



**Analyse  
de la répartition  
des plantes de la flore  
de France  
continentale**  
(ou l'histoire d'un calcul)

Thierry Pernet 2019

[yourproject@orange.fr](mailto:yourproject@orange.fr)



[Petite-herbe.fr](http://Petite-herbe.fr)

## Table des matières

1	Introduction.....	4
2	Remerciements .....	4
3	Remarques préliminaires .....	5
4	Partie 1 .....	7
4.1	Objectif de l'étude .....	7
4.1.1	Aspect quantitatif et qualitatif .....	7
4.2	Quelques remarques sur le fonctionnement des plantes et sur les facteurs qui influent leurs répartitions .....	7
4.2.1	Quels sont les facteurs qui contrôlent la répartition des plantes sur le globe ? ..	7
4.3	Conclusion de la première partie .....	10
5	Partie 2 .....	11
5.1	Richesse floristique.....	11
5.1.1	Richesse floristique brute.....	11
5.1.2	Richesse floristique pondérée.....	14
5.1.3	Comparaison biodiversité quantitative / qualitative .....	16
5.1.4	Analyse de la fréquence de présence des plantes .....	19
5.1.5	Analyse de la fréquence de présence des plantes considérées comme « Communes ».....	22
5.1.6	Analyse de la répartition des taxons disparus .....	24
5.1.7	Analyse de la carte du nombre de taxons disparus par département en pourcentage du nombre de taxons total .....	26
6	Partie 3 .....	28
6.1	Analyse de la répartition des plantes en France continentale.....	28
6.1.1	Calcul des intersections et des amplitudes.....	28
6.1.2	Calcul de la distance à l'origine dans un espace à 86 dimensions.....	29
6.1.3	Analyse de la carte de niveau 1.....	31
6.1.4	Distillation des données .....	32
6.1.5	Analyse de la carte de niveau 2.....	33
6.1.6	Tentative de regroupement des départements en entités homogènes .....	34
6.1.7	Décantation .....	38
6.1.8	Décantation et fusion.....	38
6.1.9	Création de l'arbre hiérarchique de formation des groupes.....	41
6.1.10	Carte simplifiée de l'analyse comparative des flores départementales.....	42
6.1.11	Carte détaillée de l'analyse comparative des flores départementales .....	44
6.2	Taxons emblématiques ou indicateurs.....	46

6.2.1	Remarque générale sur les taxons emblématiques ou indicateurs.....	46
7	Conclusion générale .....	47
8	ANNEXES.....	48
8.1	Annexe 1 : Nombre de taxons par département .....	48
8.2	Annexe 2 : Courbe du nombre de taxons par département .....	49
8.3	Annexe 3 : Richesse floristique pondérée .....	50
8.4	Annexe 4 : Liste des plantes « communes » dans tous les départements.....	52
8.5	Annexe 5 : Nombre de taxons disparus par département.....	53
8.6	Annexe 6 : Nombre de taxons disparus en % du nombre de taxons total.....	54
8.7	Annexe 7 : Résultat du calcul pour la carte de niveau 1 .....	55
8.8	Annexe 8 : Résultat du calcul pour la carte de niveau 2 .....	56
8.9	Annexe 9 : Arbre hiérarchique détaillé. ....	57
8.10	Annexe 10 Liste des taxons « Emblèmes » et « Indicateurs » par niveau de regroupement .....	60

# 1 Introduction

Tout botaniste connaît le remarquable ouvrage de Paul Fournier « Les quatre flores de France » regroupant les flores « Générale », « Méditerranéenne », « Montagnes » et « Littorale ». De son côté, Jean-Claude Rameau déclinait sa flore forestière en trois parties « Plaines et collines », « Montagnes » et « Méditerranéenne ». D'autres flores ne proposent pas de découpage et parlent globalement de « la flore Française ». Il est vrai que tout découpage est plus ou moins arbitraire, la flore de France n'est d'ailleurs quant à elle qu'une partie de la flore d'Europe, qui est elle-même une sous-division de la flore mondiale.

Comme nous l'avons déjà dit, tout découpage présente une part d'arbitraire, cependant, si l'on en revient aux quatre flores de Fournier, personne ne peut nier le profond changement de flore que l'on constate à notre arrivée dans le midi de la France ou bien le long de la côte atlantique. De même lorsque l'on gravit une montagne, c'est avec grand plaisir que l'on assiste à une évolution de la flore à mesure que l'on gagne en altitude. Il est donc évident que la composition floristique change en fonction des conditions écologiques.

Je me suis alors posé la question suivante : peut-on aller plus loin dans le découpage de la flore de France ? Est-il possible d'envisager un plus grand nombre de flores que les quatre communément admises ?

Je me suis alors lancé dans une réflexion qui m'amena à mettre au point des outils mathématiques et algorithmiques pour tenter d'y voir plus clair. Comme vous allez le constater, le chemin n'a pas été aussi simple que je l'imaginais au départ.

Ce document retrace pas à pas le cheminement de mes idées et les moyens utilisés pour les mettre en œuvre, jusqu'au résultat final « la carte des flores de France ».

## 2 Remerciements

Le travail qui va suivre repose sur les données de répartition géographique de la Flore de France continentale de mon ami et botaniste Jean-Claude Melet. Jean-Claude a réalisé un travail de titan, plus de douze années de travail, qu'il est possible de consulter à l'aide du logiciel « FloreNum » édité par la société Biotope et que j'ai eu le plaisir de développer pour lui en suivant ses instructions.

Pour plus de renseignements sur « FloreNum » : <https://www.florenum.fr/>

Je tiens donc à le remercier chaleureusement de m'avoir autorisé à utiliser ses données.

### 3 Remarques préliminaires

- Le document qui suit est composé de 3 parties.
  - La partie 1 précise l'objectif de ce travail et rappelle quelques notions sur les facteurs qui influent sur la répartition des végétaux.
  - La partie 2 présente des cartes comparant la biodiversité des différents départements, tente de faire un rapprochement entre la biodiversité constatée et les différents paramètres écologiques et s'interroge sur la fragilité de notre flore.
  - La partie 3 tente de regrouper les flores départementales en entités de dimensions supérieures homogènes.
  
- L'ensemble de l'étude qui va suivre repose sur les données de répartition géographique de la Flore de France continentale de Jean-Claude Melet. La maille de ces données est le département. C'est-à-dire que pour chaque département nous disposons de la liste des plantes qui constitue sa flore et de leurs abondances respectives. Pour chaque plante et pour chaque département, nous disposons d'un indicateur de fréquence pouvant prendre les valeurs suivantes : commune, peu commune, rare, non revue, jamais signalé.
  
- L'étude porte sur la flore de France continentale, les flores de Corse et des départements d'outre-mer ne sont pas concernées.
  
- Les départements d'Île-de-France (Yvelines (78), Essonne (91), Val-d'Oise (95), Hauts-de-Seine (92), Seine-Saint-Denis (93), Paris (75)) seront regroupés entre eux pour former un unique département que l'on nommera « Paris Ouest (78) ». Le Territoire de Belfort (90) est quant à lui associé à la Haute-Saône (70). Dans cette étude nous travaillerons donc sur un ensemble de 87 « départements ».
  
- Pour chaque analyse proposée, il sera indiqué la gamme de données de répartition utilisée. On indiquera si on travaille avec tous les taxons ou avec uniquement les espèces, si on prend en compte le niveau d'abondance ou non et en particulier les espèces disparues. Pour la partie 3, le but de ce travail étant de mettre en évidence des zones floristiques homogènes sur le territoire, les pertes de biodiversité résultant d'événements récents n'ont pas à être prises en compte, les données sur les espèces disparues seront donc utilisées.
  
- Les données de répartition sont disponibles au niveau « Espèce » et également dans certains cas au niveau « Sous-espèce ». Nous utiliserons toutes les données, sauf si une mention contraire l'indique pour certaines analyses.  
Les données très fines sur les sous-espèces permettent d'améliorer la différenciation des zones géographiques. J'ai pu vérifier la cohérence de ces données en faisant tourner l'algorithme uniquement sur les sous-espèces et confirmer que l'on pouvait

les utiliser. Pour ce qui concerne la partie 3, pour ces plantes qui disposent de données de répartition au niveau des sous-espèces, nous n'enlèverons pas les données associées à l'espèce. En effet, cela permet d'augmenter la différenciation entre les départements qui possèdent des sous-espèces différentes d'une espèce donnée et ceux qui ne possèdent pas l'espèce du tout.

Quand je parlerai de « Taxon » il faudra comprendre « Espèce » ou « Sous-espèce ».

- Les données de répartition utilisées portent sur les spermatophytes (plantes à graines) et sur les ptéridophytes (Fougères, prêles, etc.) Le groupe des bryophytes (Mousses), les algues et les lichens ne sont pas concernés.
- Le terme « Espèce disparue » pour le niveau géographique considéré est à comprendre dans le sens « Espèce non revue depuis plusieurs années ».
- En résumé, nous travaillerons sur un lot de 172 364 données de répartitions provenant de 6 415 taxons répartis sur 87 départements.
- Tous les chiffres qui vont être donnés dans cette analyse reposent sur les données très détaillées que Jean-Claude Melet a réunies, vérifiées et complétées avec soin. Il est évident que ces données n'ont pas un caractère absolu, elles évoluent et malgré tout le soin apporté, certaines erreurs ont pu se glisser dans les données. Néanmoins, le travail qui va suivre étant principalement statistique sur l'ensemble de la flore, ces quelques éventuelles anomalies ne remettent pas en question les calculs. Lorsque vous lirez un chiffre, exemple la flore de France est constituée de 6 415 taxons, il ne faut pas considérer ce chiffre à l'unité près comme étant une vérité absolue, mais simplement comme la valeur de ce paramètre pour cette étude.
- Vous pourrez constater à lecture de ce document que ce travail constitue « un premier jet » réalisé lors de mon temps libre. De nombreuses analyses débouchent sur des hypothèses qu'il faudrait vérifier par recoupement et via d'autres méthodes. Je demande donc au lecteur d'être tolérant quant à l'approche utilisée et de formuler des critiques constructives.

# 4 Partie 1

## 4.1 Objectif de l'étude

Comme je l'ai indiqué dans l'introduction, notre objectif est d'essayer de regrouper les flores départementales en entités de dimensions supérieures dont les flores sont homogènes.

La maille des données dont nous disposons est le département administratif. Un département est une zone très vaste et très hétérogène. Le plus petit, dans le cadre de cette étude, le Rhône, s'étend sur un peu plus de 2 700 km<sup>2</sup>, le plus grand, la Gironde, approche les 10 000 km<sup>2</sup>. Ce découpage administratif artificiel ne semble pas présenter de cohérence au niveau floristique. Chaque département est une entité géographique artificielle qui regroupe un très grand nombre de biotopes différents. Pourtant chaque département possède une flore unique.

Paul Fournier découpait la flore de France en 4 grandes entités, il serait tout à fait possible de la découper en 87 entités ou presque ! Nous le verrons plus tard, mais un calcul statistique montre que chaque département est suffisamment différent de tous les autres pour constituer une flore à part entière.

Est-il pertinent de vouloir regrouper les départements en unités plus grandes et homogènes ?

### 4.1.1 Aspect quantitatif et qualitatif

Lorsque nous allons comparer les flores départementales, deux types de critères vont jouer :

- Le nombre de taxons présents (Critère quantitatif)
- La liste individuelle des taxons présents (Critère qualitatif)

Le premier critère donne une idée de la biodiversité générale de la flore départementale. Le deuxième critère définit cette flore.

## 4.2 Quelques remarques sur le fonctionnement des plantes et sur les facteurs qui influent leurs répartitions

### 4.2.1 Quels sont les facteurs qui contrôlent la répartition des plantes sur le globe ?

Pour se développer, les plantes ont besoin d'une source de carbone. Grâce à la photosynthèse, elles disposent de la capacité à extraire le carbone du CO<sub>2</sub> atmosphérique en captant le rayonnement solaire.

Elles ont également besoin d'oxygène pour leur respiration, d'eau et de nombreux autres composés chimiques qu'elles puiseront au niveau du sol. Une fois en possession de tous les éléments nécessaires, leur métabolisme leur permettra de croître et de se reproduire. À ce niveau, un point important est à noter : le rendement du métabolisme des êtres vivants est proportionnel à la température. Plus la température augmente (jusqu'à un certain niveau bien sûr) plus le métabolisme est performant et plus les plantes se développent vites.

Il résulte de cela que nous pouvons déjà noter trois facteurs régissant la répartition des plantes :

- La température moyenne annuelle et son mode de répartition sur l'année.
- La pluviométrie moyenne annuelle et son mode de répartition sur l'année.
- Le type de sol, qui se trouve en partie lié à la géologie du sous-sol.

Les deux premiers paramètres sont directement associés au climat de la région concernée.

#### 4.2.1.1 Température

##### 4.2.1.1.1 Le gradient de température latitudinal

La terre tire son énergie du rayonnement solaire. La température est donc une fonction de la latitude géographique : plus on s'éloigne de l'équateur et plus les rayons solaires atteignent le sol avec un angle important, transmettant alors de moins en moins d'énergie au mètre carré. Dans le midi de la France, le rayonnement arrivant au sol est de l'ordre de 1700 kWh/m<sup>2</sup>. Dans le nord de la France, ce rayonnement n'est plus que de 1100 kWh/m<sup>2</sup> soit 35% de moins.

Ce gradient de température est donc orienté Nord-Sud. Un déplacement de 100 km au nord provoque une baisse de température moyenne d'environ 1°C.

Plus on se dirige vers le Nord et moins le climat est favorable au développement végétal.

##### 4.2.1.1.2 Le gradient de température est-ouest

L'océan, du fait de sa capacité à accumuler l'énergie solaire pendant l'été et à la redistribuer au continent pendant l'hiver, influe de manière importante sur les territoires proches des côtes. Son effet « tampon » sur la température va générer un gradient de température est-ouest. Plus on s'approche de l'océan et plus le climat est doux avec une amplitude thermique faible (Climat océanique) et favorable au développement végétal. Plus on s'éloigne de l'océan (Climat continental) et plus le climat sera rude et contrasté, rendant le développement végétal plus difficile. Au niveau mondial la France se trouve en grande partie en climat océanique. On peut cependant penser que d'ouest en est on passe progressivement d'un climat océanique vrai à un climat océanique dégradé, se rapprochant du climat continental à l'est de la France.

La mer Méditerranée joue un rôle similaire à l'océan, mais d'une ampleur beaucoup plus faible du fait de sa taille moins importante. De plus, du fait de sa position, le gradient de température que son effet va produire va être orienté Nord-Sud et va donc s'ajouter au gradient latitudinal de même orientation. Le gradient de température nord-sud n'est donc pas linéaire, puisqu'à la composante latitudinale linéaire du nord au Sud, il faut ajouter l'effet de la Méditerranée uniquement sur les régions limitrophes. Cela explique en partie pourquoi la flore varie beaucoup plus vite au sud qu'au nord de la France.

##### 4.2.1.1.3 Le gradient de température altitudinal

À mesure que l'on monte en altitude, l'épaisseur de l'atmosphère diminuant, la température baisse. Cette baisse est de l'ordre de 0,6°C tous les 100 mètres d'altitude.

Plus on monte en altitude, plus le développement végétal est rendu difficile. On peut remarquer que monter de 100 mètres en altitude équivaut environ à un déplacement de 100 km au nord.

#### 4.2.1.2 Pluviométrie

La pluviométrie est liée à de nombreux facteurs et en particulier à la topographie et la proximité de l'océan. En France les zones de fortes précipitations correspondent aux massifs

montagneux et à la côte Atlantique. Le Languedoc-Roussillon, une partie du bassin Parisien et une partie de l'Alsace affichent des précipitations inférieures à 700 mm/an. Aucune zone du territoire ne reçoit moins de 500 mm/an.

L'eau est indispensable aux végétaux et sa présence en quantité suffisante facilite leur croissance.

#### 4.2.1.3 Sol et géologie

Le sol provient de la lente altération de la roche mère par des facteurs physicochimiques et biologiques. Le type de sol est donc en partie lié au substrat géologique sous-jacent, mais en partie seulement, car le mode d'altération dépend de nombreux facteurs dont ceux associés au climat. Mais surtout, le sol en se formant, s'isole progressivement de la roche mère et finit par évoluer indépendamment de celle-ci.

Suivant que le sol soit à dominante calcaire ou siliceuse, qu'il soit chargé en sel ou non, qu'il soit riche ou pauvre en éléments nutritifs, qu'il conserve ou non l'eau, qu'il soit profond ou superficiel, il favorisera la croissance de certaines plantes au détriment d'autres.

#### 4.2.1.4 Autres facteurs influençant la répartition des plantes

##### 4.2.1.4.1 Ensoleillement

Certaines plantes ont besoin d'un ensoleillement intensif quand d'autres préfèrent l'ombre. La quantité d'ensoleillement est liée à la position géographique du lieu considéré et donc à son climat, mais également à des facteurs topographiques ou végétatifs locaux. En forêt par exemple l'ensoleillement est fortement réduit, quelle que soit la zone géographique.

##### 4.2.1.4.2 Topographie et microclimat

La topographie locale (pente, combe, falaise, sommet, etc.) et l'orientation par rapport au soleil et au vent vont dans certains cas produire un microclimat qui primera sur le climat général du lieu considéré.

##### 4.2.1.4.3 Le facteur anthropique

L'homme du fait de son action importante sur l'environnement modifie la répartition des végétaux :

- Par destruction ou modification des habitats
- Par apport d'espèces étrangères
- Par son influence sur l'évolution du climat

##### 4.2.1.5 Conclusion

En résumé, en un point considéré du globe, tous ces paramètres vont déterminer un certain biotope dans lequel se développeront les plantes et les animaux les mieux adaptés. Le tout formera ce que l'on appelle un écosystème.

### 4.3 Conclusion de la première partie

En ce qui concerne notre étude, nous pouvons déjà dégager quelques idées :

- Notre maille départementale étant très grande, chaque département va regrouper un très grand nombre de biotopes différents. Les paramètres topographiques et microclimatiques seront donc certainement gommés.
- Concernant le sol, les paramètres pédologiques locaux seront également gommés.
- En ce qui concerne la nature géologique du sous-sol, celle-ci s'étendant généralement sur de grandes surfaces (les différents massifs et bassins) l'effet de ce paramètre pourrait être visible. Le découpage artificiel des départements risque cependant d'en atténuer la visibilité. Le fait que le sol s'isole progressivement de la roche mère va également masquer ce paramètre.
- Les gradients Nord-Sud et Est-Ouest de température devraient être visibles, car ils s'étendent sur l'ensemble du territoire à une échelle bien supérieure aux départements.
- Le gradient altitudinal de température devrait également être visible, au moins pour les départements qui présentent une proportion importante de leur surface en altitude.
- La pluviométrie est reliée en partie au gradient altitudinal. Certaines plantes sont adaptées à la sécheresse, d'autres non. Un département qui possèdera sur sa surface des zones avec des niveaux de pluviométrie très différents devrait avoir une biodiversité plus importante.
- Dans chaque département tous ces paramètres vont se combiner, tous les biotopes vont s'additionner pour former une flore très hétérogène, la flore départementale ! Les gradients de température étant plus ou moins linéaire du nord vers le sud et de l'est vers l'ouest (et c'est notre chance) nous devrions pouvoir regrouper les départements en zones plus larges et homogènes. Malheureusement, cette chance va se retourner en problème, car si les gradients sont à peu près linéaires cela signifie que la flore d'un département est toujours plus proche de la flore de ces voisins que de départements plus éloignés. Comme tous les départements ont des voisins de proche en proche, comment savoir où placer les limites ?

Avant de nous plonger dans des solutions mathématiques, faisons déjà une simple analyse quantitative. Comparons la biodiversité de chaque département.

## 5 Partie 2

### 5.1 Richesse floristique

#### 5.1.1 Richesse floristique brute

Dans ce chapitre nous allons générer la carte que j'appellerai « **Richesse floristique brute** » et qui consiste simplement à visualiser pour chaque département le nombre de taxons différents qu'il contient.

Le nombre de taxons pris en compte correspond au nombre d'espèces ne comportant pas de sous-espèces, additionné au nombre de sous-espèces présentes. Cela pour ne pas compter à la fois la sous-espèce et l'espèce associée lorsqu'au moins une sous-espèce est présente.

Pour cette analyse, les espèces indiquées comme « disparues » ne seront pas prises en compte.

Pour l'ensemble de la flore de France, notre base de données se compose de 6 415 taxons, mais si l'on applique les règles précédentes le nombre de taxons significatifs pour l'analyse de biodiversité est de 5 051.

