mediterranean biodiversity and conservation, In Woodward J. C. (coord.) *The physical geography of the Mediterranean Basin*, Oxford University Press, Oxford,.

- Blondel, J. & Médail, F. 2009. Mediterranean biodiversity and conservation. The physical geography of the Mediterranean.
- Bouanani, A. 2004. Hydrologie, transport solide et modélisation. Etude de quelques sous bassins de la Tafna (NW Algérie). Thèse de doctorat, Univ. Tlemcen, Algérie.
- Bouanani, A., Kamila, B.A., Abdelmalek, B. & Terfous, A. 2006. Modele transitoire de la Nappe des Alluvions de la plaine d'Hennaya (Tlemcen, Nw-Algerie) Transitory Model of the Alluvium aquifer of hennaya plaine (Tlemcen, NW-Algeire).
- Bouaoune, D. & Dahmani-Megrerouche, M. 2010. Reconstitution de données climatiques pour l'Algérie du Nord : application des réseaux neuronaux. Comptes Rendus Géoscience, 342(11) : 815–822.
- Boudjema, S. 2007. Modelisation De La Nappe De la Plaine De Maghnia. Magister. Université d'Oran.
- Boukhari Y. 2016, Etude De L'impact Des Pratiques Culturelles Sur L'évolution Des Sols Des Ecosystèmes Steppiques De L'Algérie, Thèse Doct. Es-Sciences. Univ.Mascara. Algérie. 162 P + Annexes
- Bouklikha, M. 2001. Essai d'améliorations édaphiques des sols argileux pour une occupation optimale (cas du versant sud du Tessala, Sidi Bel Abbés). Mém. Mag.
- Boukri, M. 2017. Biodiversité végétale et zones refuges du petit Maghreb. Master. Université des Frères Mentouri Constantine.
- Bouwmeester, H.J., Matusova, R., Zhongkui, S. & Beale, M.H. 2003. Secondary metabolite signalling in host-parasitic plant interactions. Current opinion in plant biology, 6(4): 358–364.
- Calvet, R. 2003. Le sol : propriétés et fonctions. Constitution, structure, phénomènes aux interfaces. France Agricole Editions.
- Chaabane, A. 1993. Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Aix-Marseille 3.
- Chalane, F. 2017. Inventaire et analyse de la phytodiversité des steppes à *Stipa tenacissima* L. dans la région de Saida (Algérie occidentale), Thèse de doctorat de l'université Sidi belabess. 154p.
- Charre, J. 1997. Dessine-moi un climat. Que penser du diagramme ombrothermique. Mappemonde, 2(97): 29–31.
- Chater, A.O. and Webb, D.A. 1972. Orobanche. Flora Europaea 3, 286–293.

- Chaumont, M. & Paquin, C. 1971. Carte pluviométrique de l'Algérie: au 1: 500,000. Société d'histoire naturelle.
- Chopart, J.L. 1994. Le Travail du Sol pour une Agriculture Durable. Systèmes racinaires des cultures annuelles tropicales: Effets du travail du sol sur les racines. FAO: Cours de formation: 4–13.
- Collignon, B. 1986. Hydrogéologie appliquée des aquifères karstiques des Monts de Tlemcen (Algérie). In Avignon.
- Daget, P. 1977. Le bioclimat méditerranéen: caractères généraux, modes de caractérisation. *Vegetatio*, 34(1): 1–20.
- Dahmani M. 1997. Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse de doctorat de l'université Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
- Dahmani, M. 1984. Contribution à l'étude des groupements de chêne vert (*Quercus rotundifolia*) des monts de Tlemcen (Ouest Algérie). Approche phyto-écologique et phyto-sociologique. Thèse Doctorat 3 ème Cycle, Univ. sci. techn. Houari Boumediène (USTHB), Bab ....
- Dahmani, M. 1997. Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. These doct. Etat Es-Sci. USTHB Alger.
- Dahmani-Megrerouche, M. 1996. Groupements à chêne vert et étages de végétation en Algérie. *Ecologia mediterranea*, 22(3): 39–52.
- Debrach, J. 1953. Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional, 32(342):1122–1134.
- Deleule, M. 2016. Évolution Des Systèmes D'élevage Dans Les Steppes Du Maghreb: Enjeux Et Perspectives. Mémoire de master, 2.
- Dellaoui, A. 1952. Géologie des monts de Tessala. Paris: SÉDES: 385p.
- Desfontaines, R.L. 1797. Flora Atlantica, sive Historia plantarum quae in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt, auctore Renato Desfontaines,... apud L.-G. Desgranges (et apud Blanchon).
- Djebaili, S. 1978. Recherche phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'atlas saharien algérien. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier.
- Djebaili, S. 1984. Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. OPU, Alger, 159.

