

L'*Alyssum* du Pic du Gar : Mais lequel est-ce ?

Par Lionel BELHACÈNE

École vieille

31450 Pouze

Et Jérôme THÈBE

1, Un Alysson peu commun pour la Haute-Garonne, présent sur le massif du Pic du Gar

Historique des données :

On se rend compte que les flores les plus anciennes ignorent l'existence de cet alysson sur le massif du Pic du Gar. Il n'est généralement pas cité dans les anciennes flores pour cette localité qui est aujourd'hui bien connue des botanistes locaux. C'est ainsi le cas pour la flore des Pyrénées de Lapeyrouse (« Histoire abrégée des plantes des Pyrénées » de 1813), la « Flore française destinée aux herborisations » de Mutel (1834), la « Flore de France » de Rouy et Foucault (1893) ou encore la « Flore de France » de Grenier et Godron ou celle des Pyrénées de Philippe (Camus).

Il faut attendre la flore de Zetterstedt J. (« Plantes vasculaires des Pyrénées principales ») qui date de 1857 pour trouver, je pense, la première mention localisée de l'alysson du Pic du Gar (Tome 1 page 23). Cette donnée est ensuite reprise en 1913 dans la « Florule du val d'Aran... » des abbés Coste et Soulié comme simple citation de Zetterstedt.

Nomenclature des anciennes mentions :

Nous venons de voir qu'apparemment, le premier botaniste à avoir noté l'alysson du Gar était Zetterstedt. Il mentionne cette plante en tant qu'*Alyssum montanum*. Notons d'ores et déjà qu'il connaît aussi l'existence d'*A. cuneifolium* puisqu'il le cite aussi dans sa flore (pour des plantes de l'Aragon poussant à Castanèse).

Début août 1912, les abbés Costes et Soulié visitent le pic du Gar, retrouvent la station citée par Zetterstedt, constatent que leur prédécesseur a réalisé une erreur de détermination de cette crucifère et la nomment *Alyssum cuneifolium* Ten.. Cette dernière dénomination restera fréquente et constante pendant tout le XX^e siècle. Les écrits sur cet alysson, de Dupias, Gaussen, du CBNPMP ainsi que ceux d'Isatis³¹ n'échappent pas à cette règle.

Le massif du Pic du Gar constitue notoirement l'unique localité de Haute-Garonne pour l'*Alyssum cuneifolium* Ten, où cette espèce atteint sa limite occidentale sur le versant nord des Pyrénées. Ainsi, c'est encore sous ce binôme que cette plante est inscrite dans la liste des espèces protégées de Midi-Pyrénées (de même que dans le livre consacré à cette liste : « Guide des plantes protégées de Midi-Pyrénées » de 2010).

2, Des flores récentes et une étude moderne

En ce qui concerne les flores plus récentes, au moins celles qui font référence aujourd'hui, il faut noter, que ce soit pour « Flora Iberica » volume IV ou pour la « Flore de la France méditerranéenne continentale » de Jauzein et Tison, que leur zone de recherche ne prend pas en compte le Pic du Gar et sont donc exemptes de donnée sur cette station. De plus, « Flora Gallica » qui détaille nettement les populations d'*Alyssum* de ce complexe (et par conséquent dans les Pyrénées) et qui se réfère à une étude récente, semble elle aussi occulter la présence de cet alysson. Deux choses sont pourtant assez troublantes dans cette flore : tout d'abord, le binôme *A. cuneifolium* n'est plus présent en France. Il est remplacé pour les Pyrénées (mais uniquement dans les Pyrénées-Orientales) par *A. cacuminum* Spaniel *et al.* Ensuite, nous y trouvons la référence d'une étude slovaque qui a servi à une récente refonte du complexe *A. montanum* de ce genre. Il s'agit d'une étude menée par J. Zozomova, K. Marhold et S. Spaniel, publiée dans la revue « Taxon » de juin 2014. Elle se nomme « Taxonomy and evolutionary history of *Alyssum montanum* (Brassicaceae) and related taxa in southwestern Europe and Morocco : Diversification driven by polyploidy, geographic and ecological isolation».