Le département qui comporte le plus de taxons est « Les Alpes-Maritimes (06) » avec **2 949** taxons, suivi par « Les Pyrénées orientales (66) » avec **2 828** taxons.

Le département qui en comporte le moins est « l'Oise (60) » avec **1 134** taxons, suivi de près par le Lot-et-Garonne (47) avec **1 147** taxons.

Nous constatons un rapport important de 1 à 2,6 entre le département le plus pauvre et le plus riche en nombre de taxons.

La moyenne se situe à **1 682** taxons par département atteinte par « Paris Ouest (78) » en position 32.

La médiane se situe à **1 516** espèces par département, portée par « la Seine-et-Marne (77) » en position 44.

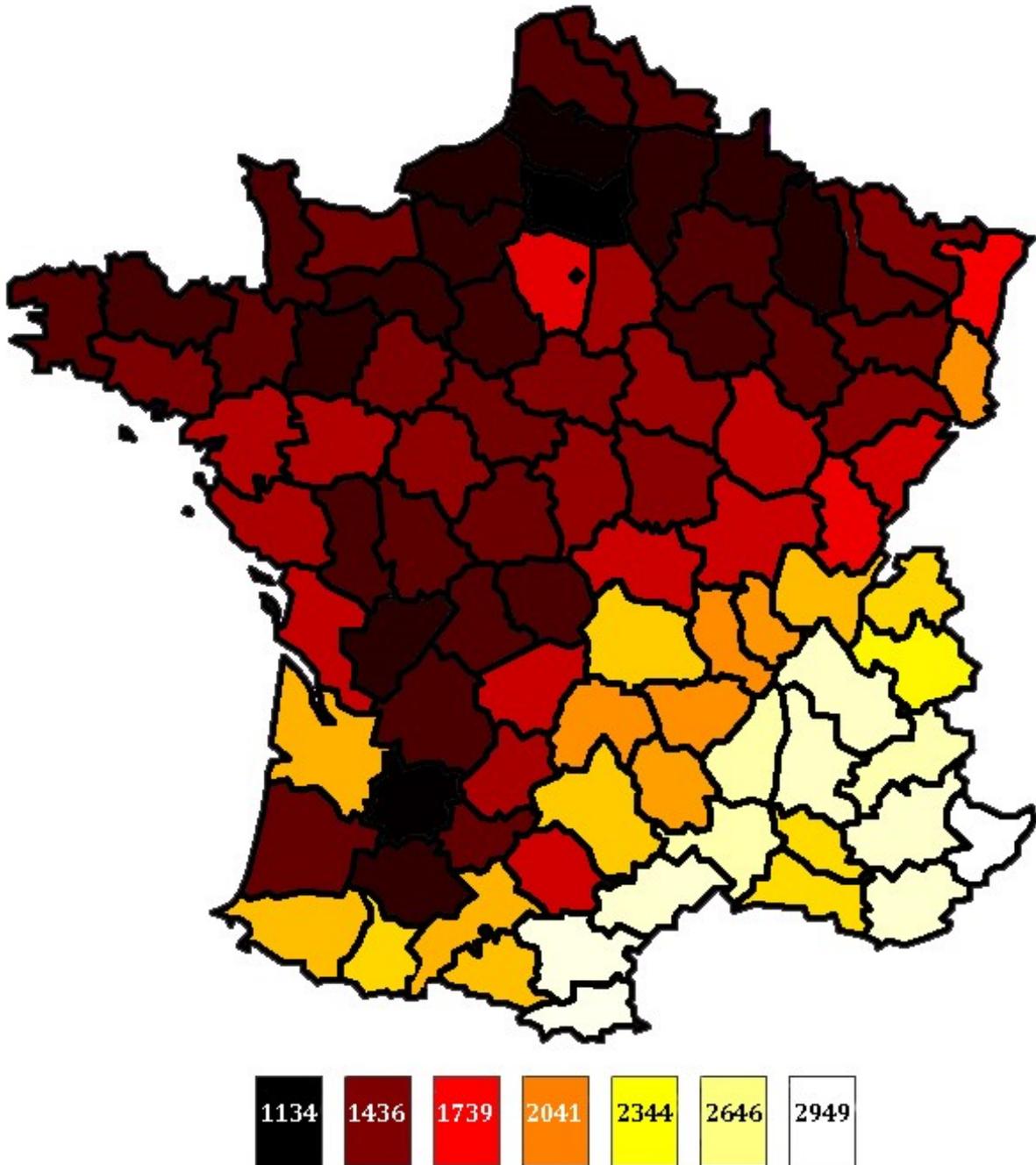
Vous pouvez retrouver le tableau complet en « [Annexe 1](#) ».

Les Alpes-Maritimes apparaissent comme un département extrêmement riche, suivi d'assez près par les Pyrénées-Orientales. Ces deux départements combinent une position au sud correspondant à la riche flore méditerranéenne et en même temps un gradient altitudinal très important.

Si l'on trace une courbe représentant le nombre d'espèces par département triée du plus riche au moins riche, on constate que la courbe présente une pente très forte au départ, puis assez forte jusqu'à la moyenne pour ensuite s'adoucir.

Voir la courbe en « [Annexe 2](#) ».

Appliquons une couleur allant du blanc pour le département le plus riche au noir pour le département le plus pauvre et nous obtenons la « **Carte 1** » ci-dessous.



Carte 1 : Richesse floristique brute  
(Nombre de taxons par département)

## Que pouvons-nous déduire de cette carte ?

- Le gradient Nord Sud est bien visible avec un nombre d'espèces qui augmente fortement à mesure que l'on se rapproche du Sud. Ce gradient n'est pas linéaire, il augmente progressivement à mesure que l'on se rapproche du Sud. Cela pourrait être lié à l'addition du gradient latitudinal avec celui de l'effet thermique de la mer Méditerranée, comme nous l'avons vu dans l'introduction.
- Les départements côtiers présentent généralement une biodiversité supérieure aux autres départements situés à une même latitude.
- L'importance du gradient altitudinal, en multipliant les niches écologiques, produit également une biodiversité importante. C'est bien visible sur les Alpes, les Pyrénées et le Massif central, avec le Puy-de-Dôme qui ressort nettement. Ce gradient est également bien visible pour les Vosges (essentiellement sur le département du Haut-Rhin) et un peu moins sur le massif du Jura.
- La biodiversité du département « Paris Ouest » semble surévaluée par rapport à sa position géographique. Nous pouvons dire que nous constatons pour ce département un gradient « Anthropique » positif.

Hypothèses pouvant expliquer ce fait :

- o Une plus forte action de prospection des plantes (accentué encore par le fait que ce département correspond au regroupement de 7 départements).
  - o Un plus grand nombre d'espèces introduites.
  - o Un grand nombre de micro-habitats liés aux nombreux parcs urbains.
- Le gradient est-ouest dont on parlait en partie 1 n'est pas visible sur cette carte, excepté pour la bande du littoral atlantique. Ce gradient serait-il masqué par le gradient altitudinal ? En effet le Centre et l'est de la France sont des zones avec des gradients altitudinaux beaucoup plus importants.
  - La liste de départements suivants « Les Deux-Sèvres, la Vienne, La Charente, La Dordogne, Le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne, le Gers et les Landes » forme une bande orientée nord-sud et limitrophe des départements côtiers étrangement pauvre en biodiversité. Quelqu'un a-t-il une explication ?  
L'analyse que j'en fais personnellement sans certitude et qui n'explique pas tout : cela indiquerait peut-être que le gradient nord-sud est encore moins linéaire que ce que l'on pensait, mais que ce gradient soit adouci dans la partie Sud-Centre et Sud-Est par le gradient altitudinal du Massif central et des Alpes et par l'axe de la vallée du Rhône. Les départements côtiers par l'ajout de niches écologiques particulières bénéficient d'un surcroît de biodiversité, excepté le département des Landes qui doit être trop homogène. De plus, cette bande de départements ne concerne qu'une zone géographique à faibles précipitations et qui ne bénéficie pas de la proximité immédiate de l'océan Atlantique ni de la mer Méditerranée.  
Autre hypothèse : une forte pression liée à l'agriculture.
  - Les deux départements d'Alsace montrent au contraire une biodiversité importante au vu de leur position bien au Nord. Cela est peut-être lié à la combinaison d'un gradient altitudinal assez important (Les Vosges) et d'une forte hétérogénéité des précipitations. La partie ouest recevant beaucoup d'eau et la partie est très peu.

- Les Bouches-du-Rhône et le Vaucluse montrent une biodiversité plus faible que les départements voisins. Cela s'explique peut-être par le fait que ces deux départements possèdent une pluviométrie très faible sur la totalité de leur surface.

### 5.1.2 Richesse floristique pondérée

Essayons maintenant de voir si parmi les 87 départements certains possèdent un pourcentage de taxons rares plus important que les autres. La carte précédente visualisait la biodiversité quantitative, nous allons pondérer ces valeurs en fonction de la rareté des plantes.

**Règle appliquée :**

Valeur de biodiversité pondérée = 88 – Nombre de départements de présence
---

Exemples :

Une plante présente dans les 87 départements comptera pour 1 point (88 – 87).

Une plante présente dans 80 départements comptera pour 8 points (88 – 80).

Une plante présente dans un seul département comptera donc pour 87 points (88-1).

Nous afficherons sur la carte la valeur  $V_i$  suivante :

$$V_i = (\sum P_i) / N_i$$

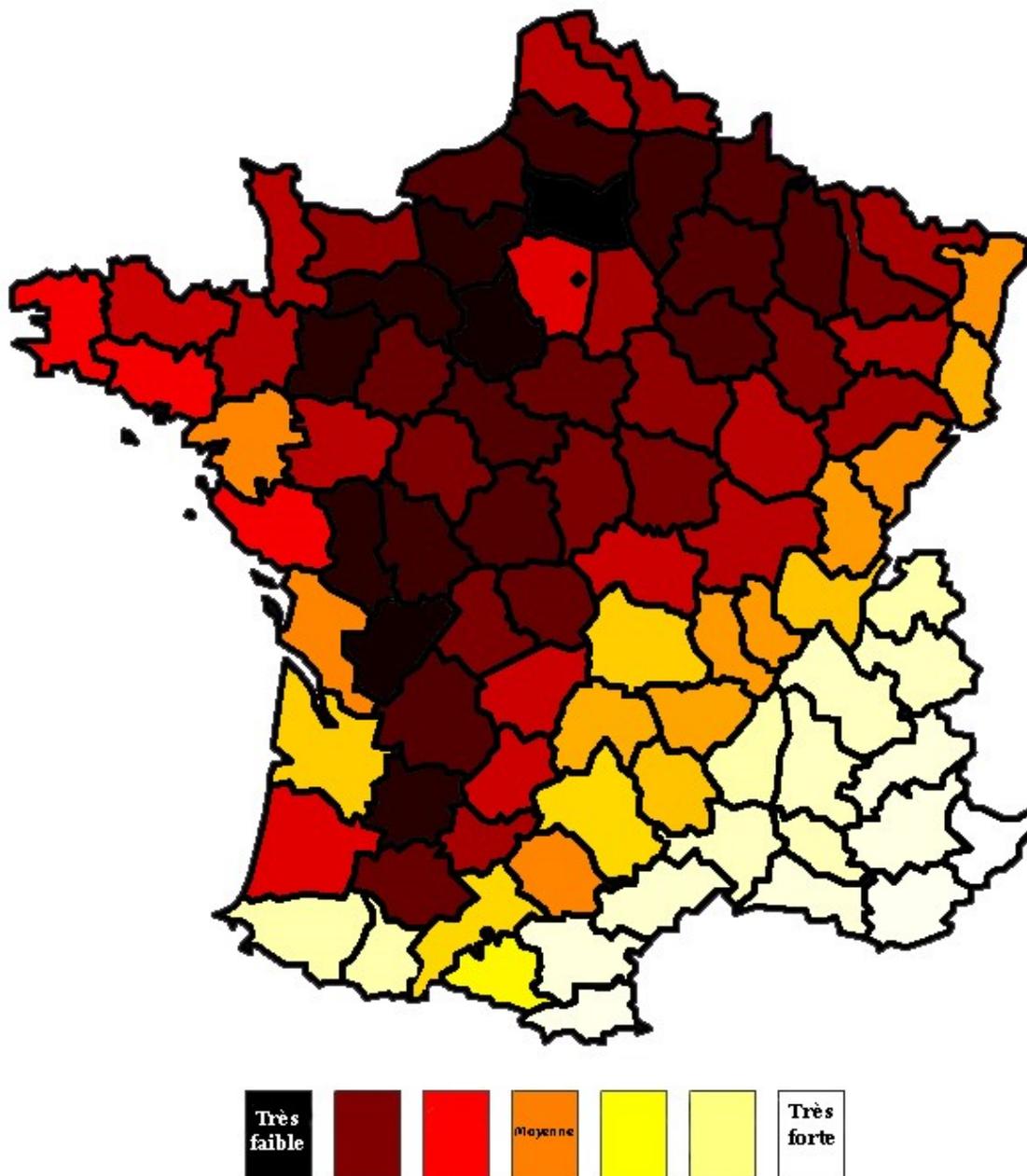
**Avec :**

$V_i$  = Valeur affichée sur la carte pour le département i.

$\sum P_i$  = Somme des points de 1 à  $N_i$  (c'est-à-dire des  $N_i$  taxons du département i).

$N_i$  = Nombre de taxons présents sur le département i.

Nous obtenons la « **Carte 2** » page suivante.



Carte 2 : Richesse floristique pondérée

### Que remarquons-nous sur cette carte ?

- Le sud de la France, les Pyrénées, les Alpes, le massif du Jura, les Vosges, l'Alsace, le Massif central ainsi que toutes les côtes présentent une biodiversité pondérée (qualitative) plus importante par rapport à leur biodiversité brute (quantitative) que les autres départements (plaines non côtières).
- L'Oise apparaît comme le département ayant la plus faible biodiversité pondérée et les Alpes-Maritimes comme celui ayant la plus forte.

Vous pouvez retrouver l'ensemble des données sur le tableau en « [Annexe 3](#) ».

Ce tableau nous indique par ailleurs :

Une plante du département des Alpes maritimes se trouve **en moyenne** dans 35 autres départements.

Une plante du département de l'Oise se trouve **en moyenne** dans 73 autres départements.

### 5.1.3 Comparaison biodiversité quantitative / qualitative

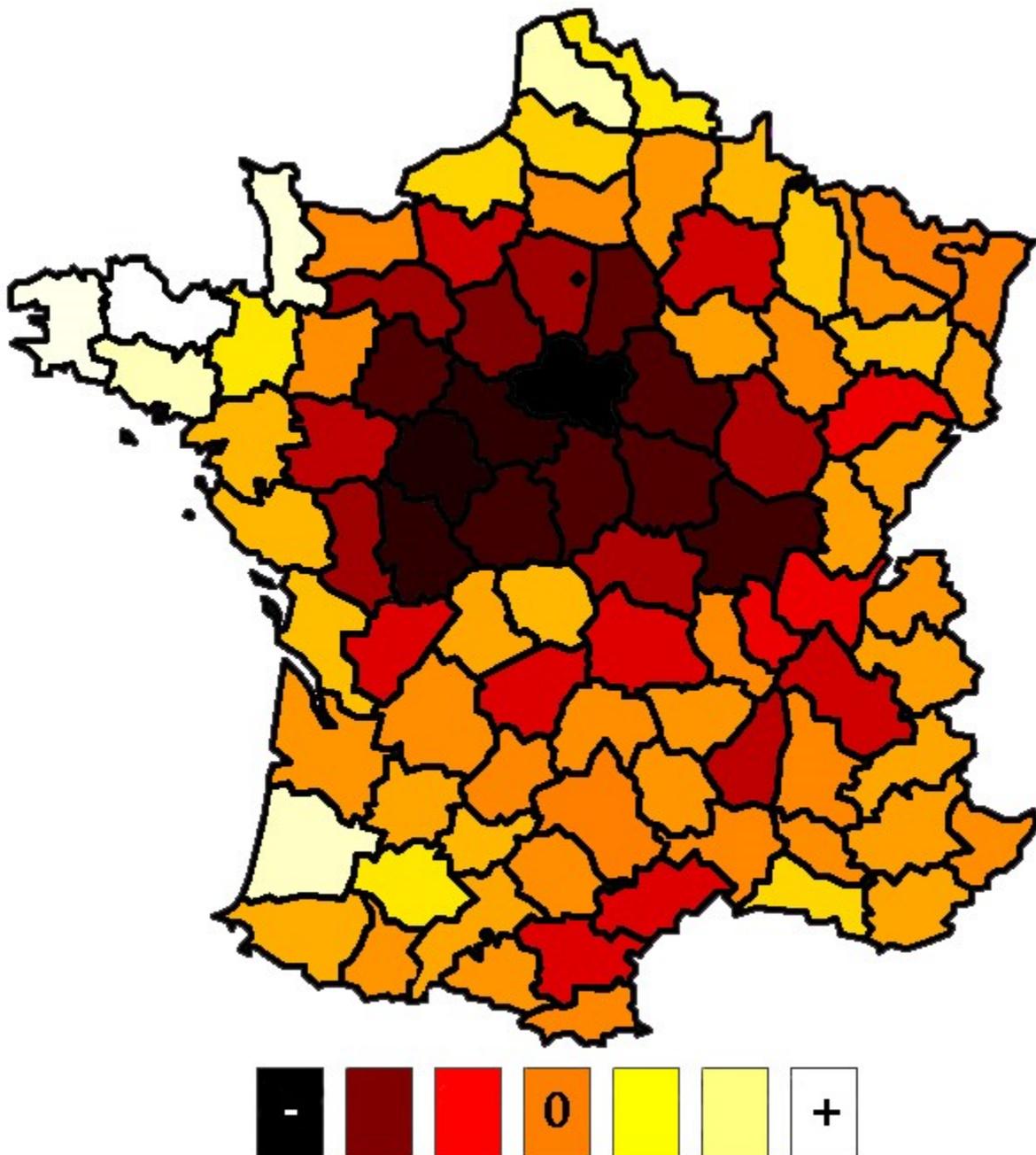
Regardons maintenant la variation de classement des départements lorsque l'on passe de la biodiversité brute à la biodiversité pondérée, « **Tableau 1** » ci-dessous. Cela permettra de voir les départements qui malgré une biodiversité brute faible présentent un grand nombre de taxons plus rares.

Tableau 1 : Comparaison biodiversité quantitative / qualitative

N° Dept	Département	Pos. Biodiv Quant.	Pos. Biodiv Qual.	Variation du classement	N° Dept	Département	Pos. Biodiv Quant.	Pos. Biodiv Qual.	Variation du classement
22	Côtes-d'Armor	73	43	30	53	Mayenne	81	81	0
29	Finistère	64	38	26	60	Oise	87	87	0
50	Manche	69	46	23	81	Tarn	34	34	0
40	Landes	58	39	19	84	Vaucluse	13	13	0
56	Morbihan	53	36	17	14	Calvados	56	57	-1
62	Pas-de-Calais	66	51	15	26	Drôme	8	9	-1
32	Gers	78	67	11	30	Gard	10	11	-1
35	Ille-et-Vilaine	59	48	11	42	Loire	29	30	-1
59	Nord	65	54	11	46	Lot	43	44	-1
13	Bouches-du-Rhône	14	5	9	66	Pyrénées-Orientales	2	3	-1
76	Seine-Maritime	84	75	9	12	Aveyron	18	20	-2
80	Somme	85	77	8	67	Bas-Rhin	30	32	-2
55	Meuse	83	76	7	57	Moselle	51	53	-2
17	Charente-Maritime	39	33	6	1	Ain	21	24	-3
88	Vosges	55	49	6	70	Haute-Saône	49	52	-3
8	Ardennes	79	74	5	69	Rhône	25	28	-3
23	Creuse	71	66	5	11	Aude	3	7	-4
44	Loire-Atlantique	40	35	5	16	Charente	82	86	-4
82	Tarn-et-Garonne	60	55	5	19	Corrèze	37	41	-4
85	Vendée	42	37	5	34	Hérault	4	8	-4
64	Pyrénées-Atlantiques	20	16	4	63	Puy-de-Dôme	17	21	-4
31	Haute-Garonne	22	19	3	27	Eure	77	82	-5
5	Hauts-Alpes	9	6	3	38	Isère	7	12	-5
87	Haute-Vienne	67	64	3	51	Marne	68	73	-5
47	Lot-et-Garonne	86	83	3	7	Ardèche	11	17	-6
83	Var	5	2	3	49	Maine-et-Loire	41	47	-6
4	Alpes-de-Haute-Provence	6	4	2	3	Allier	35	42	-7
10	Aube	74	72	2	21	Côte-d'Or	38	45	-7
25	Doubs	33	31	2	79	Deux-Sèvres	72	80	-8
68	Haut-Rhin	27	25	2	61	Orne	76	84	-8
39	Jura	31	29	2	78	Paris Ouest	32	40	-8
73	Savoie	12	10	2	28	Eure-et-Loir	75	85	-10
2	Aisne	80	79	1	77	Seine-et-Marne	44	56	-12

9	Ariège	19	18	1	18	Cher	46	59	-13
33	Gironde	23	22	1	58	Nièvre	48	61	-13
43	Haute-Loire	28	27	1	72	Sarthe	52	65	-13
74	Haute-Savoie	15	14	1	89	Yonne	45	58	-13
65	Hautes-Pyrénées	16	15	1	36	Indre	57	71	-14
48	Lozère	24	23	1	71	Saône-et-Loire	36	50	-14
54	Meurthe-et-Moselle	61	60	1	41	Loir-et-Cher	54	69	-15
6	Alpes-Maritimes	1	1	0	86	Vienne	63	78	-15
15	Cantal	26	26	0	37	Indre-et-Loire	47	63	-16
24	Dordogne	70	70	0	45	Loiret	50	68	-18
52	Haute-Marne	62	62	0					

Affichons ces données sur une carte : nous obtenons la « **Carte 3** » ci-dessous.