- Djellouli, Y. 1981. Étude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du Sud Oranais Wilayade Saida. Université des Sciences et de la Technologie.
- Djidi, K. 2015. Contribution à l'étude de l'aquifère karstique de Saïda. Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed.
- Dobignard, A. & Chatelain, C. 2013. Synonymic index of the flora of North Africa. Volume 5: Dicotyledoneae: Oleaceae-Zygophyllaceae. Synonymic index of the flora of North Africa. Volume 5: Dicotyledoneae: Oleaceae-Zygophyllaceae.
- Draie, R. 2009. Effet du greffage sur la productivité de la tomate en conditions de non infestation et d'infestation par l'orobanche: caractérisation d'une invertase acide, enzyme majeure de la force de puits du parasite. Nantes.
- Dube, M.P. & Olivier, A. 2001. *Striga gesnerioides* and its hosts, the cowpea: interaction and methods of control. Canadian journal of botany-revue canadienne de botanique, 79(10): 1225–1240.
- Duchaufour P., 1984. Abrégé de Pédologie. Ed. Masson, Paris, 220 p.
- Duchaufour, P. 1983. Pédologie 1. Pédogenèse et classification 2eme édition. Masson Ed. 491p.
- Durand Delga, M. 1969. Mise au point sur la structure du Nord-Est de la Berbérie. Publ. Serv. Carte géol. Algérie, NS. Bull. Soc. Géol. fr, 13(7): 328–337.
- Durand, J.H. 1954. Les sols d'Algérie, Gouvernement Général de l'Algérie, Alger, Algeria: 254 pp.
- Emberger, L. 1930. La végétation de la région méditerranéenne : essai d'une classification des groupements végétaux. Librairie générale de l'enseignement.
- Fenet, B. 1975. Recherches sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du Bouclier africain à partir de l'étude d'un élément de l'orogène nord-maghrébin : les monts du Djebel Tessala et les massifs du littoral oranais. Institut polytechnique méditerranéen.
- Fennane, M., Ibn-Tattou, M., Ouyahya, A. & El Oualidi, J. 2007. Flore pratique du Maroc. Vol. 2. Angiospermae (Leguminosae-Lentibulariaceae). Inst. Scientifique.
- Ferka Zazou, N. 2006. Impact De L'occupation Spatio-Temporelle Des Espaces Sur La Conservation De L'écosystème Forestier. Cas De La Commune De Tessala, Wilaya De Sidi Bel Abbes, Algerie.
- Foucault, A. 2016. Climatologie et paléoclimatologie-2e éd. Dunod.

- Frenken, K. 2005. L'irrigation En AFRIQUE En Chiffres ; Enquête Aquastat. Food and Agriculture Organisation: 1–652.
- Gamalei, Y.V., Pakhomova, M.V., and Sheremet'ev, S.N. 2007. Ecological evolution of the phloem of dicotyledonous plants. *Doklady Biological Sciences* 416, 364–367.
- Gamalei, Y.V., Pakhomova, M.V. & Sheremet'ev, S.N. 2007. Ecological evolution of the phloem of dicotyledonous plants. In *Doklady Biological Sciences*. Springer Nature BV: 364.
- Gaudin, Z. 2013. Place de l'azote dans l'interaction plante-plante parasite: *Brassica napus* L. *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel. Nantes.
- Ghodbani, T. & Berrahi-Midoun, F. 2013. La littoralisation dans l'Ouest algérien: analyse multiscalaire des interactions hommes-espaces-écosystèmes. *Espace populations sociétés*. *Space populations societies*, (2013/1–2): 231–243.
- Gibot-Leclerc, S., Corbineau, F., Sallé, G. & Côme, D. 2004. Responsiveness of *Orobanche ramosa* L. seeds to GR 24 as related to temperature, oxygen availability and water potential during preconditioning and subsequent germination. *Plant Growth Regulation*, 43(1): 63–71.
- Girard, J.C., Walter, C., Rémy, J.C., Berthelin, J. and Morel, J.L., 2005. *Sols et environnement*. Dunod (Sciences Sup Coll.), 832 p.
- Girard, M.-C., Walter, C., Rémy, J.-C., Berthelin, J. & Morel, J.-L. 2011. *Sols et environnement*. Dunod.
- Goldwasser, Y., Plakhine, D. & Yoder, J.I. 2000. *Arabidopsis thaliana* susceptibility to *Orobanche* spp. *Weed Science*, 48(3): 342–346.
- Gomez-Roldan, V., Fermas, S., Brewer, P.B., Puech-Pagès, V., Dun, E.A., Pillot, J.-P., Letisse, F., Matusova, R., Danoun, S. & Portais, J.-C. 2008. Strigolactone inhibition of shoot branching. *Nature*, 455(7210): 189–194.
- Gourinard, Y. 1958. Recherches sur la géologie du littoral oranais: I; Épirogénèse et nivellements: II. Service de la carte géologique de l'Algérie.
- Goyet, V., Billard, E., Pouvreau, J.-B., Lechat, M.-M., Pelletier, S., Bahut, M., Monteau, F., Spíchal, L., Delavault, P. & Montiel, G. 2017. Haustorium initiation in the obligate parasitic plant *Phelipanche ramosa* involves a host-exudated cytokinin signal. *Journal of experimental botany*, 68(20): 5539–5552.