Après une lecture attentive mais laborieuse (mon anglais n'étant pas ce qu'il devrait être...), nous avons remarqué que les populations du Pic du Gar y étaient étudiées. Les plantes semblent avoir été récoltées à la mi-juin 2012 sous le sommet du pic Saillant (voisin du pic du Gar), à 1 654 mètres d'altitude.

Pour résumer la publication des chercheurs, des échantillons d'alysson de provenances diverses, allant du sud-ouest de l'Europe au Maroc, sont étudiés. De

nombreuses plantes ont fait l'objet de plusieurs analyses : étude morphologique, niveau de ploïdie du génome et analyse des séquences de l'ADN chromosomique cellulaire. Les résultats ont conduit à établir un nouveau classement des espèces du groupe *Alyssum* d'après certains marqueurs de leur ADN puis à proposer une nouvelle clé de détermination établie sur des critères morphologiques. Dans cette passionnante étude, nous avons constaté que les plantes de la localité qui nous intéresse, à savoir le massif du Pic du Gar, font partie de l'échantillonnage. Les résultats des analyses de l'ADN chromosomique ont abouti à le classer sous le nom d'*Alyssum montanum* L. (*s. st.*). De plus, les comptages chromosomiques attribuent à cette population une tétraploïdie (4 jeux de chromosomes au lieu des 2 en règle générale). Je ne suis pas du tout compétent pour comprendre, argumenter et encore moins discuter des méthodes et des résultats des différents séquençages ADN. Je prends donc comme comptant, les conclusions de cette étude.

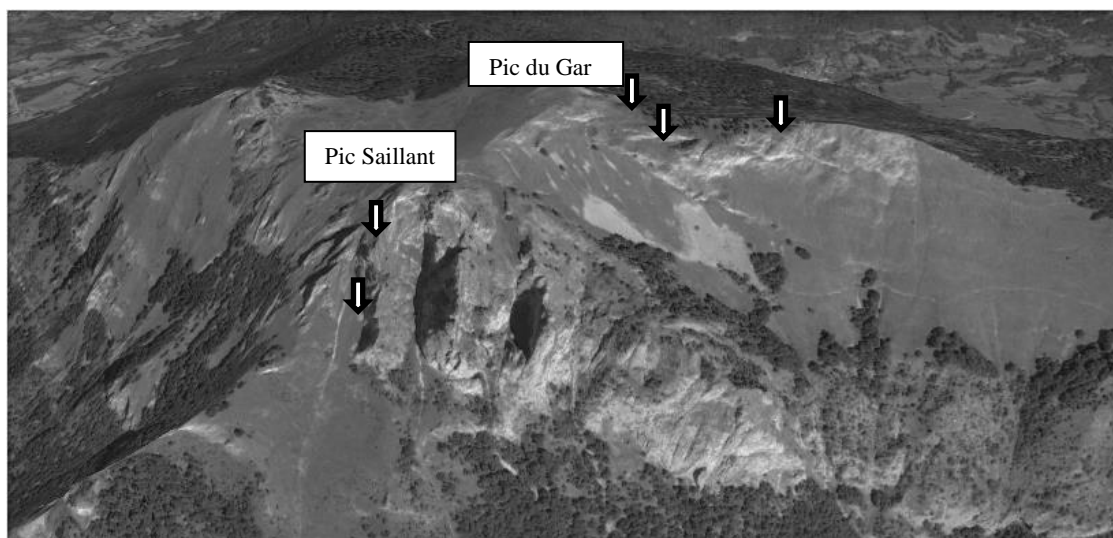
D'après ces travaux, l'alysson du Gar y est nommé *Alyssum montanum* L. et son génome se révèle être tétraploïde ($2n = 4x$). Ce doublement de chromosomes peut être dû soit à une duplication accidentelle du patrimoine originel ($2n = 2x + 2x$), soit à la combinaison due à une hybridation « réussie » entre deux espèces diploïdes ($2n = 2x + 2x'$). Nous reviendrons plus tard sur ces options.

3, Nouvelles prospections et répartition

Partant de ce constat, nous avons décidé de nous livrer à une nouvelle identification de cette population du Gar.