Carte 3 : Variation de classement entre biodiversité quantitative et qualitative

**Que remarquons-nous :**

- La Bretagne élargie, la Manche, les Landes, le Nord-Pas-de-Calais, les Bouches-du-Rhône, le Gers, les Vosges et la Meuse présentent une richesse floristique qualitative importante par rapport à leur richesse quantitative. Cela signifie que même si ces départements présentent une biodiversité quantitative relativement faible par rapport à d'autres, ils possèdent un nombre de taxons rares important.

Le fait que le département des Bouches-du-Rhône apparaisse ici confirme notre hypothèse précédente au sujet de sa plus faible biodiversité brute par rapport à ses voisins. Les taxons qu'il possède en moins sont des taxons communs liés à l'absence de milieu à pluviométrie plus importante.

- Les départements du « Centre élargi » de la France qui présentaient une biodiversité quantitative moyenne montrent une très faible biodiversité qualitative. Cela signifie que bien qu'ils possèdent un nombre de taxons moyens, ces derniers sont des taxons très communs.

## 5.1.4 Analyse de la fréquence de présence des plantes

Posons-nous maintenant la question : cette biodiversité est-elle en danger ?

Pour répondre en partie à cette question, nous allons regarder pour chaque plante dans combien de départements elle est présente.

Pour cette analyse nous ne travaillerons que sur les taxons de niveau « **Espèce** », soit 5 194 espèces et en prenant en compte les espèces disparues.

Les résultats sont consignés dans le « **Tableau 2** » page suivante.

### 5.1.4.1 Analyse des résultats

**1,4 %** des espèces (71 espèces) ont totalement disparu du territoire français.

Seulement **7,5 %** des espèces sont présentes dans tous les départements (389 espèces).

**17,4 %** des espèces sont présentes dans plus de 80 % des départements.

**27 %** des espèces sont présentes dans plus de 50 % des départements.

**44 %** des espèces sont présentes dans plus de 20 % des départements.

**40,6 %** des espèces ne sont présentes que dans 10 % des départements.

**7,3 %** des espèces ne sont présentes que dans un seul département.

Lorsque l'on se promène autour de chez soi, rien ne nous indique que la biodiversité est en danger. Cependant, ces chiffres nous montrent à quel point beaucoup d'espèces sont faiblement représentées. S'il y a un chiffre à retenir, c'est celui-ci :

**Près de 41 % des espèces ne sont présentes que dans 9 départements ou moins.**

Cela signifie que la plupart de la flore n'est pas accessible au botaniste amateur qui herborise autour de chez lui. La seule chose que nous voyons autour de nous c'est la biodiversité ordinaire, qui certes est très importante, mais ne permet pas de visualiser l'extinction majeure qui est en train de se produire.

**Remarque** : si nous avons pris en compte tous les taxons, donc les sous-espèces, ce pourcentage serait encore plus important.

Le « **fond de la flore de France** », les espèces présentes dans tous les départements, est constitué de seulement **389** espèces.

Tableau 2 : Fréquence de présence des espèces

Nombre de départements avec présence	Nombre d'espèces	% du Total		Nombre de départements avec présence	Nombre d'espèces	% du Total	
0	71	1,4		44	20	0,4	
1	379	7,3	Un seul département	45	14	0,3	
2	319	6,1	7,3%	46	13	0,3	
3	272	5,2		47	22	0,4	
4	244	4,7		48	17	0,3	
5	221	4,3		49	20	0,4	
6	222	4,3		50	19	0,4	
7	198	3,8		51	21	0,4	
8	136	2,6		52	13	0,3	
9	118	2,3	10% des départements	53	14	0,3	
10	109	2,1	40,6%	54	11	0,2	
11	120	2,3		55	13	0,3	
12	106	2,0		56	21	0,4	
13	91	1,8		57	19	0,4	
14	89	1,7		58	26	0,5	
15	77	1,5		59	16	0,3	
16	75	1,4		60	23	0,4	
17	61	1,2		61	18	0,3	
18	71	1,4	Plus de 20% des dépts	62	22	0,4	
19	64	1,2	44,0%	63	21	0,4	
20	51	1,0		64	22	0,4	
21	55	1,1		65	24	0,5	
22	40	0,8		66	14	0,3	
23	51	1,0		67	18	0,3	
24	59	1,1		68	16	0,3	
25	39	0,8		69	22	0,4	
26	41	0,8		70	17	0,3	Plus de 80% des dépts
27	32	0,6		71	24	0,5	17,4%
28	35	0,7		72	11	0,2	
29	26	0,5		73	26	0,5	
30	30	0,6		74	20	0,4	
31	21	0,4		75	24	0,5	
32	31	0,6		76	27	0,5	
33	36	0,7		77	17	0,3	
34	28	0,5		78	24	0,5	
35	19	0,4		79	34	0,7	
36	16	0,3		80	33	0,6	
37	25	0,5		81	34	0,7	
38	13	0,3		82	21	0,4	
39	29	0,6		83	42	0,8	
40	24	0,5		84	38	0,7	
41	24	0,5		85	55	1,1	
42	25	0,5		86	68	1,3	
43	18	0,3	Plus de 50% des dépts	87	389	7,5	100% des départements
		27,0%		<b>Total</b>	<b>5 194</b>	<b>100,0</b>	<b>7,5%</b>



### 5.1.5 Analyse de la fréquence de présence des plantes considérées comme « Communes »

Si on refait la même analyse, mais en ne sélectionnant que les espèces considérées comme « **Commune** » dans les 87 départements, on obtient le « **fond de base de la flore de France** ». Il n'est constitué que de **59** espèces ! (C'est-à-dire qu'on ne prend pas en compte les espèces de fréquence « Peu commune » et « Rare ».)

En clair, seules 59 espèces (soit 1,1% de la flore) sont considérées comme « Commune » dans les 87 départements en même temps.

Vous pouvez retrouver cette analyse sur le « **Tableau 3** » page suivante et la liste de ces espèces sur « [l'Annexe 4](#) ». Cette annexe vous donne également celles présentes dans au moins 80 départements.

#### 5.1.5.1 Analyse des résultats

**51 %** des espèces, soit plus de la moitié, sont considérées comme « **Commune** » dans aucun département !

**81 %** des espèces sont considérées comme « **Commune** » dans dix départements ou moins !

On comprend mieux à la vue de ces chiffres pourquoi tant d'espèces finissent par disparaître.

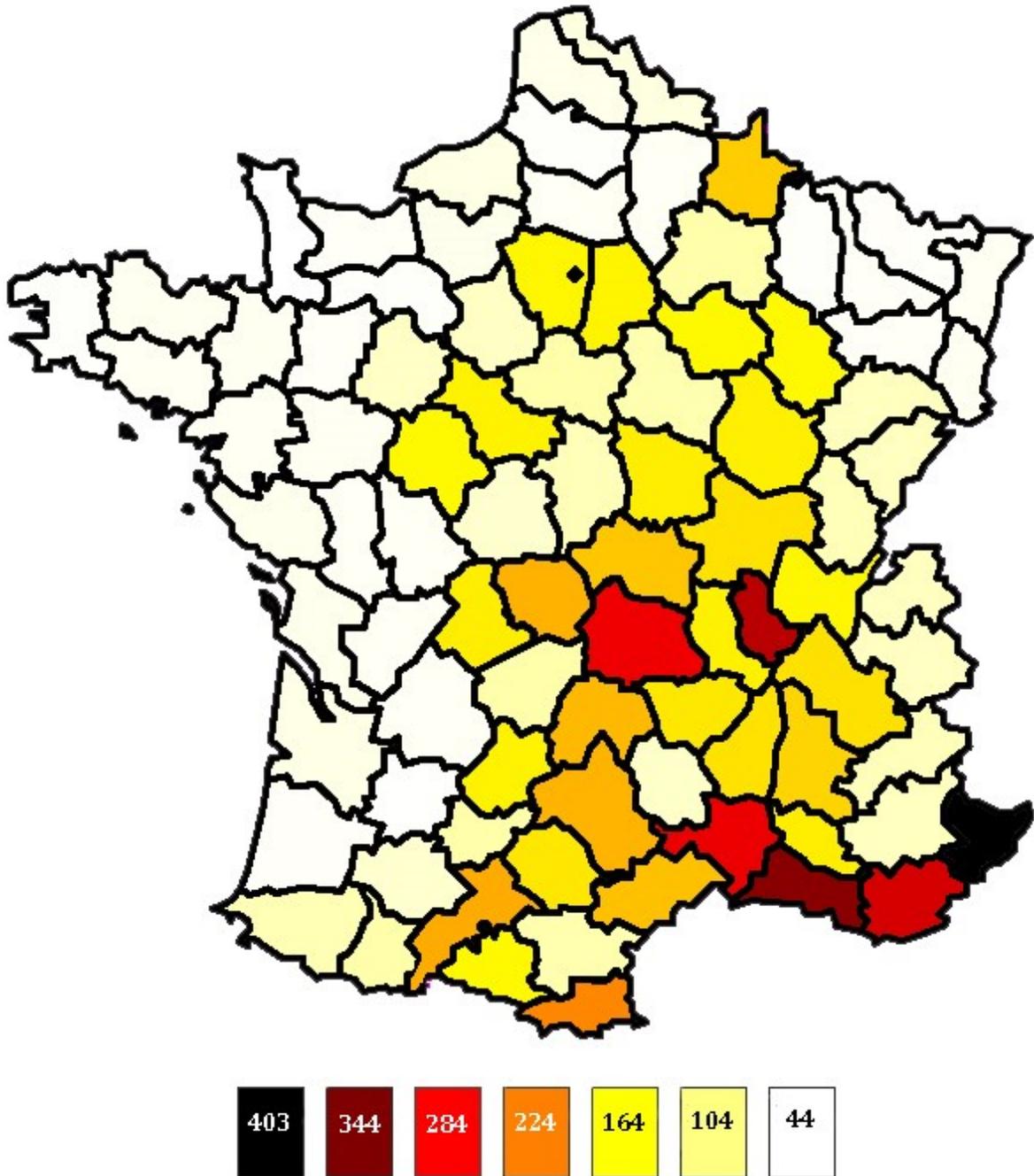
Ces chiffres permettent également de prendre conscience de l'énorme compétition pour l'espace qu'il existe entre les plantes et aussi de la pression que l'homme exerce sur les milieux naturels. Il n'y a pas de place pour tout le monde !

Tableau 3 : Nombre de départements de présence pour les espèces « Communes ».

Nombre de départements de présence	Nombre d'espèces indiquées comme "Commune"		Nombre de départements de présence	Nombre d'espèces indiquées comme "Commune"	
0	2 665	51%	44	8	
1	328		45	9	
2	293		46	8	
3	196		47	4	
4	164		48	12	
5	142		49	9	
6	146		50	8	
7	97		51	9	
8	98		52	7	
9	81	4 210,00	53	7	
10	61	81%	54	3	
11	53		55	5	
12	39		56	11	
13	34		57	7	
14	35		58	10	
15	31		59	9	
16	29		60	3	
17	29		61	8	
18	17		62	4	
19	14		63	5	
20	25		64	4	
21	10		65	4	
22	24		66	8	
23	17		67	8	
24	5		68	5	
25	9		69	7	
26	6		70	6	
27	15		71	7	
28	11		72	5	
29	9		73	8	
30	9		74	5	
31	13		75	9	
32	15		76	7	
33	10		77	7	
34	9		78	6	
35	4		79	8	
36	11		80	4	
37	18		81	10	
38	14		82	7	
39	11		83	10	
40	10		84	9	
41	7		85	8	
42	10		86	4	
43	9		87	59	1,1%
			<b>Total</b>	<b>5 194</b>	

### 5.1.6 Analyse de la répartition des taxons disparus

Si l'on reporte sur une carte le nombre d'espèces disparues par département on obtient la « Carte 4 » ci-dessous :



Carte 4 : Nombre de taxons disparus par département

### Que pouvons-nous voir sur cette carte ?

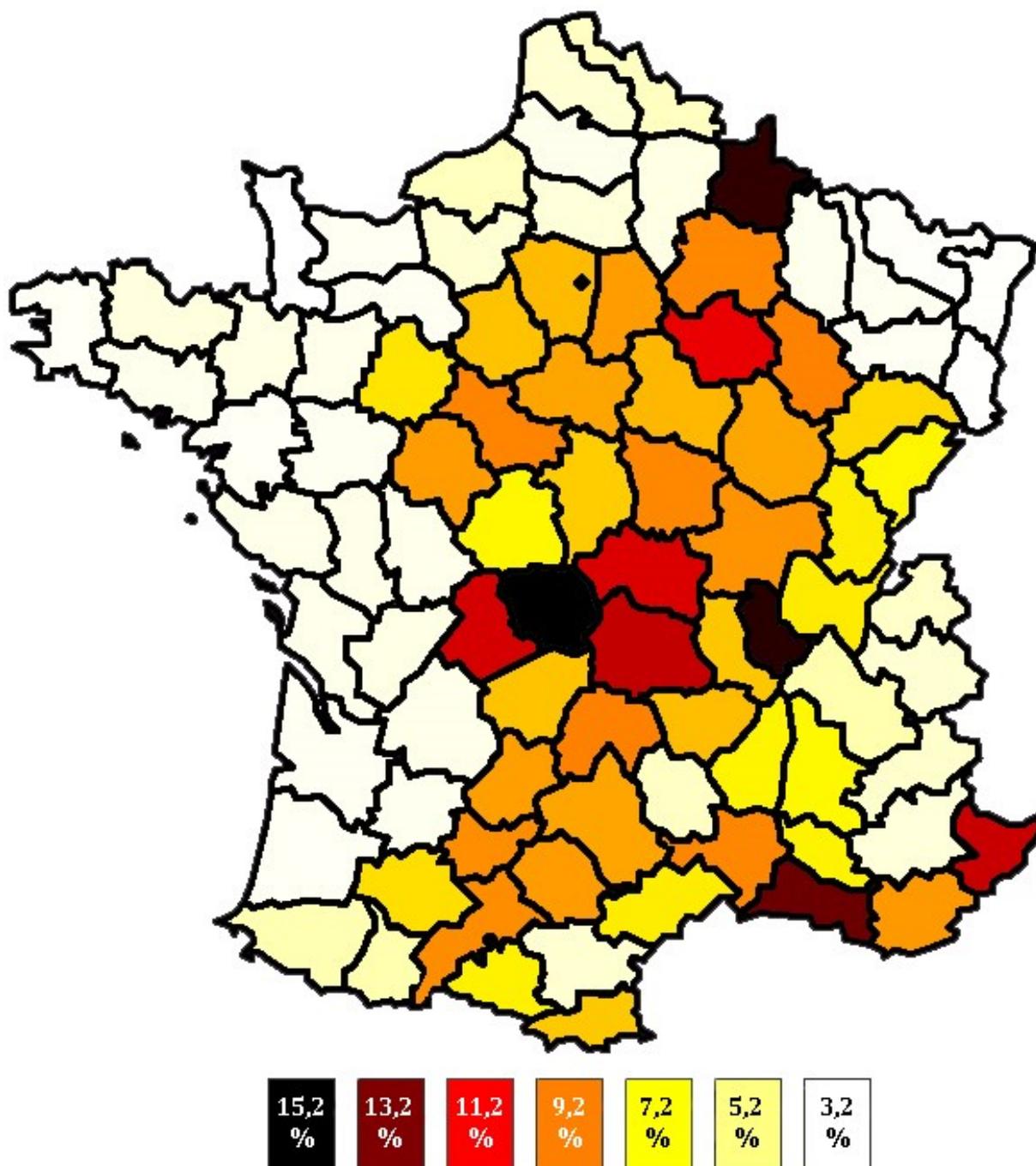
- Le département qui a perdu le plus de taxons est « Les Alpes maritimes » avec **403** taxons disparus, c'est également le département qui possède la flore la plus riche.
- Le département qui a perdu le moins de taxons est « La Manche » avec seulement **44** taxons disparus.
- Soit un rapport de **1 à 9** environ entre les départements qui ont perdu le plus de taxons et ceux qui en ont perdu le moins.
- La Côte d'Azur est de loin la zone qui a perdu le plus de taxons (Pression anthropique ?)
- Les départements du « Puy-de-Dôme » et du « Rhône » ont également perdu beaucoup de taxons. Le département des « Ardennes » a également perdu pas mal de taxons.
- Les massifs montagneux sont assez bien préservés à l'exception du Massif central.
- La façade atlantique, le nord de la France et l'Alsace Lorraine ont perdu très peu de taxons par rapport au reste de la France.

Vous pouvez retrouver en « [Annexe 5](#) » le tableau des données.

Plus un département possède une flore riche, plus il a de possibilités de perdre des taxons. Regardons maintenant les pertes de taxons en pourcentage du nombre de taxons présents.

Nous obtenons la « **Carte 5** » page suivante.

### 5.1.7 Analyse de la carte du nombre de taxons disparus par département en pourcentage du nombre de taxons total



Carte 5 : Nombre de taxons disparus par département en pourcentage du nombre de taxons total

### Que pouvons-nous voir sur cette carte ?

- Les remarques faites sur la précédente carte restent valables avec les différences suivantes :
  - Le Massif central semble encore plus impacté lorsque l'on parle de pourcentages.
  - En particulier, la Creuse est le département qui a perdu le plus de taxons en pourcentage du total avec **15,2 %** de ses taxons qui ont disparu. Comment expliquer cela pour un département très rural avec peu de cultures ? Cela pourrait-il provenir d'un manque de prospection ou de pratiques agricoles particulières ?
  - Le Rhône, les Ardennes et également la Champagne, et en particulier l'Aube montrent un pourcentage de perte important.
  - Le rapport entre les départements qui ont perdu le plus de taxons (**15,2 %**) et ceux qui en ont perdu le moins (**3,2 %**) passe à environ **5**. Ce rapport reste très important, l'étude et la compréhension de ces différences permettraient sans doute d'améliorer la gestion des espèces et des espaces sensibles.

Vous pouvez retrouver en « [Annexe 6](#) » le tableau des données.

## 6 Partie 3

### 6.1 Analyse de la répartition des plantes en France continentale

Entrons dans le vif du sujet, nous allons essayer de comparer la flore de chacun des départements pour tenter de créer des regroupements de départements dont la flore est homogène. En résumé, nous allons essayer de retrouver les quatre grandes flores de Fournier, « Générale », « Méditerranéenne », « Montagnes » et « Littorale » dont nous parlions au début de ce document, et si possible de trouver des sous-divisions.

Comment procéder ?

Nous sommes face à 87 flores départementales, composées de 1134 à 2949 taxons. Comme nous l'avons vu précédemment, il existe un certain nombre d'espèces très communes. Ces espèces ne présentent aucun intérêt discriminatoire. On peut même dire que, dans un premier temps ce qui nous intéresse ce ne sont pas les points communs, mais plutôt les différences entre les flores.

#### 6.1.1 Calcul des intersections et des amplitudes

Nous allons commencer par générer un fichier qui nous donnera pour deux départements, le nombre de taxons qu'ils possèdent en commun ce qui correspond à « **l'intersection** » des deux flores que nous noterons :  $INT_{ij}$ .