- Goyet, V., Wada, S., Cui, S., Wakatake, T., Shirasu, K., Montiel, G., Simier, P. & Yoshida, S. 2019. Haustorium Inducing Factors for Parasitic Orobanchaceae. *Frontiers in plant science*, 10: 1056.
- Group, A.P. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2): 105–121.
- Guinochet, M. 1954. Réflexions sur l'état actuel de nos connaissances phytosociologiques en Afrique du Nord. *Vegetatio*, 5(1): 18–22.
- Hadjadj-Aoul, S. 1995. Les peuplements du thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*, (Vahl) Masters) en Algérie: phytoécologie, syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Aix-Marseille 3.
- Hadour, A., Mahé, G., & Meddi, M. 2020. Watershed based hydrological evolution under climate change effect: An example from North Western Algeria. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 28, 100671
- Halitim, A. 1988. Les sols des régions arides d'Algérie, OPU, Alger, 384p.
- Hand R. 2011a. Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Available at: <http://www.emplantbase.org/home.html>
- Hassene Daouadji, H. 2015. Etude Pétrographique et Géochimique des basaltes de Mohammadia et leurs comparaisons avec ceux de la Basse Tafna et du flanc sud de Djebel Fillaoucène «Oranie Nord Occidentale». Université d'Oran2 Mohamed ben Ahmed.
- Heide-Jørgensen, H. 2008. Parasitic flowering plants. Leiden, Nederland: Brill. <https://brill.com/view/title/15231>.
- Heide-Jørgensen, H.S. 2013. Introduction: the parasitic syndrome in higher plants. In *Parasitic Orobanchaceae*. Springer: 1–18.
- Hibberd, J.M. & Dieter Jeschke, W. 2001. Solute flux into parasitic plants. *Journal of experimental botany*, 52(363): 2043–2049.
- Hibberd, J.M., Quick, W.P., Press, M.C., Scholes, J.D. & Jeschke, W.D. 1999. Solute fluxes from tobacco to the parasitic angiosperm *Orobanche cernua* and the influence of infection on host carbon and nitrogen relations. *Plant, Cell & Environment*, 22(8): 937–947.

- Hirche, A. 1995. Contribution à l'étude de l'apport de l'image satellitaire à l'inventaire Cartographique et phytoécologique d'une zone pré-saharienne, cas de Ouled-Djellal. Univ. Sci.Technol. H. Boumediène.
- Hirche, A., Boughani, A. & Salamani, M. 2007. Évolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides algériennes. Science et changements planétaires/Sécheresse, 18(4): 314–320.
- Hochreutiner, B. T. G. 1904. The South Oranais: Floristic and Phytogeographic Study. Geneva: IMP Romet.
- Hoogmoed, W.B. & Gerard, B. 1997. Outils de travail du sol. In Le travail du sol pour une agriculture durable. FAO: 87–93.
- Hussain, M. 2002. Dependence of power law index on surface wind speed. Energy conversion and management, 43(4): 467–472.
- Jean, L. 2012. Etude des Scrophulariacées et Orobanchacées de Belgique et des régions voisines dans une perspective phylogénétique, Lotissement Coputienne, 10- 6920 Wellin, 293p.
- Joel, D., Gressel, J. & Musselman, L. 2013. Parasitic Orobanchaceae. Parasitic mechanisms and control strategies. New York; London. 513 p.
- Joel, D.M. & Losner-Goshen, D. 1994. The attachment organ of the parasitic angiosperms *Orobanche cumana* and *O. aegyptiaca* and its development. Canadian Journal of Botany, 72(5): 564–574.
- Joel, D.M., Hershenthorn, J., Eizenberg, H., Aly, R., Ejeta, G., Rich, P.J., Ransom, J.K., Sauerborn, J. & Rubiales, D. 2007. Biology and management of weedy root parasites. HORTICULTURAL REVIEWS-WESTPORT THEN NEW YORK-, 33: 267.
- Joel, D.M., Portnoy, V.H. & Katzir, N. 1998. Use of DNA fingerprinting for soil-borne seed identification. Aspects of Applied Biology (United Kingdom).
- Joel, D.M., Steffens, J.C. & Matthews, D.E. 1995. Germination of weedy root parasites. In 'Seed development and germination'. (Eds J Kigel, G Galili) pp. 567–598. Marcel Dekker, Inc.: New York.
- Kacimi B. 1996. La problématique du développement des zones steppiques. Approche et - perspectives. Doc. HCDS, Ministère de l'agriculture, 27 p.
- Kadik, B. 1987. Contribution à l'étude du Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Algérie: écologie, dendrométrie, morphologie.