Nous (L. Belhacène, P.-O. Cochard et surtout J. Thèbe) sommes donc retournés plusieurs fois sur ce massif durant cette saison. Nous y avons retrouvé cette plante en plusieurs petites populations réparties autour du Pic du Gar et du Pic Saillant.

La photo ci-dessous montre les différentes populations trouvées par l'équipe d'Isatis31.



Ces populations sont celles connues par Isatis. Il est très probable que de nombreuses autres sont dispersées le long des falaises, par exemple au sud du Pic Saillant. Cette montagne n'est pas évidente à herboriser car les pentes sont souvent trop accentuées pour être visitées en toute sécurité.

4, Étude des spécimens en 2015

Remarques introductives :

Malgré la protection législative d'*Alyssum cuneifolium*, j'ai récolté quelques fragments de plantes (tiges fleuries, tiges fructifiées et feuilles caulinaires). Nous savons qu'avec ces faibles prélèvements, nous ne portons pas atteinte à cette espèce, ni à ces populations. Je pars aussi du principe très « faux-cul » et qui m'arrange bien pour cette saison, que ces plantes sont en fait des *A. montanum*, et qu'ils ne sont donc pas aujourd'hui protégés par cette loi. Evidemment, nous espérons que ces plantes puissent continuer à jouir de cette protection contre d'éventuels travaux qui fort heureusement ne sont pas en vue à court et moyen terme sur cette montagne.

De nouveaux critères pour une bonne détermination :

Nous reprenons ci-dessous les critères morphologiques utilisés dans la récente publication de la revue Taxon et servant principalement à la distinction des taxons des Pyrénées qui nous intéressent : *A. cacuminum*, *A. fastigiatum* et *A. montanum* s.st. Les quatre premiers critères retenus servent surtout à séparer deux groupes dans ce genre : les « ex *A. cuneifolium* » dont *A. cacuminum* (nouveau nom donné à des espèces pyrénéennes antérieurement nommées *A. cuneifolium*), des *A. montanum* et *A. fastigiatum*. Les deux derniers critères sont plutôt intéressants pour faire la différence entre les deux espèces : *A. montanum* s.st. et *A. fastigiatum*.

- Forme de la silicule

Comme déjà signalé dans beaucoup de flores, ce critère est très utile pour séparer *A. cacuminum* (ex. *A. cuneifolium* des Pyrénées) du complexe *A. montanum/A. fastigiatum*. Des silicules elliptiques (ayant un rapport L/l supérieur, souvent nettement, à 1,2) sont typiques des ex. *A. cuneifolium* des Pyrénées-Orientales (désormais renommés *A. cacuminum*) ainsi que des ex. *A. cuneifolium* du Ventoux (qui eux, sont renommés *A. flexicaule*). À l'inverse, des silicules plutôt arrondies ($L/l \leq 1,2$) sont typiques des taxons *A. montanum/A. fastigiatum*.

- Nombre de fleurs

Ce critère semble intéressant pour séparer les ex. *A. cuneifolium* du complexe *A. montanum/A. fastigiatum*. Moins de 20 fleurs pour les premiers et plus de 20 pour les seconds.

- Infrutescence

Ce critère est aussi généralement largement utilisé dans de nombreuses flores pour distinguer nos alyssons. Il s'agit de comparer les formes des infrutescences qui chez les ex. *A. cuneifolium* restent compactes et courtes (paraissant souvent plus ou moins ombelliformes ou en tête) alors que chez le complexe *A. montanum/A. fastigiatum*, après la floraison, l'axe de l'inflorescence va s'accroître et donner une infrutescence plus allongée, moins compacte et n'ayant pas du tout une forme de tête ou d'ombelle.

- Base des rameaux florifères

Cet autre critère retenu est la forme de la base de la tige florifère. Les ex. *A. cuneifolium* se distingueraient des autres espèces par leur conformation généralement flexueuse (en zigzag).