Nous calculerons ensuite « **l'amplitude** » définie comme suit :

$$A_{ij} = (NBTX_i + NBTX_j) - (2 \times INT_{ij})$$

Avec :

$A_{ij}$  = Amplitude des différences entre le département i et le département j

$NBTX_i$  = Nombre de taxons du département i

$NBTX_j$  = Nombre de taxons du département j

$INT_{ij}$  = Nombre de taxons communs entre le département i et le département j

Exemple avec la flore des départements de l'Ain (01) et du Jura (39) :

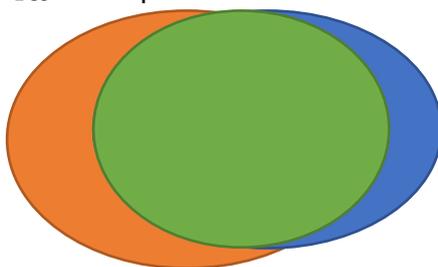
$$NBTX_1 = 2399$$

$$NBTX_{39} = 2011$$

$$INT_{1\ 39} = 1831$$

$$A_{1\ 39} = (2399 + 2011) - (2 \times 1831) = 748$$

L'amplitude des différences entre les deux départements est donc de **748** taxons.  
 En orange la flore de l'Ain, en bleu la flore du Jura, en vert l'intersection des flores.  
 L'amplitude des différences  $A_{1,39}$  correspond à la somme des surfaces restant visibles en orange et bleu.



Plus la valeur de l'amplitude sera importante entre deux départements, plus nous considérerons que les flores de ces départements sont éloignées. Que l'intersection soit importante ou non n'apporte pas d'information discriminante, cette information peut même brouiller l'analyse. Nous nous concentrerons donc exclusivement sur l'amplitude des différences.

Nous allons donc écrire un algorithme qui va calculer l'intersection et l'amplitude de tous les couples de départements. Pour 87 départements cela représente  ${}_{87}C_2 = 3\,741$  couples.

### 6.1.2 Calcul de la distance à l'origine dans un espace à 86 dimensions

Maintenant que nous disposons d'une bonne information pour pouvoir comparer les flores départementales deux à deux, il va falloir trouver un moyen pour pouvoir les comparer toutes en même temps. La première idée serait d'utiliser une analyse factorielle des correspondances ou AFC. Le problème est que nous ne souhaitons pas mettre en évidence un ou deux départements par rapport aux autres, nous avons besoin de les comparer tous en même temps.

Nous allons donc devoir travailler dans un espace à 86 dimensions. Plus précisément, nous allons calculer pour chaque département sa distance à l'origine dans un espace à 86 dimensions ou chaque dimension portera l'amplitude des différences par rapport à chacun des 86 autres départements.

**Sur un plan la distance entre deux points A et B se calcule ainsi :**

Si A et B sont deux points du plan de coordonnées respectives  $(X_A; Y_A)$  et  $(X_B; Y_B)$ , alors la distance AB des deux points A et B sur le plan est donnée par :

$$AB = \sqrt{[(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2]}$$

**Dans un espace à 3 dimensions, nous avons :**

Si A et B sont deux points d'un cube de coordonnées respectives  $(X_A; Y_A; Z_A)$  et  $(X_B; Y_B; Z_B)$ , alors la distance AB des deux points A et B dans le cube est donnée par :

$$AB = \sqrt{[(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2 + (Z_B - Z_A)^2]}$$

### Dans un espace à n dimensions :

Même si c'est impossible à visualiser mentalement, rien ne nous empêche de faire le même calcul dans un espace à 86 dimensions !

Si A et B sont deux points d'un espace à 86 dimensions de coordonnées respectives  $(C_{iA})$  et  $(C_{iB})$ , avec  $i$  prenant toutes les valeurs de 1 à 86, et  $C_i$  correspondant à l'axe de dimension  $i$ , alors la distance AB des deux points A et B dans cet espace est donnée par :

$$AB = \sqrt{\sum[(C_{iB}-C_{iA})^2]} \text{ pour } i \text{ variant de } 1 \text{ à } 86.$$

Prenons l'exemple du département de l'Ain (01) qui correspond au point A. En premier il faut positionner ce département dans l'espace à 86 dimensions. Chacune des 86 dimensions porte comme valeur l'amplitude des différences avec un des 86 autres départements.

Ensuite pour chaque département il suffit de calculer la distance à l'origine dans cet espace en utilisant la formule suivante (si O représente l'origine de l'espace à 86 dimensions) :

$$AO = \sqrt{\sum[(C_{iA})^2]} \text{ pour } i \text{ variant de } 1 \text{ à } 86.$$

Nous allons donc faire ce calcul 87 fois, une fois par département. Nous ferons ensuite une translation de toutes les valeurs de manière à ramener le département le plus proche de l'origine à zéro. Puis nous ferons une conversion des valeurs pour les ramener proportionnellement dans une gamme de valeurs comprises entre 0 et 255.

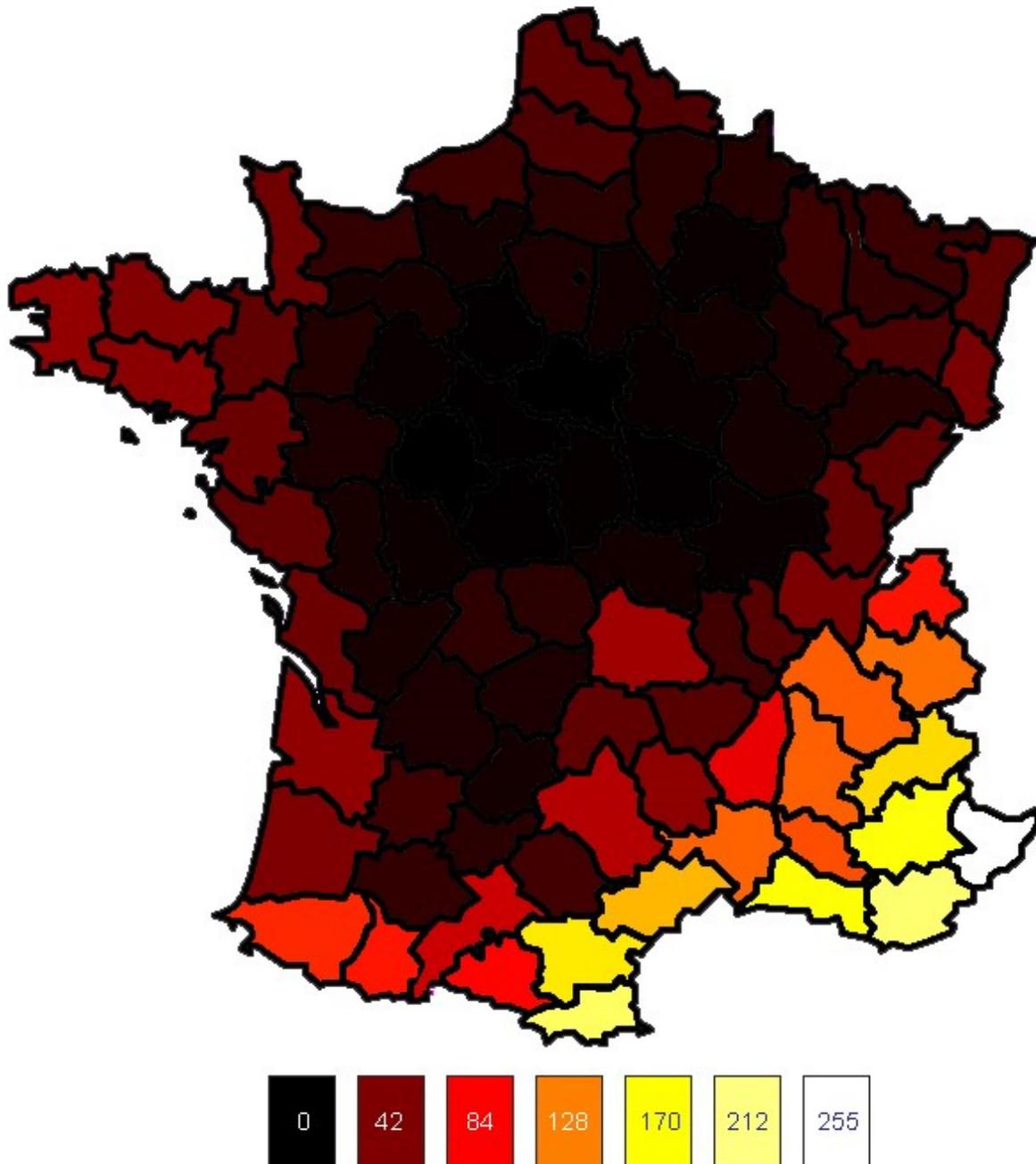
Voyons ce que cela donne en affichant les résultats sur une carte où l'intensité de la couleur est proportionnelle à la distance à l'origine corrigée. Noir pour les départements les plus proches de l'origine, blanc pour les plus éloignés.

Pour augmenter la dynamique de l'image, comme pour les cartes de richesse floristique, nous utiliserons les trois composantes RVB, la gamme de couleurs sera la suivante : NOIR / BRUN / ROUGE / ORANGE / JAUNE D'OR / JAUNE CITRON / BLANC.

Nous obtenons la « **Carte 4** » page suivante.

### 6.1.3 Analyse de la carte de niveau 1

Vous pouvez retrouver le tableau des valeurs en « [Annexe 7](#) ».



Carte 4 : Carte de niveau 1 de l'analyse comparative des flores départementales

## Que pouvons-nous voir sur cette carte ?

- Le département des « Alpes maritimes (06) » apparait de loin comme le plus différent de tous les autres.
- La partie sud de la France apparait très différente du reste de la France.
- La façade atlantique apparait différente du centre de la France.
- Les montagnes Pyrénées et Alpes ressortent fortement, le Puy-de-Dôme le Jura et les Vosges légèrement.
- L'essentiel du centre de la France semble homogène et montre une flore beaucoup moins différente que les autres entités géographiques.
- Le Loiret apparait comme le département « **Centre de gravité** » de la flore de France. Il se retrouve en dernière position, non visible sur la carte, mais à voir sur le tableau en Annexe 7. C'est le département qui comporte la flore la plus commune par rapport à toutes les autres.
- On note une certaine corrélation entre cette carte et les cartes de richesse floristique. Cela semble logique puisque plus un département possède une flore riche plus il a « d'occasions » de se démarquer des autres.

Pour un premier jet issu d'un seul calcul brut, nous obtenons un résultat encourageant. En effet, l'aspect de la carte semble cohérent avec les différents points dont nous avons parlé dans les parties précédentes.

### Remarques concernant la lecture de cette carte :

Il faut bien comprendre que cette carte résulte d'un calcul fait dans l'espace à 86 dimensions. Cela signifie que ce n'est pas parce que deux départements présentent des couleurs identiques qu'ils sont proches entre eux. Cela signifie uniquement qu'ils se trouvent à la même distance de tous les autres. Dans le pire des cas, ils pourraient être à la même distance de tous les autres tout en étant 100% différents. Imaginons que nous ajoutions à nos 87 départements deux nouvelles entités : la flore de Madagascar et la flore d'Islande. Ces deux nouvelles flores sortiraient en blanc comme celle des Alpes maritimes et pourtant ces trois flores sont complètement différentes.

Mais il est vrai que nous ne sommes pas dans ce cas de figure, nous sommes sur une série d'entités continues géographiquement.

Comment faire pour rendre cette carte plus lisible ?

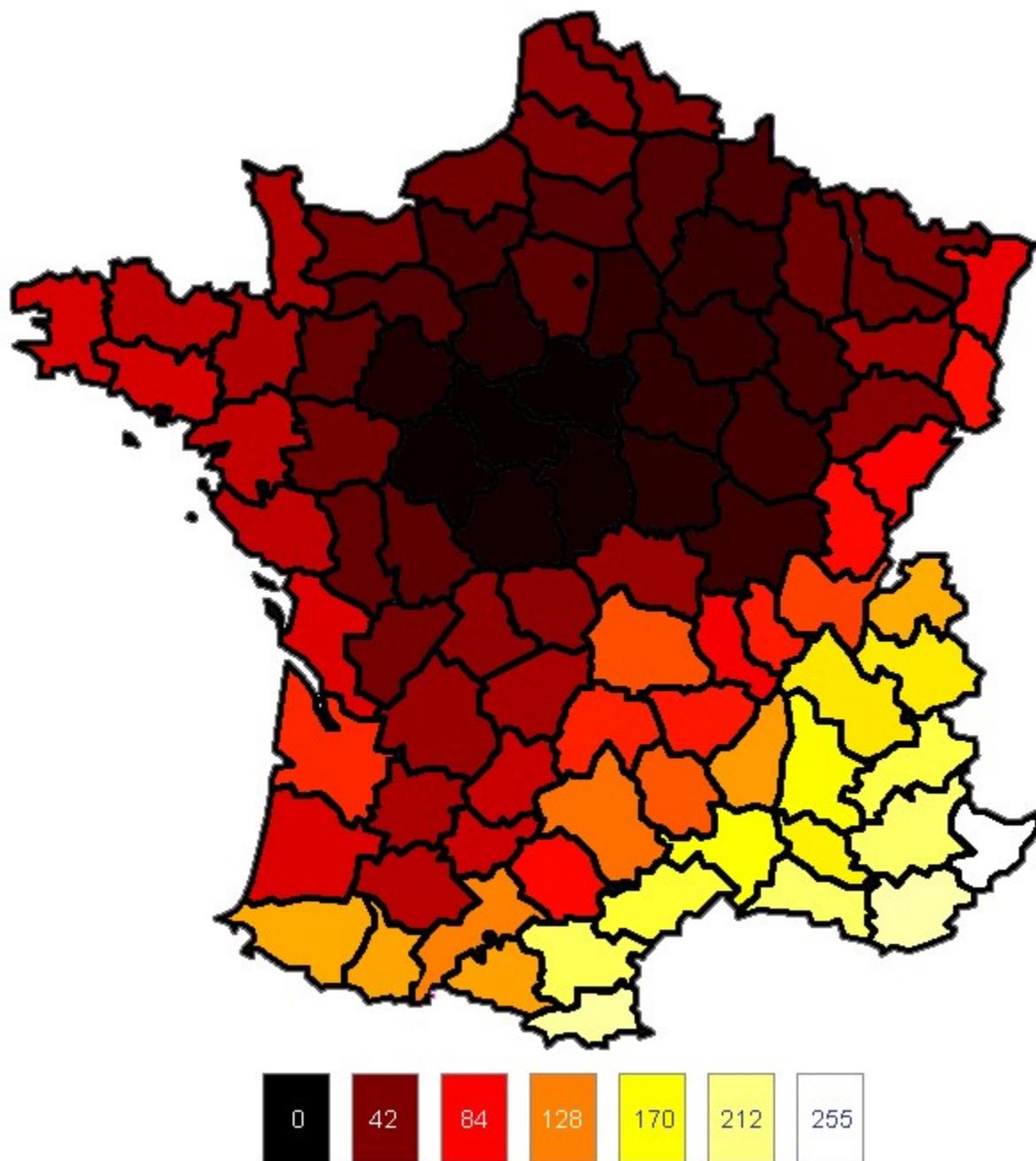
#### 6.1.4 Distillation des données

Comment faire pour éviter le brouillage des données dû aux 86 dimensions et au fait que deux flores éloignées peuvent se retrouver à la même distance des autres ?

Nous allons distiller les données ! C'est-à-dire que nous allons faire tourner l'algorithme comme nous l'avons fait pour la carte de niveau 1, mais nous allons le faire tourner 86 fois en enlevant à chaque passage la flore la plus différente de toutes les autres, la plus volatile. Au deuxième passage, le calcul se fera donc sur un espace à 85 dimensions, puis à 84 dimensions jusqu'à atteindre un espace à une dimension pour les deux dernières flores. Les flores les plus différentes, celles qui perturbent le plus le calcul sont donc enlevées progressivement, le calcul s'améliore de proche en proche pour celles qui restent.

Voyons le résultat sur la « **Carte 5** » ci-dessous.

### 6.1.5 Analyse de la carte de niveau 2



Carte 5 : Carte de niveau 2 de l'analyse comparative des flores départementales

Le résultat montre une forte amélioration de la dynamique de la carte.

Vous pouvez retrouver le tableau des valeurs en « [Annexe 8](#) ». Cette fois-ci le calcul étant itératif, une translation des données vers l'origine n'est pas nécessaire, elle se produit automatiquement.

### Que pouvons-nous voir sur cette carte ?

Toutes les remarques formulées pour la carte de niveau 1 restent valables, mais maintenant le centre de la France a gagné en visibilité, seule la région centre restant dans l'obscurité. Le tableau des données de l'annexe 7 nous montre que le centre de gravité de la Flore est confirmé sur le couple « **Loiret / Loir-et-Cher** ».

Maintenant que nous avons des données suffisamment discriminantes, pouvons-nous regrouper les départements en entités homogènes ?

### 6.1.6 Tentative de regroupement des départements en entités homogènes

Comment faire pour regrouper les départements en entités homogènes ?

Nous disposons de la liste des départements suivant une séquence précise : du département le plus différent de tous les autres (Les Alpes-Maritimes) aux départements les plus communs (Loiret et Loir-et-Cher). Mais comment savoir à quel niveau couper cette séquence pour former des groupes ?

#### 6.1.6.1 Détection des ruptures par éloignement au point de départ et niveau de variation local

Le problème est plus complexe qu'il n'y paraît. En effet les départements étant tous contigus les uns aux autres, un département est souvent plus proche de ses voisins que des autres, mais comme tous les départements sont voisins de proche en proche, comment trouver les limites ?

##### 6.1.6.1.1 Éloignement au point de départ

Ma première idée fût de considérer que l'on passait d'une flore A à une flore B lorsque l'éloignement au premier département de la flore A atteignait une certaine valeur.

Prenons en exemple les 20 premiers départements du tableau de données de l'annexe 7 et ajoutons 3 colonnes : « Ecart simple », « Ecart en pourcentage » et « Ecart cumulé », ce qui nous donne le « **Tableau 4** » ci-dessous.

Nous pourrions par exemple instaurer la règle : **nous changeons de flore dès que la distance cumulée avec le premier département atteint 10% de la valeur de départ.**

Dans ce cas le département des Alpes-Maritimes serait une flore à lui tout seul, nous aurions ensuite une flore composée des départements 83, 66, 4 et 13, puis une autre des départements 11, 5 et 34, puis une autre de 30, 26, 84, 73 et 38 puis une autre composée de 74, 64, 65, 9, 7 et 31 puis une dernière composée uniquement de 12.

Voir les différentes couleurs sur le « **Tableau 4** ».

Tableau 4

N°Dept	Département	Distance	Ecart Simple	Ecart en %	Ecart cumulé
6	Alpes-Maritimes	24 283			
83	Var	21699	2584	10,64	10,64
66	Pyrénées-Orientales	21287	412	1,90	12,34
4	Alpes-de-Haute-Provence	19606	1681	7,90	19,26
13	Bouches-du-Rhône	19478	128	0,65	19,79
11	Aude	18963	515	2,64	21,91
5	Hautes-Alpes	18389	574	3,03	24,27
34	Hérault	17870	519	2,82	26,41
30	Gard	16345	1525	8,53	32,69
26	Drôme	16156	189	1,16	33,47
84	Vaucluse	15868	288	1,78	34,65
73	Savoie	15551	317	2,00	35,96
38	Isère	15504	47	0,30	36,15
74	Haute-Savoie	13660	1844	11,89	43,75
64	Pyrénées-Atlantiques	13544	116	0,85	44,22
65	Hautes-Pyrénées	13384	160	1,18	44,88
9	Ariège	13281	103	0,77	45,31
7	Ardèche	13049	232	1,75	46,26
31	Haute-Garonne	12 224	825	6,32	49,66
12	Aveyron	11 673	551	4,51	51,93

Avec cette règle nous obtenons donc 6 flores pour ces 20 départements. Est-ce satisfaisant ? Par exemple, pourquoi séparer l'Aude (11) des Bouches-du-Rhône alors que leur écart n'est que de 2,64 % ?

Ajoutons un deuxième paramètre.

#### 6.1.6.1.2 Niveau de variation local

La règle devient : **nous changeons de flore dès que la distance cumulée avec le premier département atteint 10% de la valeur de départ et que la variation avec le département suivant atteint ou dépasse 5%.**

Nous obtenons cette fois-ci 4 flores, voir « **Tableau 5** » ci-dessous.

Ce résultat est déjà beaucoup plus logique et plus cohérent. Nous pourrions encore améliorer ce système en utilisant des moyennes glissantes de manière à positionner le deuxième paramètre à des valeurs plus intéressantes, nous pourrions corriger la séquence de distances de manière à enlever la tendance due au nombre de dimensions qui décroît lors du calcul itératif, etc.