- Kamal I. Mohamed, Monica Papes, Richard Williams, Brett W. Benz, and A. Townsend Peterson "Global Invasive Potential of 10 Parasitic Witchweeds and Related Orobanchaceae," *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 35(6), 281-288, (1 September 2006). <https://doi.org/10.1579/05-R-051R.1>
- Kazi-Tani Ch. 2011. Contribution à l'étude des communautés des adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien): Aspects botanique, agronomique et phytogéographique. Thèse Univ. de Tlemcen, 226p, +annexes, 3pl.
- Kebreab, E. & Murdoch, A.J. 1999. A quantitative model for loss of primary dormancy and induction of secondary dormancy in imbibed seeds of *Orobanche* spp. *Journal of Experimental Botany*, 50(331): 211–219.
- Kerrache, G., Labani, A., Benabdeli, K. & Chafai, C. 2019. Dynamique De La Vegetation Forestiere Et Impact Des Travaux Du Preaménagement Forestier Dans Les Monts De Daïa-Saïda (Ouest Algerien). *Lebanese Science Journal*, 20(2): 230.
- Kerzab, R. 2017. L'effet anthropique sur la végétation halophyte en milieu semi-aride et aride de l'Oranie; Dynamique de la végétation en relation avec les facteurs édaphiques, Thèse de doctorat de l'université Tlemcen. 301p.
- Khalidi, A. 2005. Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien" Monts de Tlemcen-Saida. These de doctorat, université d'Oran, Algérie.
- Kim, D., Kocz, R., Boone, L., Keyes, W.J. & Lynn, D.G. 1998. On becoming a parasite: evaluating the role of wall oxidases in parasitic plant development. *Chemistry & biology*, 5(2): 103–117.
- Ktjijt, J. 1969. The biology of parasitic flowering plants. Berkeley, Los Angeles: Univ. Calif. Press.
- Kuijt, J. 1977. Haustoria of phanerogamic parasites. *Annual Review of Phytopathology*, 15(1): 91–118.
- Lassouani, A. 2007. Cartographie De L'alea Sismique Application A La Commune De Bensekrane (W. Tlemcen). Magister. Univ. Tlemcen.
- Le Houèrou H.N. 1995. "Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique". Option Méditerranéennes, série B, études et recherches, n° 10, 396 p.
- Legros, J.P. 2007. Les grands sols du monde. Presses polytechniques et universitaires romandes. Espagne. 574 p.

- Losner-Goshen, D., Portnoy, V.H., Mayer, A.M. & Joel, D.M. 1998. Pectolytic Activity by the Haustorium of the Parasitic Plant *Orobanche L.* (Orobanchaceae) in Host Roots. *Annals of Botany*, 81(2): 319–326.
- Louarn, J. 2013. Exploitation des champignons mycorhiziens à arbuscules pour la protection du tournesol contre *Orobanche cumana*. Université de Toulouse, Université Toulouse III-Paul Sabatier.
- Maamar-Kouadri, K. 2019. Développement d'outils spatiaux et cartographie des risques d'érosion hydrique des sols dans le Tell Oranais. Algérie: Université de Mostaganem-Abdelhamid Ibn Badis. 167p
- Maire R. 1931. Le progrès des connaissances botaniques en Algérie depuis 1830. Collection du centenaire de l'Algérie. Masson et Cie éditeurs. Paris. 229 pages
- Mansouri, S. 2012. Les Pelouses De l'Oranie: Flore et Phytoécologie. Magister. Université d'Oran.
- Matusova, R., Rani, K., Verstappen, F.W., Franssen, M.C., Beale, M.H. & Bouwmeester, H.J. 2005. The strigolactone germination stimulants of the plant-parasitic *Striga* and *Orobanche* spp. are derived from the carotenoid pathway. *Plant physiology*, 139(2): 920–934.
- McNeal, J.R., Bennett, J.R., Wolfe, A.D. & Mathews, S. 2013. Phylogeny and origins of holoparasitism in Orobanchaceae. *American journal of botany*, 100(5): 971–983. DOI: 10.3732/ajb.1200448
- Meddi, M. & Meddi, H. 2009. Étude de la persistance de la sécheresse au niveau de sept plaines algériennes par utilisation des chaînes de Markov.(1930-2003). *Courrier du Savoir*, (09): 39–48.
- Medejerab, A. & Henia, L. 2011. Variations spatio-temporelles de la sécheresse climatique en Algérie nord-occidentale. *Courrier du savoir*, 11: 71–79.
- Megherbi, W. 2015. L'ensablement, un risque négligé en zone tellienne littorale Cas de la région Mostaganem. Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed.
- Mehaiguene, M. 2013. Étude des débits de base et des étiages en Nord Ouest de L'Algérie. Thèse doctorat, ENSH Blida.
- Merouane, B. 2016. Les éléments anthropiques et leurs actions sur les agrosystèmes (Cas de la région de Tlemcen). Master. Univ. Tlemcen.