- Pilosité des feuilles

Une grande partie des clés concluant cette étude se base sur la densité des poils des feuilles caulinaires. Si la différence (ou non) de densité de poils entre les 2 faces de chaque feuille peut être un critère intéressant, c'est surtout leur densité différentielle d'un taxon à l'autre qui est discriminant. Ce critère semble surtout pertinent pour séparer *A. montanum* de *A. fastigiatum* (taxon représentant apparemment les ex. *A. montanum* et autres *A. diffusum* d'Espagne). Bien que ces calculs semblent un peu délicats à mener, ils sont en fin de compte tout à fait réalisables avec une bonne binoculaire. *A. montanum* devrait avoir de 14 à 27 poils par 0,5 mm² de surface de feuille alors que *A. fastigiatum* en a moins (2-14 poils par 0,5 mm²). Ceci est à calculer sur la face inférieure des feuilles, dans une zone située hors de la nervure médiane.

- Qualité des poils des feuilles

La forme (qualité) des poils est aussi importante dans ce groupe. Les poils des feuilles sont tous étoilés. Ils possèdent cependant un nombre de rayons souvent bien différent d'une espèce à l'autre. Les données de cette étude montrent que *A. montanum* possède entre 16 et 27 rayons par poil alors que *A. fastigiatum* n'en a que de 7 à 19. Même si un certain chevauchement des valeurs semble exister, nous verrons que ces mesures sont nettement utilisables.

Notons que la forme des feuilles si souvent utilisée comme critère principal pour séparer les anciennes conceptions de *A. montanum* et *A. cuneifolium* est un critère complètement oublié aujourd'hui. Il semblerait que la variabilité intrinsèque de ce critère pour chaque taxon soit suffisante pour ne pas être compatible avec une bonne utilisation discriminante.

Nos résultats :

Reprenons les différents critères de distinction et analysons les résultats obtenus par nos soins sur plus de 18 plantes différentes venant de 3 populations distinctes (la population de la crête la plus proche du sommet du Pic du Gar, et les 2 populations situées au sud-ouest du Pic Saillant). Les critères concernant la densité des poils étoilés et le nombre de branches par poil ont été mesurés sur des feuilles récoltées le 18 juin 2015, au moment de la pleine floraison. Cette date a été choisie afin de coller au mieux avec les valeurs fournies par la publication scientifique, dont les échantillons provenant du Pic du Gar avaient été récoltés jour pour jour 3 ans plus tôt, le 18 juin 2012. Nous avons étudié la forme des silicules et l'allongement de l'inflorescence sur des plantes en fin de fructification (2 septembre 2015). La base des rameaux florifères a pu être vérifiée à plusieurs reprises (mai, juin et septembre). Les différentes mesures sont des moyennes auxquelles nous joignons chaque fois le plus petit et le plus grand nombre trouvés.

- Forme de la silicule

La valeur moyenne du rapport Longueur/largeur (L/l) est de 1,13 avec 0,94 comme minimale et 1,24 comme maximale (seulement sur une silicule observée). La plupart des comptages ont donné des valeurs comprises entre 1 et 1,15.

- Nombre de fleurs

Ce nombre est souvent sous-estimé dans nos calculs effectués à deux stades : d'abord sur des plantes en pleine floraison (au mois de juin) puis sur des plantes en fruits (mois de septembre). Pour les infrutescences, nous avons constaté que toutes les fleurs n'étaient plus présentes sous forme de fruits. À l'inverse, sur les inflorescences, toutes les fleurs n'étaient pas encore formées mais les comptages ont donné des valeurs nettement supérieures. Cependant cela importe peu car toutes les tiges possédaient plus de 20 fruits ou fleurs (valeur généralement supérieure à 30 voire 45 fleurs).

- Infrutescence

Toutes les infrutescences contrôlées au mois de septembre avaient un aspect allongé (mis à part deux, d'aspect moyennement allongé) qui correspond à un rapport L/l de plus de 1,8. La longueur des rachis de ces infrutescences était

comprise entre 21 mm et 72 mm. Nous n'avons jamais observé de grappe fructifère restant compacte ou en forme de tête.

- Base des rameaux florifères

Toutes les tiges florifères ou fructifères contrôlées nous ont montré des bases toujours dressées et jamais étalées, encore moins flexueuses.