Tableau 5

N°Dept	Département	Distance	Ecart Simple	Ecart en %	Ecart cumulé
6	Alpes-Maritimes	24 283			
83	Var	21699	2584	10,64	10,64
66	Pyrénées-Orientales	21287	412	1,90	12,34
4	Alpes-de-Haute-Provence	19606	1681	7,90	19,26
13	Bouches-du-Rhône	19478	128	0,65	19,79
11	Aude	18963	515	2,64	21,91
5	Hautes-Alpes	18389	574	3,03	24,27
34	Hérault	17870	519	2,82	26,41
30	Gard	16345	1525	8,53	32,69
26	Drôme	16156	189	1,16	33,47
84	Vaucluse	15868	288	1,78	34,65
73	Savoie	15551	317	2,00	35,96
38	Isère	15504	47	0,30	36,15
74	Haute-Savoie	13660	1844	11,89	43,75
64	Pyrénées-Atlantiques	13544	116	0,85	44,22
65	Hautes-Pyrénées	13384	160	1,18	44,88
9	Ariège	13281	103	0,77	45,31
7	Ardèche	13049	232	1,75	46,26
31	Haute-Garonne	12 224	825	6,32	49,66
12	Aveyron	11 673	551	4,51	51,93

On peut avoir un grand nombre d'idées, malgré tout, cette méthode n'est pas envisageable. En modifiant la valeur des paramètres, nous pouvons obtenir un grand nombre de découpages différents. Comment savoir quelles sont les bonnes valeurs à donner à ces 2 paramètres ? L'idéal serait de réaliser ce découpage de manière totalement objective sans introduire aucun paramètre.

#### 6.1.6.2 Variance interflore / Variations intraflore

Essayons une nouvelle idée qui permet d'obtenir un découpage sans introduire de paramètre.

Nous allons pour chaque combinaison possible de découpage des données, calculer la variance de chaque flore obtenue que nous appellerons « **Variance intra-flore** » et la variance des moyennes des flores obtenues que nous appellerons « **Variance inter-flore** ». Nous calculerons ensuite le rapport « **Variance inter-flore** » / « **Variance intra-flore** ». La combinaison de découpage qui donnera la plus forte valeur sera la meilleure.

En effet, plus la variance intra-flore est faible, plus les départements regroupés dans les flores sont proches. Plus la variance inter-flore est forte plus les groupes représentant les flores sont éloignés entre eux. La plus forte valeur du rapport donne donc le meilleur compromis.

## Nombre de combinaisons à calculer

Calculons le nombre P de possibilités qu'il existe pour découper un ensemble de 87 valeurs en 2 à 86 tranches. La formule est la suivante (si je ne me suis pas trompé !)<sup>1</sup> :

$$P = \sum_{T=2}^{86} \frac{(n-1)!}{(n-T)!(T-1)!}$$

Avec :

n = Nombre de valeurs de l'échantillon.

T = Nombre de tranches que l'on souhaite obtenir.

Dans notre cas nous avons :

$$P = \sum_{T=2}^{86} \frac{(87-1)!}{(87-T)!(T-1)!}$$

**P ≈ 7,73713 x 10<sup>25</sup>**

Ouille !!

Ce nombre est monstrueux, nous sommes face à un problème d'explosion combinatoire. Il faudrait des siècles à mon PC pour réaliser ce calcul.

Par curiosité, j'ai quand même développé l'algorithme ! Je l'ai testé sur des échantillons plus petits de l'ordre de 10 à 15 départements.

J'ai bien constaté le problème de l'explosion combinatoire, mais comme dit le proverbe : « À quelque chose malheur est bon ». En faisant l'essai sur un échantillon réduit, j'ai pu constater que de toute manière cette méthode ne nous mènerait à rien !

En effet, le calcul donne toujours (pour les échantillons que j'ai testés) comme découpage optimal un découpage où chaque département est une flore ! Comme nous l'avons dit au début, la maille départementale étant très large, chaque département se trouve suffisamment éloigné du suivant pour constituer une flore à part entière.

Mes échantillons portaient sur les départements les plus distincts, ceux du sud de la France, peut-être un essai avec ceux du centre de la France aurait donné un résultat différent.

De plus une analyse montre qu'il n'est pas possible de comparer les coefficients « Variance interflore / Variance intraflore » pour des calculs faits avec un nombre de tranches différent. On ne peut utiliser la comparaison que pour des coefficients de différentes combinaisons d'un même nombre de tranches. Cela nécessite donc de choisir le nombre de tranches, justement ce que nous ne voulons pas.

Même si nous n'avons toujours pas de solution, nous sommes un peu consolés de ne pas pouvoir faire ce calcul !

Reprenons le problème autrement. Quelles sont les données du calcul dans l'espace à 86 dimensions qui sont totalement fiables ?

---

<sup>1</sup> J'ai vérifié la formule en développant l'algorithme, elle est juste !

Eh bien, ce sont les deux dernières valeurs calculées dans l'espace à une dimension après avoir enlevé les 85 autres !

### 6.1.7 Décantation

Après avoir distillé, nous allons maintenant décanter !

Puisque ce sont les deux dernières valeurs les plus fiables, car elles ne sont brouillées par aucune autre valeur, il faut les mettre de côté et recommencer le traitement sans elles. Mais en procédant comme cela, nous allons être confrontés à au moins deux problèmes :

- Nous allons nous retrouver avec des paires de départements très proches, et après ? Ce n'est pas vraiment notre objectif.
- Le fait d'enlever deux départements à chaque fois fait que les calculs suivants ne seront pas à périmètre constant, et nous aurons du mal à rapprocher les données.

Il va falloir trouver une astuce.

### 6.1.8 Décantation et fusion

Pour résoudre les deux problèmes précédents, nous allons procéder comme suit :

Nous n'allons pas enlever les deux départements décantés, nous allons simplement fusionner leur flore.

Dans notre cas, au premier passage les départements du Loiret et du Loir-et-Cher vont se retrouver tout en bas, ils vont donc être décantés et fusionnés. C'est-à-dire que les deux entités Loiret et Loir-et-Cher vont former une seule entité « Groupe Loiret + Loir-et-Cher » dont la flore sera l'union des deux flores.

Loiret : 1714 taxons

Loir-et-Cher : 1699 taxons

Groupe Loiret + Loir-et-Cher : 1858 taxons

Puis nous relançons le traitement de distillation avec 85 départements et un groupe.

La phase suivante verra l'accrochage du département d'Indre-et-Loire au « Groupe Loiret + Loir-et-Cher » et ainsi de suite.

#### **À chaque itération de l'algorithme, trois cas peuvent se présenter :**

- Les deux entités à décanter et fusionner sont des départements → Création d'un nouveau groupe par fusion des flores des deux départements.
- Une des deux entités est un département et l'autre un groupe → le département est rattaché au groupe).
- Les deux entités sont des groupes → Création d'un nouveau groupe par fusion des flores des deux groupes).

Ça s'annonce pas mal, mais nous allons être confrontés à un nouveau problème : en fin de traitement, nous n'aurons plus qu'un groupe : « La flore de France » !

Cette méthode présente l'énorme avantage de n'introduire aucun paramètre, elle est donc totalement objective. La difficulté est que le résultat se présente sous la forme d'une carte dynamique qui évolue à chaque itération de l'algorithme. Nous allons donc devoir mettre au point un système de couleur qui mémorise l'historique des fusions pour pouvoir comprendre et visualiser le résultat final, nous produirons également une **vidéo** qui montre en continu la séquence des traitements.

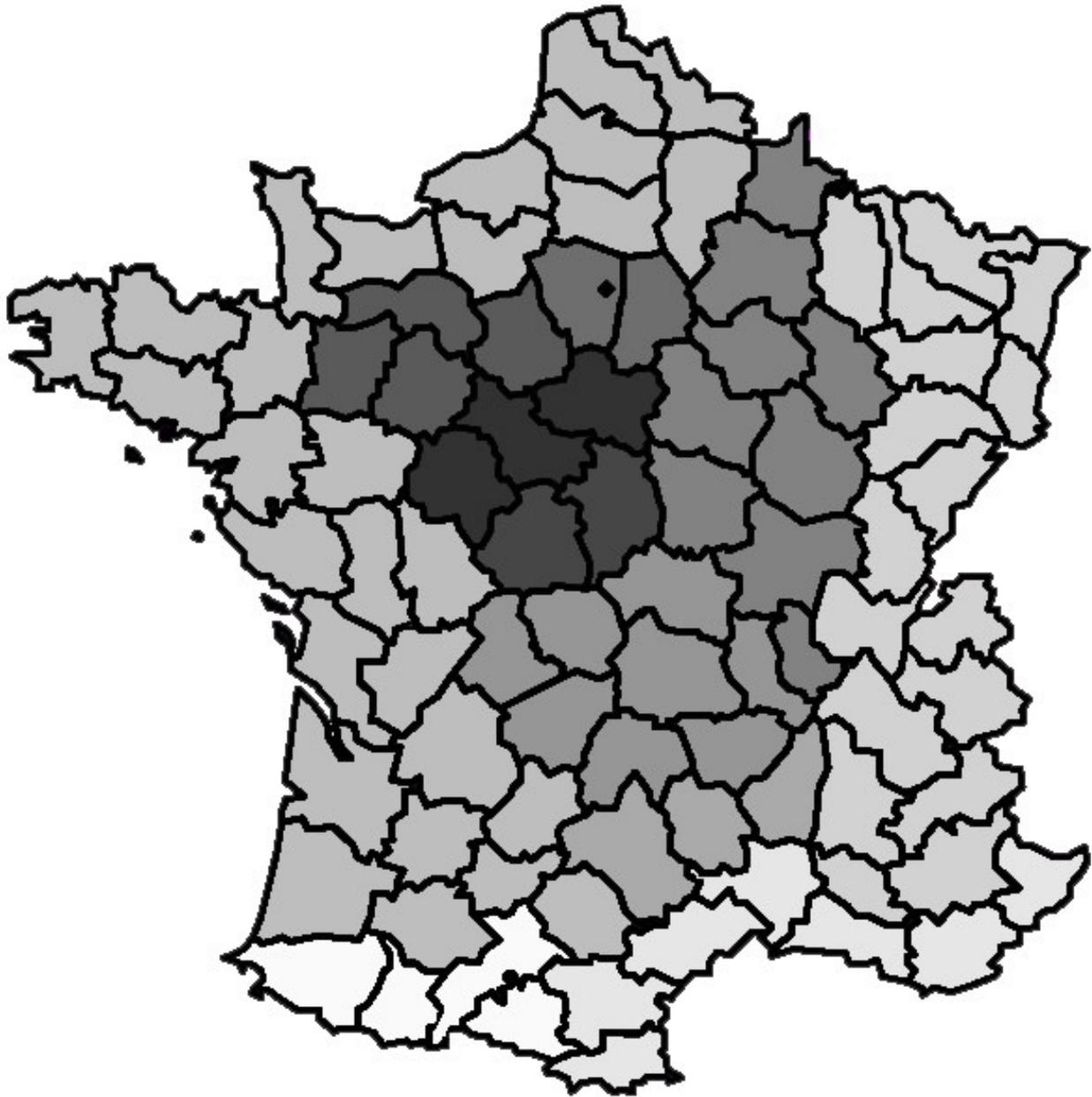
Nous créerons également un « **arbre** » permettant de visualiser les imbrications.

#### 6.1.8.1 Mise en couleur

Nous allons procéder comme suit :

- Lorsque deux départements fusionnent, ils prennent une couleur disponible.
- Lorsqu'un département est absorbé par un groupe, il prend la couleur du groupe (cette absorption n'est donc pas mémorisée).
- Lorsque deux groupes fusionnent, le groupe le plus récent dans l'ordre d'apparition prend une variante de couleur du groupe le plus ancien. Cela permet de mémoriser l'imbrication des groupes.

Le résultat est visible sur la « **Carte 6** » ci-dessous :



Carte 6 : Carte de niveau 3 de l'analyse comparative des flores départementales

Cette carte montre **11** niveaux successifs de regroupements en commençant par le plus sombre, le groupe « Loiret – Loir-et-Cher – Indre-et-Loire » pour aller jusqu'au plus clair, le groupe des Pyrénées. Tous les groupes finissent à un moment donné à se rattacher au premier groupe créé. Ils ont donc pris à chaque fois une variante de gris de plus en plus claire.

Cette carte fige donc les groupes au moment où ils fusionnent. Pour conserver davantage d'information sur les grands sous-groupes, nous allons utiliser l'arbre hiérarchique de formation des groupes.

## 6.1.9 Création de l'arbre hiérarchique de formation des groupes

Nous allons mémoriser l'ordre de création des groupes et leurs imbrications dans un arbre pendant que l'algorithme tourne. Nous obtenons « **l'arbre général** » ci-dessous pour ce qui concerne les niveaux hiérarchiques des groupes :



**Remarque :** Après analyse de l'arbre, des noms plus parlants ont été associés aux groupes.

Vous pouvez retrouver « **l'arbre hiérarchique détaillé** » par départements sur « [l'Annexe 9](#) ».

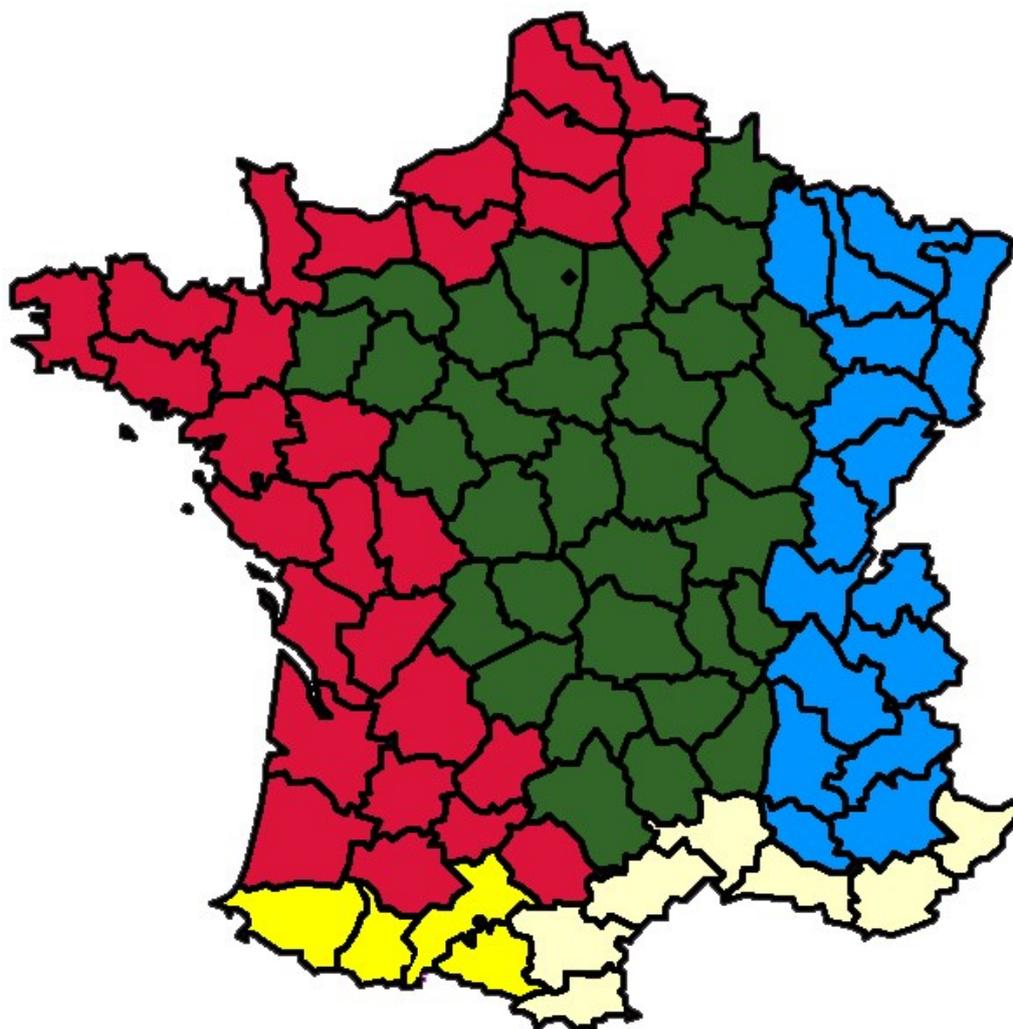
Sur ces arbres les « + » entre les noms indiquent des regroupements de groupes, les « / » listent les départements d'un groupe.

#### 6.1.10 Carte simplifiée de l'analyse comparative des flores départementales

Pour rendre la carte plus lisible, nous allons considérer les 5 grands niveaux suivants et nous donnerons à chacun une couleur spécifique :

- 1- Grand centre de la France + Aveyron / Lozère / Ardèche : **VERT**
- 2- Grand Ouest de la France + Midi-Pyrénées Nord-Ouest : **ROUGE**
- 3- Grand Est de la France : **BLEU**
- 4- Zone méditerranéenne : **JAUNE CITRON**
- 5- Pyrénées : **JAUNE D'OR.**

Nous obtenons la « **Carte 7** » ci-dessous.



Carte 7 : Carte simplifiée de niveau 3B de l'analyse comparative des flores départementales

## Que voyons-nous sur cette carte ?

La carte nous montre à la fois :

### - un découpage nord-sud

Avec au Nord :

- Grand Ouest de la France + Midi-Pyrénées Nord-Ouest
- Grand Centre de la France + Aveyron / Lozère / Ardèche
- Grand Est de la France

Au sud :

- Pyrénées
- Zone méditerranéenne

### - un découpage Ouest-Est

Avec à l'Ouest :

- Grand Ouest de la France + Midi-Pyrénées Nord-Ouest
- Pyrénées

- Au centre :

- Grand Centre de la France + Aveyron / Lozère / Ardèche
- Zone méditerranéenne (Languedoc-Roussillon – voir carte détaillée)

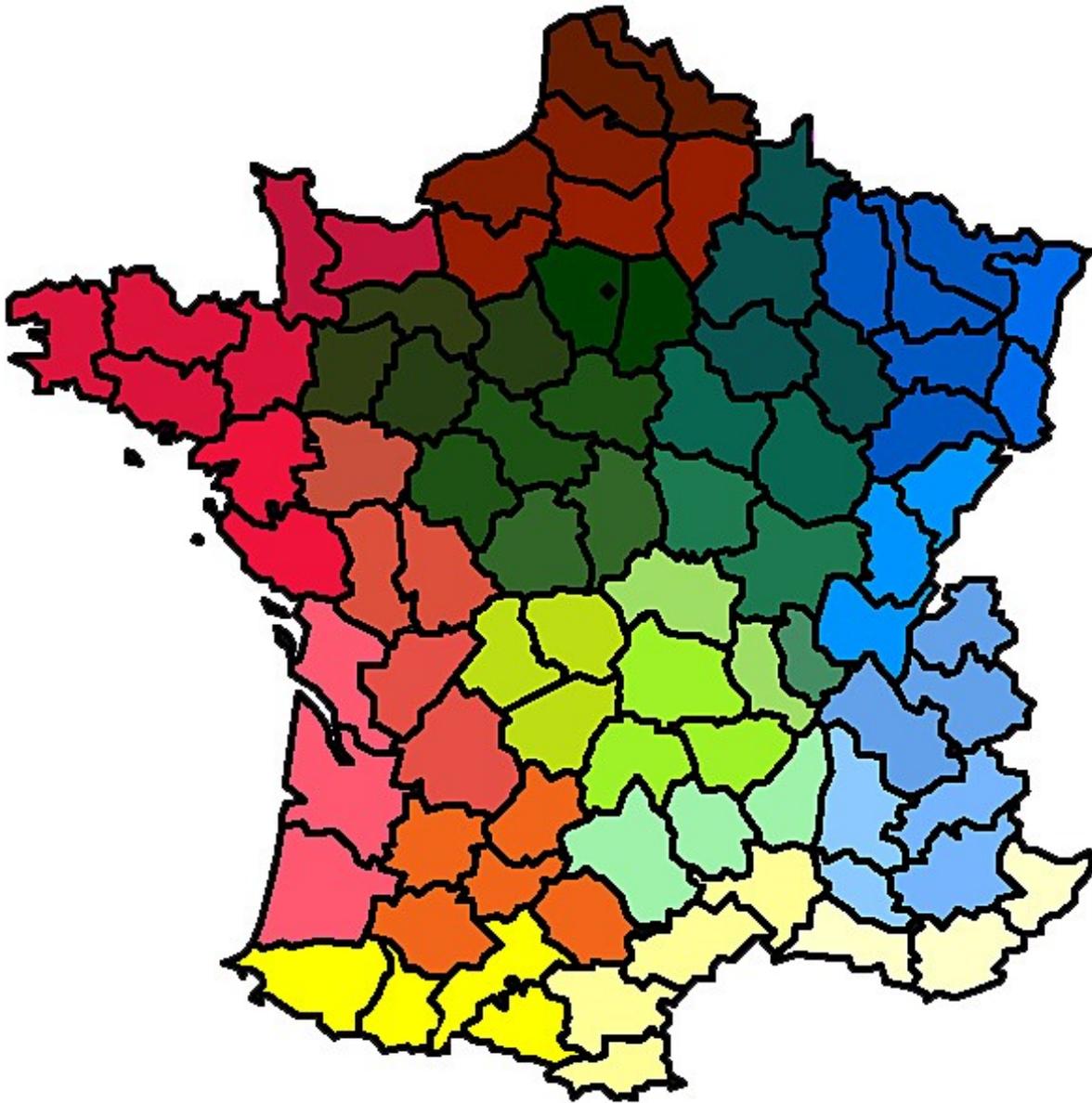
- À l'est :

- Grand Est de la France
- Zone méditerranéenne (Côte d'Azur – voir carte détaillée)

Nous retrouvons donc bien nos deux gradients altitudinal et océanique / continental.  
À ce niveau de regroupement, le gradient altitudinal n'apparaît pas.