- Merzouk, A. 2010. Contribution à l'étude phytoécologique et bio morphologique des peuplements végétaux halophiles de la région de l'Oranie (Algérie). Thèse de doctorat, Université Abu Bakr Belkaid, Tlemcen, Algérie.
- Mor, A., Mayer, A.M. & Levine, A. 2008. Possible peroxidase functions in the interaction between the parasitic plant, *Orobanche aegyptiaca*, and its host, *Arabidopsis thaliana*. *Weed Biology and Management*, 8(1): 1–10.
- Morsli B. 1996. Caractérisation, distribution et susceptibilité à l'érosion des sols de montagne. Cas des Monts de Beni Chougrane-Mascara. Thèse de Magister en Sciences agronomiques, INA d'Alger, 166 p
- Munby, G. 1847. Flore de l'Algérie : ou, Catalogue des plantes indigènes du royaume d'Alger. Accompagné des descriptions de quelques espèces nouvelles ou peu connues. J.-B. Baillière.
- Musselman, L.J. 1980. The biology of *Striga*, *Orobanche*, and other root-parasitic weeds. *Annual review of phytopathology*, 18(1): 463–489.
- Nedjraoui, D., Hirche, A., Boughani, A., Salamani, M., Bouzenoune, A., Omari, R.H.L. & Slimani, H. 2016. Surveillance à long terme des écosystèmes steppiques et suivi de la désertification. Cas de la steppe du Sud Ouest Oranais (Algérie). Partenaires et organisateurs du Séminaire International « Biodiversité et Changements globaux » :
- Olmstead, R.G., de Pamphilis, C.W., Wolfe, A.D., Young, N.D., Elisons, W.J. & Reeves, P.A. 2001. Disintegration of the Scrophulariaceae. *American Journal of Botany*, 88(2): 348–361.
- Parker, C. 2009. Observations on the current status of *Orobanche* and *Striga* problems worldwide. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 65(5): 453–459.
- Péron, T. 2010. Caractérisation moléculaire et régulation de la force de puits de la plante parasite *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel vis à vis du saccharose prélevé chez son hôte. Nantes.
- Peybernes, B., Cizak, R., Cugny, P. & Damotte, R.R. 1984. Le Crétacé inférieur et moyen des Monts de Daïa (Oranie, Algérie occidentale): Analyse micropaléontologique et paléoécologique de l'intervalle Barrémien-Cénomanién. *Geologiemediterraneenne*, 11(1) : 147–158.

- Peyre, C. 1978. Sur la valeur discriminatoire du paramètre m en bioclimatologie marocaine. Bull. Inst. Scientifique : 61–68.
- Poiret, J.L.M. 1789. Voyage en Barbarie, ou lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant les années 1785 et 1786, sur la religion, les coutumes et les moeurs des Maures et les Arabes-Bedouins. chez JBF Née de la Rochelle.
- Press MC. 1998. Dracula or Robin Hood? A Functional Role for Root Hemiparasites in Nutrient Poor Ecosystems. *Oikos* 82, 609–611.
- Pusch, J. et Günther, K-F. 2009. Famille Orobanchaceae (Sommerwurzgewächse). In: Wagenitz G. [ed], *Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 6/1A, Lieferung 1, 3 : 1–13, Weissdorn-Verlag, Jena, Germany
- Quenea, K. 2004. Etude structurale et dynamique des fractions lipidiques et organiques réfractaires de sol d'un chrono séquence forêt/maïs (Cestas, sud-ouest de la France), Thèse de doctorat de l'université Paris VI, Spécialité: Fonctionnement physique, chimique et biologique de la biosphère continentale
- Quénéa, K. 2004. Étude structurale et dynamique des fractions lipidiques et organiques réfractaires de sols d'une chronoséquence forêt/maïs (Cestas, sud-ouest de la France).
- Quézel, P. & Santa, S. 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.
- Quézel, P. & Médail, F. 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.
- Quézel, P. 1957. Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord: essai de synthèse biogéographique et phytosociologique. P. Lechevalier,.
- Raynal-Roques, A. & Paré, J. 1998. Biodiversité des Phanérogames parasites: leur place dans la classification systématique. *Adansonia*, 20(2): 313–322.
- Rezak, S. 2014. Hydrologie algérienne: synthèse des apports de crues sur Sig. Université Mohamed Boudiaf des Sciences et de la Technologie-Mohamed Boudiaf ....
- Rich, P.J. & Ejeta, G. 2007. Biology of host-parasite interactions in *Striga* species. In *Integrating new technologies for Striga control: towards ending the witch-hunt*. World Scientific: 19–32.
- Rivas Martinez, S. 1981. Les etages bioclimatiques de la vegetation de la peninsuleiberique. *Actas III Congr. OPTIMA. Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 37(2): 251–268.