- Pilosité des feuilles

Pour ce qui est de l'apparence de la densité des poils sur la face inférieure des feuilles caulinaires moyennes (puisque c'est là que l'étude de référence a fait ses mesures), nos spécimens montrent une assez faible densité toute relative. La couleur du dessous est plutôt un peu verte et non franchement entièrement argentée brillante. Le calcul du nombre de poils étoilés par 0,5 mm² corrobore d'ailleurs cette observation. Nous sommes entre 10 et 18 poils par 0,5 mm² avec une très grande majorité de cas situés plutôt autour de 11 à 15 et une moyenne sur tous les calculs proche de 14 (exactement de 13,8).

Ces chiffres sont un peu déroutants car ils se superposent légèrement à ceux donnés dans l'étude pour les deux taxons qui nous intéressent. *A. montanum* s.st. devrait toujours avoir plus de 14 poils sur cette même surface et jusqu'à 27 (je rappelle que nos comptes ont donné une fois 18 et une 17 seulement pour les maximales). Cependant, *A. fastigiatum*, quant à lui, ne devrait jamais avoir plus de 14 poils pour cette même surface. Nous en avons compté souvent 15 ou 16. De même, nous n'avons jamais trouvé de feuilles avec moins de 9 poils/0,5 mm² alors que ce chiffre peut descendre à 2 d'après les résultats de l'étude. Pour ce critère, nous sommes donc sur un intermédiaire, mais plus proche des valeurs de *A. fastigiatum* que de *A. montanum* s.st.

- Qualité des poils des feuilles

Notons, pour la seule fois dans notre propre étude, que pour ces calculs, une micro-population (celle dite de la Coume : la plus basse au sud du Pic Saillant) montre des résultats un peu moins homogènes vis-à-vis des autres micro-populations. En effet, si les plantes arborent en généralement des poils à 9-16 (une fois 17) rayons avec une moyenne de 14, ce qui correspond parfaitement aux données d' *A. fastigiatum*, celles de « la Coume » possèdent des poils ornés de 15-20 (22 au maximum) rayons avec une moyenne plus élevée, atteignant 16,9 rayons par poil. Beaucoup sont certes dans les mêmes normes que les autres plantes du Gar (moins de 19), mais de temps en temps, leurs feuilles ont des poils ayant plus de 20 rayons. Faut-il réellement prendre en compte ce petit delta ? La moyenne du nombre de rayons pour toutes les plantes étudiées est de 14,7 ce qui reste très en phase avec la conception d' *A. fastigiatum* qui se situe entre 7 et 19. Nos mesures nous écartent d' *A. montanum* qui devrait compter 16 à 27 branches par poil.

5, Conclusions

Pour les quatre premiers critères, il semble évident que l'alysson du Gar est bel et bien un représentant du complexe *A. montanum/A. fastigiatum* et pas du tout un *A. cacuminum*. Aucun résultat ne permet de le rapprocher de son ancienne dénomination *A. cuneifolium* : silicule arrondie (pas suffisamment elliptique), nombre de fleurs trop important, infrutescences accrescentes et allongées et base des rameaux jamais flexueuse. Continuons pour voir si nous pouvons aussi facilement conclure à une espèce bien définie.

Nous avons vu que la densité des poils sur les feuilles caulinaires moyennes est un critère qui est certes acceptable pour les normes d'*A. fastigiatum* (13,8 en moyenne pour une norme qui ne doit pas dépasser 14), mais que nombre d'entre eux sont quand même plus denses que ce qu'il faudrait. Nous avons parlé d'intermédiaire. C'est peut-être un peu l'idée à suivre. Nous en reparlerons.

L'autre critère important pour une bonne détermination est le nombre de rayons de ces poils. Si là, de nombreuses mesures collent parfaitement avec les critères d'*A. fastigiatum*, une micro-population (située à « la Coume ») est un peu hors normes. Je me demandai s'il fallait vraiment prendre cela en considération, ou simplement si l'intérêt de cette différence était important.