### 6.1.11 Carte détaillée de l'analyse comparative des flores départementales

Si nous donnons des variantes de couleurs aux sous-groupes de ces 5 groupes principaux, nous obtenons la « **Carte 8** » ci-dessous (Carte détaillée de niveau 3C).



Carte 8 : Carte détaillée de niveau 3C de l'analyse comparative des flores départementales

### 6.1.11.1 Analyse de la carte détaillée de niveau 3 C

Sur cette carte on retrouve les deux gradients (Altitudinal et Océanique / continental), avec un découpage plus fin :

- Le gradient latitudinal montre environ 6 niveaux et le gradient océanique / continental montre 1 à 5 niveaux suivant la position en latitude :

Nord de la France			
Normandie	Picardie	Champagne Ardennes	Lorraine Alsace
Bretagne	Pays de la Loire et Centre	Bourgogne	Massif du Jura
Poitou-Charentes	Limousin	Auvergne	Alpes du Nord
Façade Atlantique Sud	Midi-Pyrénées Nord-Ouest	Groupe Aveyron / Lozère / Ardèche	Alpes du Sud
Pyrénées	Languedoc-Roussillon	Côte d'Azur	

Le gradient altitudinal est bien visible avec une différenciation des massifs montagneux : Pyrénées, Massif central, Massif du Jura, Alpes, Massif Vosgien. Le Massif armoricain n'est pas différencié.

Vous pouvez retrouver les différentes phases de regroupement de l'algorithme en vidéo :

Ouvrez le fichier « **FloresDeFrance.swf** » avec un navigateur internet.

#### **À quoi correspondent ces différents regroupements ?**

Il faut bien comprendre qu'il s'agit d'entités qui présentent des flores plus proches entre leurs départements constitutifs qu'avec les autres groupes. La comparaison est faite de manière globale sur l'ensemble des flores départementales.

#### **Est-il possible de caractériser les flores de ces regroupements ?**

Les flores du centre de la France étant constituées d'une grande majorité d'espèces communes, il ne sera évidemment pas possible de les caractériser par une liste d'espèces. Pour les autres nous pouvons faire l'essai par curiosité.

## 6.2 Taxons emblématiques ou indicateurs

Nous appellerons « **Taxon emblématique** » ou « **Emblème** » un taxon présent dans chacun des départements du groupe et absent de tous les autres départements.

Nous appellerons « **Taxons indicateurs** » les taxons présents dans chacun des départements du groupe et présents dans le moins d'autres départements possible.

Les taxons seront triés par « **importance** » puis par ordre alphabétique. Importance signifiant abondance, plus le taxon est commun plus il est considéré comme important. Un taxon indicateur de niveau 1 signifie qu'il y a un département en plus qui le contient, un taxon indicateur de niveau 2 signifie qu'il y a 2 départements en plus qui le contiennent, etc. Donc plus le niveau est élevé moins l'indicateur est bon.

« **L'importance relative** » correspond à l'importance du taxon dans les départements du groupe moins l'importance du taxon des départements en dehors du groupe.

Vous pouvez retrouver en « [Annexe 10](#) » le tableau par niveau de regroupement de la liste des taxons « **Emblème** » et « **Indicateur** ».

**Remarque** : Si un niveau de groupement n'apparaît pas, c'est qu'il n'existe aucune espèce emblématique et aucune espèce indicatrice de qualité suffisante.

### 6.2.1 Remarque générale sur les taxons emblématiques ou indicateurs

La recherche de taxons emblématiques donne les résultats suivants :

- La flore méditerranéenne apparaît bien comme une entité distincte avec le groupe « Zone méditerranéenne (06 11 13 30 34 66 83) » qui possède 47 emblèmes.
- Ce groupe se subdivise en deux entités :
  - o La Côte d'Azur (06 13 83) avec 36 emblèmes.
  - o Le Languedoc-Roussillon (11 30 34 66) avec 5 emblèmes.
- Les Pyrénées (09 31 64 65) apparaissent comme une flore à part entière avec 23 emblèmes.
- La flore de montagne apparaît également avec les différenciations suivantes :
  - o Massif du Jura (01 25 39) avec un emblème.
  - o Alpes du Nord (38 73 74) avec 5 emblèmes.
  - o Alpes du centre (04 05) avec 12 emblèmes.

Se démarquent également :

- Le Nord-Pas-de-Calais (59 62) avec 3 emblèmes.
- L'Alsace (67 68) avec 7 emblèmes.
- La Bretagne (22 29 35 56) et la « Bretagne élargie » (14 22 29 35 44 50 56 85) avec chacune un emblème.
- L'Île-de-France (77 78) avec un emblème.

Pour ces groupes et pour d'autres, différents taxons indicateurs de différentes qualités sont extraits, je vous laisse en faire l'analyse à l'aide du tableau de « [l'Annexe 10](#) ».

## 7 Conclusion générale

Cette première tentative d'analyse de la répartition de la flore à partir des flores départementales nous a apporté quelques informations :

- La flore de France est plus en danger que l'on pourrait le penser.
- La tentative de regroupement des flores départementales, en entités homogènes de plus grande dimension, et cela sans introduire aucun paramètre subjectif, s'est révélée possible, et confirme dans l'ensemble les quatre grandes divisions classiques (Méditerranéenne, Montagne, Atlantique et Plaines) et donne des indications sur des sous-groupes possibles. Ces sous-groupes sont en partie validés par la présence de taxons emblématiques.
- Certains facteurs influençant le développement des végétaux ont pu être visualisés sur les cartes, d'autres sont restés masqués. Il faudrait maintenant passer à une phase de simulation de ces différents facteurs pour vérifier si à partir de là nous sommes capables de prédire la richesse floristique brute par département. Cela permettrait de donner une importance relative à chacun de ces facteurs quant à leurs effets sur la répartition des végétaux.  
Cela permettrait peut-être aussi d'éclairer certaines décisions relatives à la conservation des espèces et de leurs habitats.
- Il serait également intéressant de faire tourner cet algorithme sur des données de répartition avec une maille plus fine de niveau « Communale ». Cela permettrait sans doute de mettre en évidence des facteurs de répartition qui ont été masqués lors de notre analyse au niveau départementale. Cela permettrait également de préciser les limites des différents niveaux de regroupement.

J'espère que cette étude vous aura intéressé et vous donnera des idées pour réaliser d'autres analyses.

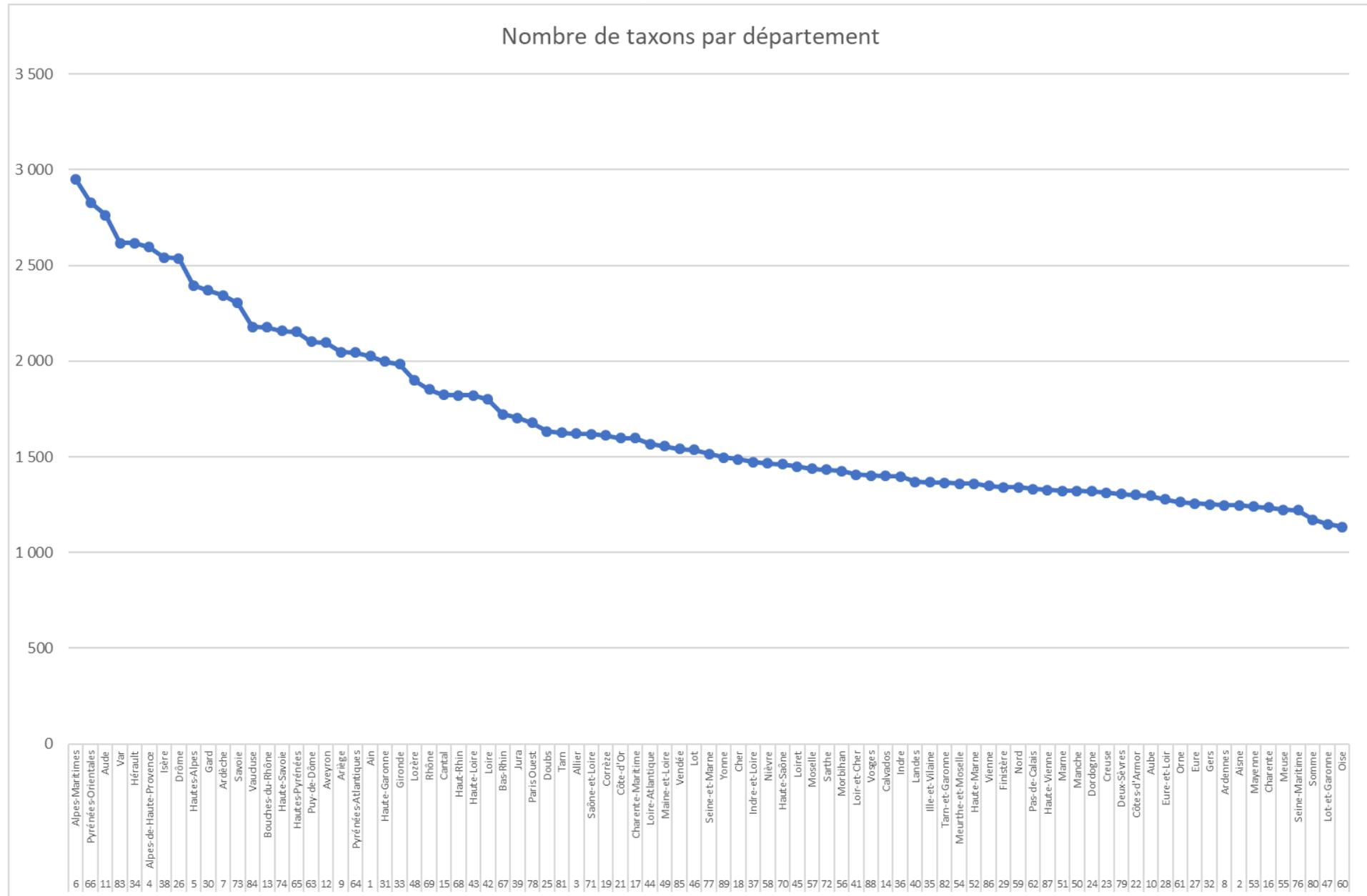
Si dans le cadre d'une thèse, un laboratoire de recherche ou tout autre organisme est intéressé pour approfondir ce sujet, affiner cette méthode mathématique d'analyse, optimiser ces algorithmes et définir un projet de simulation de la biodiversité, je suis preneur !

## 8 ANNEXES

### 8.1 Annexe 1 : Nombre de taxons par département

Position	N°Dept	Département	Nombre de taxons	Position	N°Dept	Département	Nombre de taxons
1	6	Alpes-Maritimes	2 949	45	89	Yonne	1 497
2	66	Pyrénées-Orientales	2 828	46	18	Cher	1 488
3	11	Aude	2 764	47	37	Indre-et-Loire	1 472
4	83	Var	2 617	48	58	Nièvre	1 466
5	34	Hérault	2 617	49	70	Haute-Saône	1 462
6	4	Alpes-de-Haute-Provence	2 596	50	45	Loiret	1 450
7	38	Isère	2 542	51	57	Moselle	1 437
8	26	Drôme	2 538	52	72	Sarthe	1 432
9	5	Hautes-Alpes	2 395	53	56	Morbihan	1 427
10	30	Gard	2 369	54	41	Loir-et-Cher	1 407
11	7	Ardèche	2 344	55	88	Vosges	1 403
12	73	Savoie	2 303	56	14	Calvados	1 401
13	84	Vaucluse	2 180	57	36	Indre	1 397
14	13	Bouches-du-Rhône	2 177	58	40	Landes	1 369
15	74	Haute-Savoie	2 158	59	35	Ille-et-Vilaine	1 368
16	65	Hautes-Pyrénées	2 154	60	82	Tarn-et-Garonne	1 364
17	63	Puy-de-Dôme	2 102	61	54	Meurthe-et-Moselle	1 360
18	12	Aveyron	2 096	62	52	Haute-Marne	1 359
19	9	Ariège	2 048	63	86	Vienne	1 348
20	64	Pyrénées-Atlantiques	2 044	64	29	Finistère	1 342
21	1	Ain	2 026	65	59	Nord	1 342
22	31	Haute-Garonne	1 998	66	62	Pas-de-Calais	1 331
23	33	Gironde	1 983	67	87	Haute-Vienne	1 328
24	48	Lozère	1 899	68	51	Marne	1 323
25	69	Rhône	1 852	69	50	Manche	1 322
26	15	Cantal	1 824	70	24	Dordogne	1 319
27	68	Haut-Rhin	1 822	71	23	Creuse	1 314
28	43	Haute-Loire	1 821	72	79	Deux-Sèvres	1 306
29	42	Loire	1 800	73	22	Côtes-d'Armor	1 300
30	67	Bas-Rhin	1 723	74	10	Aube	1 296
31	39	Jura	1 703	75	28	Eure-et-Loir	1 278
32	78	Paris Ouest	1 678	76	61	Orne	1 264
33	25	Doubs	1 634	77	27	Eure	1 256
34	81	Tarn	1 627	78	32	Gers	1 251
35	3	Allier	1 622	79	8	Ardennes	1 247
36	71	Saône-et-Loire	1 620	80	2	Aisne	1 246
37	19	Corrèze	1 613	81	53	Mayenne	1 241
38	21	Côte-d'Or	1 598	82	16	Charente	1 235
39	17	Charente-Maritime	1 597	83	55	Meuse	1 223
40	44	Loire-Atlantique	1 568	84	76	Seine-Maritime	1 221
41	49	Maine-et-Loire	1 556	85	80	Somme	1 172
42	85	Vendée	1 541	86	47	Lot-et-Garonne	1 147
43	46	Lot	1 536	87	60	Oise	1 134
44	77	Seine-et-Marne	1 516				

## 8.2 Annexe 2 : Courbe du nombre de taxons par département



### 8.3 Annexe 3 : Richesse floristique pondérée

Pos.	N° Dept	Département	Ni Nb de Taxons	ΣPi Nombre de points	Cumul nombre de départ.	Nb de départ. moyen	Rapport ΣPi / Ni
1	6	Alpes-Maritimes	2949	154815	104697	35,5	52,5
2	83	Var	2617	133310	96986	37,1	50,9
3	66	Pyrénées-Orientales	2828	140974	107890	38,2	49,8
4	4	Alpes-de-Haute-Provence	2596	126946	101502	39,1	48,9
5	13	Bouches-du-Rhône	2177	104037	87539	40,2	47,8
6	5	Hautes-Alpes	2395	114308	96452	40,3	47,7
7	11	Aude	2764	131142	112090	40,6	47,4
8	34	Hérault	2617	120009	110287	42,1	45,9
9	26	Drôme	2538	111614	111730	44,0	44,0
10	73	Savoie	2303	100951	101713	44,2	43,8
11	30	Gard	2369	102885	105587	44,6	43,4
12	38	Isère	2542	110226	113470	44,6	43,4
13	84	Vaucluse	2180	93392	98448	45,2	42,8
14	74	Haute-Savoie	2158	87342	102562	47,5	40,5
15	65	Hautes-Pyrénées	2154	86913	102639	47,7	40,3
16	64	Pyrénées-Atlantiques	2044	82053	97819	47,9	40,1
17	7	Ardèche	2344	94051	112221	47,9	40,1
18	9	Ariège	2048	80244	99980	48,8	39,2
19	31	Haute-Garonne	1998	73767	102057	51,1	36,9
20	12	Aveyron	2096	76722	107726	51,4	36,6
21	63	Puy-de-Dôme	2102	74660	110316	52,5	35,5
22	33	Gironde	1983	69777	104727	52,8	35,2
23	48	Lozère	1899	66214	100898	53,1	34,9
24	1	Ain	2026	70317	107971	53,3	34,7
25	68	Haut-Rhin	1822	59173	101163	55,5	32,5
26	15	Cantal	1824	58640	101872	55,9	32,1
27	43	Haute-Loire	1821	57469	102779	56,4	31,6
28	69	Rhône	1852	56917	106059	57,3	30,7
29	39	Jura	1703	52317	97547	57,3	30,7
30	42	Loire	1800	54296	104104	57,8	30,2
31	25	Doubs	1634	48586	95206	58,3	29,7
32	67	Bas-Rhin	1723	51090	100534	58,3	29,7
33	17	Charente-Maritime	1597	46041	94495	59,2	28,8
34	81	Tarn	1627	46545	96631	59,4	28,6
35	44	Loire-Atlantique	1568	44365	93619	59,7	28,3
36	56	Morbihan	1427	39938	85638	60,0	28,0
37	85	Vendée	1541	42014	93594	60,7	27,3
38	29	Finistère	1342	36470	81626	60,8	27,2
39	40	Landes	1369	36196	84276	61,6	26,4
40	78	Paris Ouest	1678	44132	103532	61,7	26,3
41	19	Corrèze	1613	41921	100023	62,0	26,0
42	3	Allier	1622	41391	101345	62,5	25,5
43	22	Côtes-d'Armor	1300	32658	81742	62,9	25,1
44	46	Lot	1536	38445	96723	63,0	25,0
45	21	Côte-d'Or	1598	39941	100683	63,0	25,0
46	50	Manche	1322	32436	83900	63,5	24,5
47	49	Maine-et-Loire	1556	37915	99013	63,6	24,4
48	35	Ille-et-Vilaine	1368	33163	87221	63,8	24,2

49	88	Vosges	1403	33956	89508	63,8	24,2
50	71	Saône-et-Loire	1620	39124	103436	63,8	24,2
51	62	Pas-de-Calais	1331	32033	85095	63,9	24,1
52	70	Haute-Saône	1462	34865	93791	64,2	23,8
53	57	Moselle	1437	33708	92748	64,5	23,5
54	59	Nord	1342	31400	86696	64,6	23,4
55	82	Tarn-et-Garonne	1364	31513	88519	64,9	23,1
56	77	Seine-et-Marne	1516	34961	98447	64,9	23,1
57	14	Calvados	1401	31845	91443	65,3	22,7
58	89	Yonne	1497	33701	98035	65,5	22,5
59	18	Cher	1488	32533	98411	66,1	21,9
60	54	Meurthe-et-Moselle	1360	29395	90285	66,4	21,6
61	58	Nièvre	1466	31683	97325	66,4	21,6
62	52	Haute-Marne	1359	29280	90312	66,5	21,5
63	37	Indre-et-Loire	1472	31302	98234	66,7	21,3
64	87	Haute-Vienne	1328	28230	88634	66,7	21,3
65	72	Sarthe	1432	29717	96299	67,2	20,8
66	23	Creuse	1314	27154	88478	67,3	20,7
67	32	Gers	1251	25540	84548	67,6	20,4
68	45	Loiret	1450	29535	98065	67,6	20,4
69	41	Loir-et-Cher	1407	28002	95814	68,1	19,9
70	24	Dordogne	1319	25914	90158	68,4	19,6
71	36	Indre	1397	27168	95768	68,6	19,4
72	10	Aube	1296	25120	88928	68,6	19,4
73	51	Marne	1323	25570	90854	68,7	19,3
74	8	Ardennes	1247	24068	85668	68,7	19,3
75	76	Seine-Maritime	1221	23291	84157	68,9	19,1
76	55	Meuse	1223	23308	84316	68,9	19,1
77	80	Somme	1172	22199	80937	69,1	18,9
78	86	Vienne	1348	25426	93198	69,1	18,9
79	2	Aisne	1246	22772	86876	69,7	18,3
80	79	Deux-Sèvres	1306	23459	91469	70,0	18,0
81	53	Mayenne	1241	21511	87697	70,7	17,3
82	27	Eure	1256	21749	88779	70,7	17,3
83	47	Lot-et-Garonne	1147	19759	81177	70,8	17,2
84	61	Orne	1264	21629	89603	70,9	17,1
85	28	Eure-et-Loir	1278	21712	90752	71,0	17,0
86	16	Charente	1235	20655	88025	71,3	16,7
87	60	Oise	1134	17109	82683	72,9	15,1