- Rivas Martinez, S. 1995. Bioclimatic classification system of the Earth. *Folia Botanica Matritensis*, 16.
- Rivas-Martinez, S. 1982. Définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. Coll. De l'OTAN. *Ecologia Mediterranea*, 7: 275–288.
- Rubiales, D. & Heide-Jørgensen, H.S. 2011. Parasitic Plants. In eLS. American Cancer Society.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9780470015902.a0021271>  
 18 September 2020.
- Saad, A. & Zerka, M. 2011. Apport De La Télédétection A L'étude De La Fracturation Dans Les Monts Des Traras (Oranie Nord-Occidentale, Algérie). *Teledetection*, 10(1): 5–10.
- Sánchez Pedraja, Ó., Moreno Moral, G., Carlón, L., Piwowarczyk, R., Laínz, M. & Schneeweiss, G.M., 2023. Index of Orobanchaceae. <http://www.farmalierganes.com/Otrospdf/publica/Orobanchaceae%20Index.htm>. Liérganes, Cantabria, Spain. ISSN: 2386-9666. accès, 25 mars 2022
- Sato, D., Awad, A.A., Takeuchi, Y. & Yoneyama, K. 2005. Confirmation and quantification of strigolactones, germination stimulants for root parasitic plants *Striga* and *Orobanche*, produced by cotton. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 69(1): 98–102.
- Satovic, Z., Joel, D.M., Rubiales, D., Cubero, J.I. & Román, B. 2009. Population genetics in weedy species of *Orobanche*. *Australasian Plant Pathology*, 38(3): 228–234.
- Seel, W.E. & Jeschke, W.D. 1999. Simultaneous collection of xylem sap from *Rhinanthus minor* and the hosts *Hordeum* and *Trifolium*: hydraulic properties, xylem sap composition and effects of attachment. *The New Phytologist*, 143(2): 281–298.
- Sekkal, F.Z. 2007. Essai de caractérisation phytoécologique des pelouses dans les monts de Traras. *Mém. Magister, Univ. Oran*, 100p.
- Seltzer, P. 1946. Le climat de l'Algérie. *Inst. Météor. Et de Phys-Du globe. Univ. Alger*.
- Servant, J. 1975. Contribution à l'étude pédologique des terrains halomorphes. L'exemple des sols salés du sud et du sud-ouest de la France Thèse. Doct. Montpellier. 2 tomes. I. 194p. + annexes
- Shaw, T. 1757. *Travels, Or Observations Relating to Several Parts of Barbary and the Levant: Illustrated with Cuts. A. Millar in the Strand, and W. Sandby in Fleet-Street.*