Personnellement, je pense que ce détail n'est peut-être pas si anodin que cela. En effet, en mettant bout à bout des critères qui sont plus ou moins (souvent beaucoup moins que plus) intermédiaires entre un « bon » *A. fastigiatum* et un « très hypothétique » *A. montanum*, on se dit que le binôme *Alyssum fastigiatum* devrait sortir gagnant de cette confrontation. C'est sans compter sur la conclusion des études de séquençage de l'ADN (que je ne saurai absolument pas vous présenter et vous commenter ici ni ailleurs) de Zozomova *et al.* qui aboutit à inclure notre alysson du Gar dans les *Alyssum montanum* s.st. tétraploïdes.

Je résume :

Des études personnelles qui nous amènent assez nettement à identifier *A. fastigiatum* d'après la clé morphologique tirée d'une étude scientifique très sérieuse.

Après les analyses de l'ADN des populations du pic du Gar, cette même étude scientifique conclue à *A. montanum* s.st. avec une indication de tétraploïdie.

Et nous voici dans une apparente impasse.

La solution réside peut-être dans l'idée de concevoir cet alysson comme un *A. montanum* allotétraploïde, c'est à dire issu d'un croisement entre deux espèces diploïdes différentes qui pourraient être :

A. montanum diploïde, dont plusieurs populations étudiées par Zozomova *et al.* se situent dans les Pyrénées (notamment en Ariège) et dans la Montagne-Noire (Dourgne). C'est-à-dire non loin des Pyrénées de la Haute-Garonne, et...

A. fastigiatum diploïde qui croît dans toutes les Pyrénées centrales espagnoles et les Monts Cantabriques.

Cela expliquerait assez aisément une morphologie proche d'un des deux parents avec une ascendance phylogénique reconnue par des séquençages ADN mettant ces plantes dans un autre groupe taxonomique.

Les conclusions de l'étude slovaque permettent de proposer une telle hypothèse. En effet, alors que les chercheurs ont constaté chez les populations diploïdes d'*Alyssum montanum* une faible diversité génétique, l'analyse des populations tétraploïdes a inversement révélé une forte diversité des marqueurs ADN. Deux explications sont avancées : soit des recombinaisons chromosomiques ont conduit à des modifications du génome lorsqu'a eu lieu le doublement des chromosomes ayant conduit à la tétraploïdie, soit l'ADN provenant d'une autre espèce inconnue (non déterminée par les chercheurs) a contribué à cette diversité. Ajoutons encore que cette publication mentionne de fortes présomptions pour qu'un taxon hexaploïde présent dans les Alpes (*A. rhodanense*) dérive d'une hybridation entre *A. montanum* et *A. fastigiatum*. Ce fait tendrait à prouver que le croisement entre ces deux espèces serait probable et pourrait expliquer une certaine variabilité génétique.

Mais alors, pourquoi les chercheurs auraient trouvé des traces d'*A. fastigiatum* dans l'alysson alpin et n'en auraient pas détecté dans notre alysson du pic du Gar ? Peut-être parce qu'elles y sont plus atténuées. Mais les scientifiques envisagent aussi une seconde hypothèse : les *A. montanum* tétraploïdes pourraient résulter d'une hybridation entre une souche d'*A. montanum* diploïde et autre espèce d'*Alyssum* diploïde qui serait éteinte de nos jours. Si tel était le cas pour nos populations d'*A. montanum* du Pic du Gar, les caractères venant d'une ancienne espèce pourraient influencer les critères morphologiques que nous avons observés et expliquer que nous nous écartons des normes. Une espèce aujourd'hui disparue serait ainsi encore en partie vivante et représentée par ces *Alyssum montanum* tétraploïdes.

6, Problèmes

Si ces hypothèses me semblent cohérentes et vraisemblables, il n'en demeure pas moins quelques points encore non résolus.

- La clé de détermination proposée par Zozomova *et al.* a dû être testée sur les populations étudiées. Pourquoi alors ne se sont-ils pas aperçus de ce problème ? Je n'ai là aucune piste de réponse. Les chercheurs conviennent bien dans leur étude que les populations d'*Alyssum montanum* s. st. affichent des variations au niveau de leur ploïdie et de leur modèle génétique, mais constatent pourtant que leur morphologie n'est pas affectée par cette diversité.