## 8.4 Annexe 4 : Liste des plantes « communes » dans tous les départements

Nom de l'espèce	Nombre de départ. de présence	Nom de l'espèce	Nombre de départ. de présence
Achillea millefolium L. (Achillée Millefeuille)	87	Urtica dioica L. (Ortie dioïque)	87
Aesculus hippocastanum L. (Marronnier commun)	87	Veronica arvensis L. (Véronique des champs)	87
Agrimonia eupatoria L. (Agrimoine)	87	Veronica persica Poir. (Véronique de Perse)	87
Allium cepa L. ()	87	Vicia sativa L. (Vesce cultivée)	87
Allium sativum L. (Ail cultivé)	87	Acer campestre L. (Érable champêtre)	86
Calystegia sepium (L.) R.Br. (Liseron des haies)	87	Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande (Alliaire officinale)	86
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. (Bourse-à-pasteur)	87	Poa pratensis L. (Pâturin des prés)	86
Carex flacca Schreb. (Laîche glauque)	87	Prunella vulgaris L. (Brunelle commune)	86
Chelidonium majus L. (Grande Chélideine)	87	Corylus avellana L. (Noisetier)	85
Chenopodium album L. (Chénopode blanc)	87	Euonymus europaeus L. (Fusain d'Europe)	85
Cirsium arvense (L.) Scop. (Chardon des champs)	87	Euphorbia helioscopia L. (Euphorbe Réveille-matin)	85
Cirsium vulgare (Savi) Ten. (Cirse commun)	87	Papaver rhoeas L. (Coquelicot)	85
Convolvulus arvensis L. (Liseron des champs)	87	Ranunculus acris L. (Renoncule âcre)	85
Crataegus monogyna Jacq. (Aubépine à un style)	87	Ranunculus ficaria L. (Ficaire à bulbilles)	85
Dactylis glomerata L. (Dactyle aggloméré)	87	Rumex crispus L. (Rumex crépu)	85
Daucus carota L. (Carotte sauvage)	87	Senecio vulgaris L. (Séneçon commun)	85
Echium vulgare L. (Vipérine commune)	87	Agrostis stolonifera L. ()	84
Epilobium hirsutum L. (Épilobe hirsute)	87	Anagallis arvensis L. (Mouron des champs)	84
Equisetum arvense L. (Prêle des champs)	87	Clinopodium vulgare L. (Calament Clinopode)	84
Festuca arundinacea Schreb. [nom. cons.] (Fétuque faux Roseau)	87	Fragaria vesca L. (Fraisier des bois)	84
Festuca pratensis Huds. (Fétuque des prés)	87	Galium aparine L. (Gaillet Gratteron)	84
Galium mollugo L. (Caille-lait blanc)	87	Hypericum perforatum L. (Millepertuis perforé)	84
Geranium robertianum L. (Herbe à Robert)	87	Lamium purpureum L. (Lamier pourpre)	84
Geum urbanum L. (Benoîte commune)	87	Picris hieracioides L. (Picris fausse Épervière)	84
Hedera helix L. (Lierre)	87	Verbena officinalis L. (Verveine sauvage)	84
Hieracium pilosella L. (Épervière Piloselle)	87	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl (Fenasse)	83
Holcus lanatus L. (Houlque laineuse)	87	Bellis perennis L. (Pâquerette)	83
Hordeum vulgare L. (Escourgeon)	87	Cardamine hirsuta L. (Cardamine hirsute)	83
Lapsana communis L. (Lampsane commune)	87	Conyza canadensis (L.) Cronquist (Vergerette du Canada)	83
Lotus corniculatus L. (Lotier corniculé)	87	Cornus sanguinea L. (Cornouiller sanguin)	83
Myosotis arvensis Hill (Myosotis des champs)	87	Leucanthemum vulgare Lam. (Marguerite commune)	83
Ononis spinosa L. [nom. cons.] [typ. cons.] (Arrête-boeuf)	87	Primula veris L. (Primevère officinale)	83
Phleum pratense L. (Queue-de-rat)	87	Ranunculus repens L. (Renoncule rampante)	83
Plantago lanceolata L. (Plantain lancéolé)	87	Solidago virgaurea L. (Solidage Verge-d'or)	83
Plantago major L. (Grand Plantain)	87	Vicia sepium L. (Vesce des haies)	83
Poa annua L. (Pâturin annuel)	87	Ajuga reptans L. (Bugle rampante)	82
Poa trivialis L. (Pâturin commun)	87	Alnus glutinosa (L.) Gaertn. (Aulne glutineux)	82
Polygonum aviculare L. (Renouée des oiseaux)	87	Bromus hordeaceus L. (Brome mou)	82
Polygonum lapathifolium L. (Renouée à feuilles de Patience)	87	Clematis vitalba L. (Clématite des haies)	82
Potentilla reptans L. (Potentille rampante)	87	Erophila verna (L.) Chevall. (Drave de printemps)	82
Prunus avium (L.) L. [1755] (Merisier)	87	Fraxinus excelsior L. (Frêne commun)	82
Prunus spinosa L. (Prunellier commun)	87	Geranium molle L. (Géranium mou)	82
Ranunculus bulbosus L. (Renoncule bulbeuse)	87	Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv. (Brachypode des bois)	81
Rosa canina L. (Rosier des haies)	87	Geranium dissectum L. (Géranium à feuilles découpées)	81
Sambucus nigra L. (Sureau noir)	87	Juncus effusus L. (Jonc diffus)	81
Silene vulgaris (Moench) Garcke (Silène enflé)	87	Polygonum persicaria L. (Renouée Persicaire)	81
Solanum dulcamara L. (Douce-amère)	87	Rumex acetosa L. (Rumex oseille)	81
Solanum tuberosum L. (Pomme de terre)	87	Silene latifolia Poir. (Silène à feuilles larges)	81
Sonchus asper (L.) Hill (Laiteron rude)	87	Ulmus minor Mill. (Orme champêtre)	81
Sonchus oleraceus L. (Laiteron potager)	87	Verbascum thapsus L. (Molène Bouillon-blanc)	81
Stellaria media (L.) Vill. (Mouron blanc)	87	Veronica hederifolia L. (Véronique à feuilles de Lierre)	81
Trifolium campestre Schreb. (Trèfle des champs)	87	Vicia cracca L. (Vesce à épis)	81
Trifolium pratense L. (Trèfle des prés)	87	Galium verum L. (Caille-lait jaune)	80
Trifolium repens L. (Trèfle rampant)	87	Heracleum sphondylium L. (Grande Berce)	80

Triticum aestivum L. [nom. cons.] (Blé tendre)	87	Lythrum salicaria L. (Salicaire officinale)	80
		Salix caprea L. (Saufe Marsault)	80

## 8.5 Annexe 5 : Nombre de taxons disparus par département

Position	N°Dept	Département	Nombre de taxons disparus
1	6	Alpes-Maritimes	403
2	13	Bouches-du-Rhône	338
3	69	Rhône	315
4	83	Var	302
5	30	Gard	291
6	63	Puy-de-Dôme	290
7	66	Pyrénées-Orientales	275
8	31	Haute-Garonne	241
9	23	Creuse	235
10	12	Aveyron	233
11	15	Cantal	228
12	34	Hérault	220
13	3	Allier	215
14	8	Ardennes	210
15	26	Drôme	202
16	38	Isère	191
17	7	Ardèche	190
18	71	Saône-et-Loire	190
19	81	Tarn	186
20	43	Haute-Loire	184
21	58	Nièvre	179
22	87	Haute-Vienne	178
23	84	Vaucluse	178
24	21	Côte-d'Or	177
25	42	Loire	176
26	46	Lot	174
27	41	Loir-et-Cher	174
28	77	Seine-et-Marne	173
29	78	Paris Ouest	172
30	1	Ain	171
31	52	Haute-Marne	169
32	10	Aube	168
33	9	Ariège	168
34	37	Indre-et-Loire	168
35	82	Tarn-et-Garonne	163
36	51	Marne	162
37	65	Hautes-Pyrénées	161
38	45	Loiret	161
39	19	Corrèze	161
40	11	Aude	156
41	89	Yonne	155
42	64	Pyrénées-Atlantiques	148
43	39	Jura	143

Position	N°Dept	Département	Nombre de taxons disparus
45	5	Hautes-Alpes	140
46	4	Alpes-de-Haute-Provence	135
47	70	Haute-Saône	134
48	74	Haute-Savoie	132
49	25	Doubs	132
50	73	Savoie	129
51	28	Eure-et-Loir	127
52	72	Sarthe	124
53	48	Lozère	120
54	36	Indre	112
55	32	Gers	111
56	59	Nord	87
57	76	Seine-Maritime	81
58	33	Gironde	78
59	62	Pas-de-Calais	74
60	27	Eure	70
61	17	Charente-Maritime	69
62	85	Vendée	68
63	22	Côtes-d'Armor	65
64	35	Ille-et-Vilaine	63
65	49	Maine-et-Loire	62
66	68	Haut-Rhin	62
67	67	Bas-Rhin	60
68	56	Morbihan	60
69	44	Loire-Atlantique	60
70	86	Vienne	59
71	60	Oise	59
72	2	Aisne	58
73	79	Deux-Sèvres	58
74	24	Dordogne	58
75	16	Charente	57
76	88	Vosges	55
77	14	Calvados	55
78	54	Meurthe-et-Moselle	55
79	53	Mayenne	54
80	40	Landes	53
81	57	Moselle	52
82	29	Finistère	51
83	55	Meuse	51
84	61	Orne	50
85	80	Somme	50
86	47	Lot-et-Garonne	48
87	50	Manche	44

44	18	Cher	142
----	----	------	-----

## 8.6 Annexe 6 : Nombre de taxons disparus en % du nombre de taxons total

Position	N°Dept	Département	% de taxons disparus	Position	N°Dept	Département	% de taxons disparus
1	23	Creuse	15,2 %	45	36	Indre	7,4 %
2	69	Rhône	14,5 %	46	26	Drôme	7,4 %
3	8	Ardennes	14,4 %	47	38	Isère	7 %
4	13	Bouches-du-Rhône	13,4 %	48	65	Hautes-Pyrénées	7 %
5	63	Puy-de-Dôme	12,1 %	49	64	Pyrénées-Atlantiques	6,8 %
6	6	Alpes-Maritimes	12 %	50	76	Seine-Maritime	6,2 %
7	87	Haute-Vienne	11,8 %	51	59	Nord	6,1 %
8	3	Allier	11,7 %	52	48	Lozère	5,9 %
9	10	Aube	11,5 %	53	74	Haute-Savoie	5,8 %
10	15	Cantal	11,1 %	54	5	Hautes-Alpes	5,5 %
11	52	Haute-Marne	11,1 %	55	11	Aude	5,3 %
12	41	Loir-et-Cher	11 %	56	73	Savoie	5,3 %
13	30	Gard	10,9 %	57	27	Eure	5,3 %
14	51	Marne	10,9 %	58	62	Pas-de-Calais	5,3 %
15	58	Nièvre	10,9 %	59	60	Oise	4,9 %
16	31	Haute-Garonne	10,8 %	60	4	Alpes-de-Haute-Provence	4,9 %
17	82	Tarn-et-Garonne	10,7 %	61	22	Côtes-d'Armor	4,8 %
18	71	Saône-et-Loire	10,5 %	62	2	Aisne	4,4 %
19	83	Var	10,3 %	63	16	Charente	4,4 %
20	81	Tarn	10,3 %	64	35	Ille-et-Vilaine	4,4 %
21	37	Indre-et-Loire	10,2 %	65	79	Deux-Sèvres	4,3 %
22	77	Seine-et-Marne	10,2 %	66	85	Vendée	4,2 %
23	46	Lot	10,2 %	67	24	Dordogne	4,2 %
24	12	Aveyron	10 %	68	86	Vienne	4,2 %
25	45	Loiret	10 %	69	53	Mayenne	4,2 %
26	21	Côte-d'Or	10 %	70	17	Charente-Maritime	4,1 %
27	89	Yonne	9,4 %	71	80	Somme	4,1 %
28	78	Paris Ouest	9,3 %	72	56	Morbihan	4 %
29	43	Haute-Loire	9,2 %	73	47	Lot-et-Garonne	4 %
30	19	Corrèze	9,1 %	74	55	Meuse	4 %
31	28	Eure-et-Loir	9 %	75	54	Meurthe-et-Moselle	3,9 %
32	42	Loire	8,9 %	76	49	Maine-et-Loire	3,8 %
33	66	Pyrénées-Orientales	8,9 %	77	61	Orne	3,8 %
34	18	Cher	8,7 %	78	33	Gironde	3,8 %
35	70	Haute-Saône	8,4 %	79	14	Calvados	3,8 %
36	32	Gers	8,2 %	80	88	Vosges	3,8 %
37	72	Sarthe	8 %	81	40	Landes	3,7 %
38	1	Ain	7,8 %	82	44	Loire-Atlantique	3,7 %
39	34	Hérault	7,8 %	83	29	Finistère	3,7 %
40	39	Jura	7,7 %	84	57	Moselle	3,5 %
41	9	Ariège	7,6 %	85	67	Bas-Rhin	3,4 %

42	84	Vaucluse	7,5 %
43	7	Ardèche	7,5 %
44	25	Doubs	7,5 %

86	68	Haut-Rhin	3,3 %
87	50	Manche	3,2 %

## 8.7 Annexe 7 : Résultat du calcul pour la carte de niveau 1

Position	N°Dept	Département	Distance
1	6	Alpes-Maritimes	13 720
2	83	Var	11 185
3	66	Pyrénées-Orientales	10 895
4	4	Alpes-de-Haute-Provence	9 287
5	13	Bouches-du-Rhône	9 248
6	11	Aude	8 771
7	5	Hautes-Alpes	8 520
8	34	Hérault	7 886
9	73	Savoie	6 611
10	30	Gard	6 374
11	26	Drôme	6 328
12	38	Isère	6 242
13	84	Vaucluse	5 988
14	64	Pyrénées-Atlantiques	5 322
15	65	Hautes-Pyrénées	4 970
16	74	Haute-Savoie	4 931
17	9	Ariège	4 673
18	7	Ardèche	4 205
19	31	Haute-Garonne	3 694
20	12	Aveyron	3 231
21	63	Puy-de-Dôme	2 853
22	29	Finistère	2 664
23	33	Gironde	2 609
24	48	Lozère	2 577
25	56	Morbihan	2 500
26	22	Côtes-d'Armor	2 330
27	40	Landes	2 300
28	1	Ain	2 248
29	68	Haut-Rhin	2 173
30	50	Manche	2 014
31	17	Charente-Maritime	1 940
32	44	Loire-Atlantique	1 912
33	39	Jura	1 813
34	35	Ille-et-Vilaine	1 772
35	15	Cantal	1 753
36	25	Doubs	1 744
37	85	Vendée	1 734
38	62	Pas-de-Calais	1 676
39	67	Bas-Rhin	1 671
40	69	Rhône	1 599
41	43	Haute-Loire	1 581
42	59	Nord	1 443
43	80	Somme	1 418
44	88	Vosges	1 369

Position	N°Dept	Département	Distance
45	81	Tarn	1 232
46	47	Lot-et-Garonne	1 163
47	42	Loire	1 142
48	76	Seine-Maritime	1 125
49	55	Meuse	1 095
50	57	Moselle	1 037
51	14	Calvados	960
52	54	Meurthe-et-Moselle	942
53	32	Gers	936
54	87	Haute-Vienne	808
55	23	Creuse	773
56	60	Oise	769
57	82	Tarn-et-Garonne	758
58	2	Aisne	752
59	8	Ardennes	653
60	70	Haute-Saône	651
61	53	Mayenne	638
62	52	Haute-Marne	551
63	78	Paris Ouest	516
64	24	Dordogne	509
65	49	Maine-et-Loire	506
66	19	Corrèze	492
67	16	Charente	475
68	61	Orne	474
69	79	Deux-Sèvres	436
70	27	Eure	421
71	46	Lot	416
72	21	Côte-d'Or	396
73	10	Aube	368
74	3	Allier	330
75	77	Seine-et-Marne	300
76	86	Vienne	255
77	51	Marne	200
78	72	Sarthe	178
79	89	Yonne	175
80	71	Saône-et-Loire	168
81	18	Cher	137
82	58	Nièvre	72
83	36	Indre	71
84	41	Loir-et-Cher	63
85	28	Eure-et-Loir	57
86	37	Indre-et-Loire	9
87	45	Loiret	0

## 8.8 Annexe 8 : Résultat du calcul pour la carte de niveau 2

Position	N°Dept	Département	Distance
1	6	Alpes-Maritimes	24 283
2	83	Var	21699
3	66	Pyrénées-Orientales	21287
4	4	Alpes-de-Haute-Provence	19606
5	13	Bouches-du-Rhône	19478
6	11	Aude	18963
7	5	Hautes-Alpes	18389
8	34	Hérault	17870
9	30	Gard	16345
10	26	Drôme	16156
11	84	Vaucluse	15868
12	73	Savoie	15551
13	38	Isère	15504
14	74	Haute-Savoie	13660
15	64	Pyrénées-Atlantiques	13544
16	65	Hautes-Pyrénées	13384
17	9	Ariège	13281
18	7	Ardèche	13049
19	31	Haute-Garonne	12 224
20	12	Aveyron	11 673
21	48	Lozère	10 894
22	63	Puy-de-Dôme	10 663
23	1	Ain	10 138
24	33	Gironde	9 342
25	15	Cantal	9 178
26	69	Rhône	8 960
27	43	Haute-Loire	8 869
28	68	Haut-Rhin	8 648
29	39	Jura	8 437
30	81	Tarn	8 323
31	25	Doubs	8 164
32	42	Loire	7 874
33	67	Bas-Rhin	7 496
34	17	Charente-Maritime	7 116
35	40	Landes	7 011
36	29	Finistère	6 878
37	56	Morbihan	6 779
38	82	Tarn-et-Garonne	6 557
39	46	Lot	6 424
40	44	Loire-Atlantique	6 222
41	22	Côtes-d'Armor	6 186
42	85	Vendée	6 145
43	32	Gers	5 850
44	50	Manche	5 691

Position	N°Dept	Département	Distance
45	35	Ille-et-Vilaine	5 617
46	47	Lot-et-Garonne	5 470
47	19	Corrèze	5 370
48	88	Vosges	5 110
49	24	Dordogne	4 917
50	3	Allier	4 822
51	62	Pas-de-Calais	4 655
52	87	Haute-Vienne	4 574
53	23	Creuse	4 546
54	59	Nord	4 318
55	70	Haute-Saône	4 205
56	80	Somme	4 066
57	57	Moselle	3 993
58	14	Calvados	3 891
59	16	Charente	3 763
60	49	Maine-et-Loire	3 695
61	76	Seine-Maritime	3 585
62	55	Meuse	3 469
63	54	Meurthe-et-Moselle	3 452
64	79	Deux-Sèvres	3 217
65	53	Mayenne	3 169
66	86	Vienne	2 978
67	78	Paris Ouest	2 865
68	61	Orne	2 733
69	60	Oise	2 680
70	2	Aisne	2 653
71	27	Eure	2 462
72	8	Ardennes	2 301
73	52	Haute-Marne	2 209
74	21	Côte-d'Or	2 087
75	71	Saône-et-Loire	1 900
76	10	Aube	1 797
77	51	Marne	1 728
78	89	Yonne	1 549
79	77	Seine-et-Marne	1 435
80	58	Nièvre	1 284
81	28	Eure-et-Loir	1 115
82	72	Sarthe	1 012
83	36	Indre	755
84	18	Cher	650
85	37	Indre-et-Loire	471
86	45	Loiret	303
87	41	Loir-et-Cher	303