- Siba, A. 2016. Contribution à l'étude du bilan floristique dans les matorrals Sud et Nord de Tlemcen. Mém. Magister, de l'université Tlemcen, 257p.
- Singh, M., Beg, M.U., Singh, D.V., Tewari, K.K. & Krishnan, P.S. 1967. Biochemical aspects of parasitism by angiosperm parasites. II. Phosphatase and phosphorylase activity in dodder and infected hosts. *Indian journal of biochemistry*, 4(3): 146.
- Song, W.J., Zhou, W.J., Jin, Z.L., Cao, D.D., Joel, D.M., Takeuchi, Y. & Yoneyama, K. 2005. Germination response of Orobanche seeds subjected to conditioning temperature, water potential and growth regulator treatments. *Weed Research*, 45(6): 467–476.
- Sourisseau, B. 1973. Étude hydrogéologique de la nappe de Sidi Bel Abbès. Rapport de la direction des études de milieu et de la recherche hydraulique, 30.
- Stambouli, H. 2010. Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse de doctorat, Université Abu Bakr Belkaid, Tlemcen, Algérie.
- Stewart, P. 1975. Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull Soc Hist Nat Afrique du Nord*, 65: 239–248.
- Stewart, P.H. 1968. Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique: quelques réflexions. *Soc Hist NaturAfr Nord Bull*.
- Světlíková, P., Hájek, T. & Těšitel, J. 2015. Hydathode trichomes actively secreting water from leaves play a key role in the physiology and evolution of root-parasitic rhinanthoid Orobancheaceae. *Annals of botany*, 116(1): 61–68.
- Tabeliouna, M. & Mehdi, M. 2018. La montagne en Algérie : origines, évolutions et disparitions. *TRANS Internet-Zeitschrift für Kulturwissenschaften, Internet journal for cultural studies*,: 11p.
- Teryokhin, E.S., Schibakova, G.V., Serafimovich, N.B. & Kravcova, T.I. 1993. *Opredelitel' zarazichovykh flory SSSR (s atlasom plodov i semjan)*. Determinator of broomrapes of the USSR flora (with atlas of fruits and seeds). Sankt-Peterburg: Nauka.
- Thinthoin, R. 1948. Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du CNRS Ed. L. Fouqué P, 639.
- Tinthoin, R. 1961. Les Traras : étude d'une région musulmane d'Algérie.
- Uhlich, H., Pusch, J., and Barthel, K. 1995. *Die sommerwurzarten Europas (Magdeburg)*.

- Umehara, M., Hanada, A., Yoshida, S., Akiyama, K., Arite, T., Takeda-Kamiya, N., Magome, H., Kamiya, Y., Shirasu, K. & Yoneyama, K. 2008. Inhibition of shoot branching by new terpenoid plant hormones. *Nature*, 455(7210): 195–200.
- Vela E., & Benhouhou S. 2007. Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord) C.R Biologies 2007. Académies des sciences. Publié par Elsevier Masson Et Cie.
- Vela E. 2018. De l'inventaire de la biodiversité aux priorités de conservation dans le hotspot du bassin méditerranéen : peut-on combler les déficits de connaissance? Mem. Habil. Dir. Rech., Univ. Montpellier.
- Vela, E. 2017. De l'inventaire de la biodiversité aux priorités de conservation dans le hotspot du bassin méditerranéen : peut-on combler les déficits de connaissance?
- Veronesi, C., Bonnin, E., Calvez, S., Thalouarn, P. & Simier, P. 2007. Activity of secreted cell wall-modifying enzymes and expression of peroxidase-encoding gene following germination of *Orobanche ramosa*. *Biologia plantarum*, 51(2): 391–394.
- Westbury DB, Dunnett NP. 2007. The impact of *Rhinanthus minor* in newly established meadows on a productive site. *Applied Vegetation Science* 10, 121–129.
- Westwood, J.H., Yoder, J.I., Timko, M.P., and dePamphilis, C.W. 2010. The evolution of parasitism in plants. *Trends in Plant Science* 15, 227–23
- Wildi, W. 1983. La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. *Revue de géographie physique et de géologie dynamique*, 24(3): 201–297.
- Xie, X., Yoneyama, Kaori & Yoneyama, Koichi. 2010. The strigolactone story. *Annual review of phytopathology*, 48.
- Yoder, J.I. 2001. Host-plant recognition by parasitic Scrophulariaceae. *Current opinion in plant Biology*, 4(4): 359–365.
- Yoder, J.I., Gunathilake, P., Wu, B., Tomilova, N. & Tomilov, A.A. 2009b. Engineering host resistance against parasitic weeds with RNA interference. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 65(5): 460–466.
- Young, N.D., Steiner, K.E. & de Pamphilis, C.W. 1999. The evolution of parasitism in Scrophulariaceae/Orobanchaceae: plastid gene sequences refute an evolutionary transition series. *Annals of the Missouri Botanical Garden*: 876–893.
- Yousfi, S. 2008. Hydrodynamique et Modélisation de la Nappe Alluviale de la Plaine de Sidi Bel Abbés (Nord-Ouest D'Algerie). Magister. Univ.Tlemcen.

## SITE WEB

African Plant Database , 2023. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria. <http://africanplantdatabase.ch>. Accédé avril 2020.

eflora Maghreb, 2023. <https://efloramaghreb.org/>, accès avril, 2022

Euro+Med 2006+ . Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www.europlusmed.org>, Accédé 15 September 2021

<https://spain.inaturalist.org/>, Accédé le 20 octobre 2022

<https://www.pharmanatur.com/>, Accédé le 12 juillet 2022

IUCN Standards and Petitions Committee, 2022. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15.1. Prepared by the Standards and Petitions Committee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Gland, Switzerland. accès 10 avril 2022

POWO 2023. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org>. accès 19 février 2022.