- Plus important : si nous en faisons réellement un *A. montanum* s.st., comment le distinguer dans nos propres clés de déterminations sachant que ses critères morphologiques le rapprochent plus de *A. fastigiatum* ? Il faudrait trouver de nouveaux critères le rattachant uniquement à *A. montanum* s.st.. Là encore, je n'ai rien trouvé de très pertinent.

- De plus, qu'il soit nommé *A. montanum*, *A. fastigiatum*, *A. montanum* x *fastigiatum* ou encore *A. montanum* subsp. *garensis* (pourquoi pas ?) ou autre, il sort alors du cadre législatif qui aujourd'hui protège *A. cuneifolium* dans notre région. Faudra-t-il revoir entièrement (nomenclature et conception des taxons) ce complexe afin de ne protéger que les populations sensibles ? Ou bien abandonner la protection de certaines de ces plantes au bénéfice d'un regroupement taxonomique ne montrant pas la diversité du complexe ?

- Et donc, quel nom lui donner ?

Je pense que l'argument de la phylogénie révélé par le séquençage ADN est fort et doit nous faire admettre l'appartenance de ces populations à *A. montanum* s.st. Sa différence morphologique (toutefois assez faible) avec la norme des *A. montanum* nous permettrait de le distinguer peut-être dans un premier temps comme une simple variété ou sous-espèce (puisque les taxons sont aujourd'hui généralement élevés au rang spécifique dans ce complexe).

Je propose donc de façon tout à fait provisoire et sans validation formelle du nom (utilisation surtout pour Isatis31) :

Alyssum montanum L. subsp. *garensis* Isatis31

Si cet avis, dans l'avenir, pouvait convenir, nous pourrions toujours récupérer ce binôme et le valider par une diagnose officielle.

Remerciements :

Un grand merci à Jérôme Thèbe qui un pied sur la corniche et l'autre dans le vide des plus belles falaises de Haute-Garonne a été à maintes reprises chercher des stations et visiter des recoins qui me sont tout à fait impossible d'appréhender personnellement et qui m'a permis de passer là où je ne pensais jamais aller. Il a aussi apporté à cet article une teneur de sérieux et de réflexion de haute qualité.

Merci aussi à POC pour ses participations aux recherches de terrain.

Et merci à Rémy Humbert pour son soutien moral lors de certaines expéditions.

Bibliographie :

- Différentes flores anciennes :

LAPEYROUSE : « Histoire abrégée des plantes des Pyrénées », 1813

MUTEL : « Flore française destinée aux herborisations », 1834

ROUY et FOUCAULT : « Flore de France », 1893

GRENIER et GODRON : « Flore de France », 1848-1856

PHILIPPE (CAMUS) : « Flore des Pyrénées », 1859

ZETTERSTEDT J. : « Plantes vasculaires des Pyrénées principales », 1857

COSTE et SOULIE : « Florule du val d'Aran... », 1913

- Publications anciennes :

GAUSSEN H, 1924. Note sur l'importance de la vallée de la Garonne comme limite, Bulletin de la Société Botanique de France, 71:6, 47-63

COSTE et SOULIÉ, 1912. Plantes nouvelles, rares ou critiques (suite) X. Paru dans Bulletin SBF, 59 (8), pp. 736-744.

- Flores plus récentes :

CBNPMP : Guide des plantes protégées de Midi-Pyrénées, 2010

TISON et DE FOUCAULT : « Flora Gallica », 2014

KÜPFER et FELINER : « Flora Iberica » volume IV

TISON, JAUZEIN et MICHAUD : « Flore de la France méditerranéenne continentale », 2014

- Publication récente :

J. ZOZOMOVA, K. MARHOLD et S. SPANIEL, « Taxonomy and evolutionary history of *Alyssum montanum* (Brassicaceae) and related taxa in southwestern Europe and Morocco : Diversification driven by polyploidy, geographic and ecological isolation » dans la revue Taxon vol. 63, juin 2014.



Feuille caulinaire médiane
et pilosité de la face
supérieure



Infrutescence allongée et silicule arrondie



Alyssum montanum L. subsp. *garensis* Isatis31 (18/06/2015 Pic du Gar) J. Thèbe