Schoch CL, et al. NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. Database (Oxford). 2020: baaa062. PubMed: 32761142 PMC: PMC7408187. accès 15 September 2020

Tela Botanica 2023. <https://www.tela-botanica.org/>.accès avril, 2022

WFO, 2023. World Flora Online. <http://www.worldfloraonline.org>. Accédé le 02 mai 2022

[https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/111649](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/111649). Accédé le 02 février 2022

<https://www.florandalucia.es/>. Accédé le 02 août 2022



## Résumé

Le présent travail porte sur un inventaire des Orobanchacées holoparasites de la région de Tlemcen (Algérie). Les taxons ont été inventoriés selon un échantillonnage exhaustif et les conditions écologiques de chacune des stations recueillies. L'identification des taxons a été faite à l'aide de différentes flores, avec une conception taxonomique basée sur les critères morphologiques. De nouvelles données concernant la biogéographie de ces espèces sont présentées et plusieurs difficultés taxonomiques rencontrées sont mises en évidence. 25 taxons appartenant à 4 genres différents ont été identifiés, 13 *Orobanche*, 8 *Phelipanche*, 3 *Cistanche*, 1 *Boulardia*. Parmi les 25 taxons identifiés dans la région de Tlemcen, onze ont une distribution nouvelle, à savoir *Cistanche lutea*, *C. tinctoria*, *Orobanche alba*, *O. crenata*, *O. hederæ*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche nana*, *P. reuteriana*, *P. schultzii* et *P. portolicitana*. La liste des plantes hôtes comprend 30 espèces réparties en 8 familles et 24 genres. Des cartes de répartition des différents taxons inventoriés ont été élaborées.

**Mots clés.** *Boulardia*, *Cistanche*, inventaire, Orobanchaceae, *Orobanche*, parasite, *Phelipanche*, Tlemcen (Algérie).

## Summary

This work concerns an inventory of holoparasitic Orobanchaceae in the Tlemcen region (Algeria). The taxa were inventoried on the basis of exhaustive sampling and the ecological conditions of each of the stations collected. Taxa were identified using different floras, with taxonomic design based on morphological criteria. New data concerning the biogeography of these species are presented and several taxonomic difficulties encountered are highlighted. 25 taxa belonging to 4 different genera were identified: 13 *Orobanche*, 8 *Phelipanche*, 3 *Cistanche* and 1 *Boulardia*. Of the 25 taxa identified in the Tlemcen region, eleven have a new distribution, namely *Cistanche lutea*, *C. tinctoria*, *Orobanche alba*, *O. crenata*, *O. hederæ*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche nana*, *P. reuteriana*, *P. schultzii* and *P. portolicitana*. The list of host plants includes 30 species divided into 8 families and 24 genera. Distribution maps of the various taxa inventoried were drawn up.

**Keywords:** *Boulardia*, *Cistanche*, inventory, Orobanchaceae, *Orobanche*, parasite, *Phelipanche*, Tlemcen (Algeria).

## ملخص

يتعلق هذا العمل بجرد طفيليات Orobanchaceae في منطقة تلمسان (الجزائر). تم جرد الأصناف وفقاً لأخذ العينات الذاتية والظروف البيئية لكل محطة تم جمعها. تم تحديد الأصناف باستخدام نباتات مختلفة، مع تصميم تصنيفي يعتمد على المعايير المورفولوجية. يتم عرض بيانات جديدة تتعلق بالجغرافيا الحيوية لهذه الأنواع ويتم تسليط الضوء على العديد من الصعوبات التصنيفية التي تمت مواجهتها. تم التعرف على 25 تصنيفاً تنتمي إلى 4 أجناس مختلفة، 13 *Orobanche*، 8 *Phelipanche*، 3 *Cistanche*، 1 *Boulardia*. من بين 25 نوعاً تم تحديدها في منطقة تلمسان، هناك 11 نوعاً لها توزيع جديد، وهي *Cistanche lutea*، *C. tinctoria*، *Orobanche alba*، *O. crenata*، *O. hederæ*، *Orobanche gracilis*، *Phelipanche nana*، *P. reuteriana*، *P. schultzii* و *P. portolicitana*. تتضمن قائمة النباتات المضيفة 30 نوعاً مقسمة إلى 8 عائلات و 24 جنساً. حيث تم تطوير خرائط توزيع الأصناف المختلفة التي تم جردها. **الكلمات المفتاحية.** *Boulardia*، *Cistanche*، جرد، Orobanchaceae، *Orobanche*، طفيلي، *Phelipanche*، تلمسان (الجزائر).