## 8.9 Annexe 9 : Arbre hiérarchique détaillé.







## 8.10 Annexe 10 Liste des taxons « Emblèmes » et « Indicateurs » par niveau de regroupement

N° Groupe	Nom du groupe	Type	Nom plante	Qualité	ListeDEPT	Niveau
3	Bourgogne Sud	INDICATRICE	<i>Chenopodium suffruticosum</i> Willd.	1	58 71	2
4	Champagne Berrichonne	INDICATRICE	<i>Odontites jaubertianus</i> (Boreau) <i>D.Dietr. ex Walp. subsp. chrysanthus</i> (Boreau) P.Fourn.	1	18 36	5
5	Lorraine / Haute-Saône	INDICATRICE	<i>Senecio hercynicus</i> Herborg	1	54 55 57 70 88	4
7	Haut-Poitou	INDICATRICE	<i>Ophrys argensonensis</i> Guérin & Merlet	0	79 86	2
9	Nord-Pas-de-Calais	EMBLEME	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>incarnata</i> var. <i>incarnata</i> fa. <i>ochrantha</i> Landwehr	2	59 62	0
9	Nord-Pas-de-Calais	EMBLEME	<i>Gentianella uliginosa</i> (Willd.) Börner	2	59 62	0
9	Nord-Pas-de-Calais	EMBLEME	<i>Thalictrum minus</i> L. subsp. <i>dunense</i> (Dumort.) Rouy & Foucaud	2	59 62	0
9	Nord-Pas-de-Calais	INDICATRICE	<i>Viola saxatilis</i> F.W.Schmidt subsp. <i>curtisii</i> (E.Forst.) Kirschner & Skalicky	3	59 62	1
9	Nord-Pas-de-Calais	INDICATRICE	<i>Tephrosia palustris</i> (L.) Fourr.	2	59 62	3
9	Nord-Pas-de-Calais	INDICATRICE	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>rhamnoides</i>	2	59 62	4
9	Nord-Pas-de-Calais	INDICATRICE	<i>Epipactis neerlandica</i> (Verm.) Devillers-Tersch. & Devillers	1	59 62	1
14	Somme + Seine-Maritime	INDICATRICE	<i>Bromus grossus</i> Desf. ex DC.	0	76 80	6
15	Ile-De-France	EMBLEME	<i>Scutellaria columnae</i> All. subsp. <i>columnae</i>	1	77 78	0
15	Ile-De-France	INDICATRICE	<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek	3	77 78	1
15	Ile-De-France	INDICATRICE	<i>Alyssum montanum</i> L. subsp. <i>collicola</i> (Rouy & Foucaud) P.Fourn.	0	77 78	2
18	Bretagne	EMBLEME	<i>Selinum broteri</i> Hoffmanns. & Link	6	22 29 35 56	0
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Thysselinum lancifolium</i> (Hoffmanns. & Link) Calest.	8	22 29 35 56	1
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>rupicola</i> (Rouy) Lambinon	6	22 29 35 56	1
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>ferronii</i> (Mabille) P.Sm.	5	22 29 35 56	2
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>coronata</i> (Merino) Merino	5	22 29 35 56	3
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Salicornia disarticulata</i> Moss	5	22 29 35 56	3
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Erodium maritimum</i> (L.) L'Hér.	4	22 29 35 56	2
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Scrophularia scorodonia</i> L.	4	22 29 35 56	4
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Asphodelus macrocarpus</i> Parl. subsp. <i>macrocarpus</i> var. <i>arrondeau</i> (Lloyd) Z.Diaz & Valdés	3	22 29 35 56	2
18	Bretagne	INDICATRICE	<i>Trifolium occidentale</i> Coombe	3	22 29 35 56	2
19	Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	<i>Atriplex gustafssoniana</i> Tascher.	2	44 85	2
21	Bassin Aquitain Nord	INDICATRICE	<i>Sideritis peyrei</i> Timb.-Lagr. subsp. <i>guillonii</i> (Timb.-Lagr.) Coulomb	0	16 24	3
22	Limousin	INDICATRICE	<i>Isoetes echinospora</i> Durieu	1	19 23 87	7
24	Basse-Normandie	INDICATRICE	<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>maritimum</i> (Zabel) Rothm.	0	14 50	3
26	Alsace	EMBLEME	<i>Equisetum trachyodon</i> A.Braun [pro sp.]	4	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Allium suaveolens</i> Jacq.	3	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Festuca duvalii</i> (St.-Yves) Stöhr	3	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Hieracium auricula</i> L.	3	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Hieracium auriculoides</i> Láng	3	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Rosa dumalis</i> Bechst.	3	67 68	0
26	Alsace	EMBLEME	<i>Diphysastrum complanatum</i> (L.) Holub	0	67 68	0
26	Alsace	INDICATRICE	<i>Thalictrum simplex</i> L. subsp. <i>galioides</i> (DC.) Korsh.	2	67 68	2
26	Alsace	INDICATRICE	<i>Melica transsilvanica</i> Schur	2	67 68	3
26	Alsace	INDICATRICE	<i>Diphysastrum issleri</i> (Rouy) Holub	1	67 68	1
26	Alsace	INDICATRICE	<i>Chenopodium leptophyllum</i> (Nutt. ex Moq.) S.Watson	1	67 68	2
26	Alsace	INDICATRICE	<i>Helleborus niger</i> L.	1	67 68	9

30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Scrophularia scorodonia L.	10	22 29 35 44 56 85	2
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Sarcocornia perennis (Mill.) A.J.Scott subsp. perennis	10	22 29 35 44 56 85	3
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Galium mollugo L. subsp. neglectum (Le Gall ex Gren.) Nyman	9	22 29 35 44 56 85	1
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Salicornia disarticulata Moss	9	22 29 35 44 56 85	1
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Rumex rupestris Le Gall	9	22 29 35 44 56 85	2
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Euphorbia portlandica L.	8	22 29 35 44 56 85	4
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Juncus foliosus Desf.	7	22 29 35 44 56 85	3
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Limonium binervosum (G.E.Sm.) C.E.Salmon	7	22 29 35 44 56 85	3
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Salicornia pusilla J.Woods	7	22 29 35 44 56 85	3
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Inula crithmoides L. subsp. crithmoides	6	22 29 35 44 56 85	4
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Spergularia rupicola Lebel ex Le Jol.	6	22 29 35 44 56 85	4
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. maritima (With.) Á.Löve & D.Löve	6	22 29 35 44 56 85	5
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Limonium binervosum (G.E.Sm.) C.E.Salmon subsp. binervosum	5	22 29 35 44 56 85	3
30	Bretagne + Loire-Atlantique / Vendée	INDICATRICE	Atriplex longipes Drejer	5	22 29 35 44 56 85	4
32	Massif du Jura	EMBLEME	Utricularia stygia G.Thor	4	1 25 39	0
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Alchemilla nitida Buser	2	1 25 39	1
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Sonchus arvensis L. subsp. uliginosus (M.Bieb.) Nyman	2	1 25 39	1
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Orobanche bartlingii Griseb.	2	1 25 39	2
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Drosera obovata Mert. & W.D.J.Koch	2	1 25 39	3
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Laserpitium prutenicum L. subsp. prutenicum	1	1 25 39	7
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Knautia godetii Reut.	0	1 25 39	5
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Linaria alpina (L.) Mill. subsp. petraea (Jord.) H.Marcaillou & A.Marcaillou	0	1 25 39	5
32	Massif du Jura	INDICATRICE	Narcissus poeticus L. subsp. radiiflorus (Salisb.) Baker	0	1 25 39	9
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Alchemilla chirophylla Buser	4	15 43 63	1
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Tragopogon lamottei Rouy	4	15 43 63	1
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Phyteuma spicatum L. subsp. alpestre (Godr.) Kerguelen	3	15 43 63	1
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Knautia basaltica Chass. & Szabó	3	15 43 63	2
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Biscutella arvernensis Jord.	2	15 43 63	1
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Leucanthemum delarbrei Timb.-Lagr. ex Lamotte	2	15 43 63	3
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Biscutella lamottei Jord.	1	15 43 63	1
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Knautia foreziensis Chass. ex Szabó	1	15 43 63	2
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Trifolium retusum L.	1	15 43 63	2
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Viola lutea Huds. subsp. sudetica (Willd.) Nyman	1	15 43 63	4
33	Auvergne Sud	INDICATRICE	Montia fontana L. subsp. variabilis Walters	0	15 43 63	5
34	Bretagne élargie	EMBLEME	Scrophularia scorodonia L.	18	14 22 29 35 44 50 56 85	0
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Euphorbia portlandica L.	18	14 22 29 35 44 50 56 85	2
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Spergularia rupicola Lebel ex Le Jol.	14	14 22 29 35 44 50 56 85	2
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. maritima (With.) Á.Löve & D.Löve	14	14 22 29 35 44 50 56 85	3
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Armeria maritima Willd. subsp. maritima	14	14 22 29 35 44 50 56 85	4
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Festuca rubra L. subsp. pruinosa (Hack.) Piper	12	14 22 29 35 44 50 56 85	6
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	Salicornia obscura P.W.Ball & Tutin	11	14 22 29 35 44 50 56 85	3

34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>litoralis</i> (G.Mey.) Auquier	10	14 22 29 35 44 50 56 85	5
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Asplenium marinum</i> L.	10	14 22 29 35 44 50 56 85	7
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Pseudognaphalium undulatum</i> (L.) Hilliard & Burt	9	14 22 29 35 44 50 56 85	5
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Cochlearia anglica</i> L.	9	14 22 29 35 44 50 56 85	6
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Parapholis strigosa</i> (Dumort.) C.E.Hubb.	9	14 22 29 35 44 50 56 85	6
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Rumex crispus</i> L. subsp. <i>littoreus</i> (Hardy) Akeroyd	8	14 22 29 35 44 50 56 85	4
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Puccinellia maritima</i> (Huds.) Parl.	8	14 22 29 35 44 50 56 85	7
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski subsp. <i>boreoatlantica</i> (Simonet & Guin.) Hyl.	8	14 22 29 35 44 50 56 85	8
34	Bretagne élargie	INDICATRICE	<i>Bromus hordeaceus</i> L. n-subsp. <i>pseudothominei</i> (P.Sm.) H.Scholz	7	14 22 29 35 44 50 56 85	5
37	Lorraine / Haute-Saône + Alsace	INDICATRICE	<i>Senecio hercynicus</i> Herborg	9	54 55 57 67 68 70 88	2
37	Lorraine / Haute-Saône + Alsace	INDICATRICE	<i>Potentilla intermedia</i> L.	5	54 55 57 67 68 70 88	3
37	Lorraine / Haute-Saône + Alsace	INDICATRICE	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>lobata</i> (Drejer) H.Lindb.	3	54 55 57 67 68 70 88	8
37	Lorraine / Haute-Saône + Alsace	INDICATRICE	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	3	54 55 57 67 68 70 88	8
37	Lorraine / Haute-Saône + Alsace	INDICATRICE	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>pseudovulneraria</i> (Sagorski) J.Duvign.	1	54 55 57 67 68 70 88	9
39	Limousin + Auvergne + Loire	INDICATRICE	<i>Senecio cacaliaster</i> Lam.	8	3 15 19 23 42 43 63 87	3
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Sedum amplexicaule</i> DC.	2	7 12 48	2
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Saxifraga pedemontana</i> All. subsp. <i>prostii</i> (Sternb.) D.A.Webb	2	7 12 48	4
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Thymus nitens</i> Lamotte	1	7 12 48	2
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Cistus pouzolzii</i> Delile	1	7 12 48	3
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill. subsp. <i>vulgaris</i> var. <i>costeana</i> Aichele & Schwegler	1	7 12 48	3
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Cerastium ramosissimum</i> Boiss.	1	7 12 48	4
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Hieracium planchonianum</i> Timb.-Lagr. & Loret	1	7 12 48	4
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Hymenobolus procumbens</i> (L.) Nutt. ex Schinz & Thell. subsp. <i>pauciflorus</i> (W.D.J.Koch) Schinz & Thell.	1	7 12 48	6
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Arabis cebennensis</i> DC.	0	7 12 48	3
40	Aveyron/Lozère/Ardèche	INDICATRICE	<i>Saxifraga pedemontana</i> All.	0	7 12 48	5
42	Lorraine / Haute-Saône + Alsace + Massif du Jura	INDICATRICE	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	17	1 25 39 54 55 57 67 68 70 88	5
42	Lorraine / Haute-Saône + Alsace + Massif du Jura	INDICATRICE	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>pseudovulneraria</i> (Sagorski) J.Duvign.	9	1 25 39 54 55 57 67 68 70 88	6
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Aquilegia pyrenaica</i> DC.	11	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Asperula hirta</i> Ramond	10	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Potentilla alchimilloides</i> Lapeyr.	10	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Androsace carnea</i> L.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Avenula lodunensis</i> (Delastre) Kerguelen subsp. <i>pyrenaica</i> (Holub) Kerguelen	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Carduus argemone</i> Pourr. ex Lam.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Galium marchandii</i> Roem. & Schult.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Geranium cinereum</i> Cav.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Ranunculus amplexicaulis</i> L.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Scabiosa cinerea</i> Lapeyr. ex Lam.	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq. subsp. <i>exscapa</i> (All.) Killias	8	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Stemmacantha centauroides</i> (L.) Dittrich	7	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> (Poir.) O.E.Schulz subsp. <i>sudrei</i> Vivant	6	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Festuca cagiriensis</i> Timb.-Lagr.	6	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	<i>Saxifraga geum</i> L.	6	9 31 64 65	0

43	Pyrénées	EMBLEME	Saxifraga pubescens Pourr. subsp. iratiana (F.W.Schultz) Engl. & Irmsch.	6	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Thalictrum macrocarpum Gren.	6	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Daphne laureola L. subsp. philippeii (Gren.) Nyman	5	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Nothobartsia spicata (Ramond) Bolliger & Molau	5	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Scrophularia pyrenaica Benth.	5	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Sparganium borderei Focke	5	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Trisetum baregense Laffitte & Miégev.	4	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	EMBLEME	Veronica bellidioides L. var. lilacina (F.Towns.) B.Bock, comb.nov.	4	9 31 64 65	0
43	Pyrénées	INDICATRICE	Hypericum richeri Vill. subsp. burseri (DC.) Nyman	10	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Geum pyrenaicum Mill.	9	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Phyteuma pyrenaicum R.Schulz	9	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Reseda glauca L.	8	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Saxifraga aretioides Lapeyr.	8	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Saxifraga hirsuta L. subsp. hirsuta	8	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Saxifraga praetermissa D.A.Webb	8	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Stachys alopecuroides (L.) Benth.	8	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Dethawia splendens (Lapeyr.) Kerguelen	7	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Iris latifolia (Mill.) Voss	7	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Saxifraga pubescens Pourr.	7	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Bupleurum angulosum L.	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Carduus carlinoides Gouan	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Eryngium bourgatii Gouan	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Festuca glacialis Miégev.	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Heracleum pyrenaicum Lam.	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Heracleum pyrenaicum Lam. fa. pyrenaicum	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Valeriana pyrenaica L.	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Viola cornuta L.	7	9 31 64 65	2
43	Pyrénées	INDICATRICE	Dethawia splendens (Lapeyr.) Kerguelen subsp. splendens	6	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Festuca gautieri (Hack.) K.Richt. subsp. scoparia (Hack. & A.Kern.) Kerguelen	6	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Helianthemum oelandicum (L.) Dum.Cours. subsp. piloselloides (Lapeyr.) Greuter & Burdet	6	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Ramonda myconi (L.) Rchb.	6	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Tephrosia helenitis (L.) B.Nord. subsp. helenitis var. discoidea (DC.) Kerguelen	6	9 31 64 65	1
43	Pyrénées	INDICATRICE	Veronica nummularia Gouan	6	9 31 64 65	1
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Linaria spartea (L.) Desf.	3	17 33 40	3
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Linaria thymifolia (Vahl) DC.	2	17 33 40	2
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Astragalus baionensis Loisel.	1	17 33 40	1
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Angelica heterocarpa J.Lloyd	1	17 33 40	2
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Spergularia media (L.) C.Presl subsp. angustata (Clavaud) Kerguelen & Lambinon	1	17 33 40	3
45	Façade Sud-Ouest	INDICATRICE	Sicyos angulata L.	0	17 33 40	5
46	Alpes du Nord	EMBLEME	Moehringia ciliata (Scop.) Dalla Torre subsp. ciliata	5	38 73 74	0
46	Alpes du Nord	EMBLEME	Pinguicula grandiflora Lam. subsp. rosea (Mutel) Casper	5	38 73 74	0
46	Alpes du Nord	EMBLEME	Valeriana versifolia Brügger	5	38 73 74	0
46	Alpes du Nord	EMBLEME	Alchemilla incisa Buser	4	38 73 74	0
46	Alpes du Nord	EMBLEME	Saxifraga mutata L.	3	38 73 74	0
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	Carex brunnescens (Pers.) Poir.	7	38 73 74	1
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	Gentiana bavarica L.	6	38 73 74	1
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	Crepis aurea (L.) Tausch	6	38 73 74	4
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	Festuca laevigata Gaudin subsp. crassifolia (Gaudin) Kerguelen	4	38 73 74	1
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	Oxytropis jacquini Bunge	4	38 73 74	1

46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Pedicularis ascendens</i> Schleich. ex Gaudin	4	38 73 74	1
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Stemmacantha rhapontica</i> (L.) Dittrich	4	38 73 74	1
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Androsace obtusifolia</i> All.	4	38 73 74	2
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Bupleurum stellatum</i> L.	4	38 73 74	2
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Campanula barbata</i> L.	4	38 73 74	2
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Gentiana punctata</i> L.	4	38 73 74	2
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Laserpitium halleri</i> Crantz	4	38 73 74	2
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Arenaria biflora</i> L.	4	38 73 74	3
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Carex ferruginea</i> Scop. subsp. <i>ferruginea</i>	4	38 73 74	3
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	4	38 73 74	3
46	Alpes du Nord	INDICATRICE	<i>Dactylorhiza angustata</i> (Arv.-Touv.) D.Tyteca & Gathoye	4	38 73 74	4
47	Languedoc - Roussillon	EMBLEME	<i>Taraxacum minimum</i> (V.Brig. ex Guss.) N.Terracc.	7	11 30 34 66	0
47	Languedoc - Roussillon	EMBLEME	<i>Gagea granatelli</i> (Parl.) Parl.	6	11 30 34 66	0
47	Languedoc - Roussillon	EMBLEME	<i>Cyclamen balearicum</i> Willk.	5	11 30 34 66	0
47	Languedoc - Roussillon	EMBLEME	<i>Aquilegia viscosa</i> Gouan subsp. <i>hirsutissima</i> (Timb.-Lagr.) Breistr.	4	11 30 34 66	0
47	Languedoc - Roussillon	EMBLEME	<i>Plantago cornutii</i> Gouan	4	11 30 34 66	0
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L. subsp. <i>squarrosa</i> (Willd.) Nyman	8	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Hormathophylla spinosa</i> (L.) K�pfer	7	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Sideritis fruticulosa</i> Pourr.	7	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>australis</i> (Mabille) La�nz	7	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Crucianella maritima</i> L.	7	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Cneorum tricoccon</i> L.	6	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Teucrium dunense</i> Sennen [in Sched.]	6	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>	6	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	6	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Echinophora spinosa</i> L.	6	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J.Scott var. <i>deflexa</i> (Rouy) Lahond�re & Gamisans	6	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Limonium narbonense</i> Mill.	6	11 30 34 66	4
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C.E.Hubb.	6	11 30 34 66	4
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Hippocrepis scorpioides</i> Benth.	6	11 30 34 66	5
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Phlomis lychnitis</i> L.	6	11 30 34 66	6
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>microcarpa</i> Nyman	5	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Cistus crispus</i> L.	5	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Artemisia caerulescens</i> L.	5	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Elytrigia juncea</i> (L.) Nevski subsp. <i>juncea</i>	5	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Inula crithmoides</i> L. subsp. <i>longifolia</i> Arcang.	5	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	5	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Ononis hispanica</i> L.f. subsp. <i>ramosissima</i> (Desf.) F�rther & Podlech	5	11 30 34 66	3
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	5	11 30 34 66	5
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>praepropera</i> (A.Kern.) Bornm.	5	11 30 34 66	5
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev	5	11 30 34 66	5
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Hypocoum procumbens</i> L.	5	11 30 34 66	5
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Helianthemum pilosum</i> (L.) Desf.	5	11 30 34 66	8
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Astragalus glaux</i> L.	4	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Euphorbia polygalifolia</i> Boiss. & Reut.	4	11 30 34 66	1
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	4	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Limonium girardianum</i> (Guss.) Fourr.	4	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Rumex roseus</i> L.	4	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve	4	11 30 34 66	2
47	Languedoc - Roussillon	INDICATRICE	<i>Vicia monantha</i> Retz.	4	11 30 34 66	2
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	3	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Cotoneaster raboutensis</i> Flinck, Fryer, Garraud, Hylm� & Zeller	3	4 5	0

49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Ephedra negrii</i> Nouviant	3	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Genista radiata</i> (L.) Scop.	3	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	3	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Pulsatilla montana</i> (Hoppe) Rchb.	3	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Iberis linifolia</i> L. subsp. <i>stricta</i> (Jord.) Rouy & Foucaud	2	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Knautia carpophylax</i> Jord.	2	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Minuartia rupestris</i> (Scop.) Schinz & Thell. subsp. <i>clementei</i> (Huter) Greuter & Burdet	2	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	2	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Vicia cusnae</i> Foggi & Ricceri	2	4 5	0
49	Alpes centre	EMBLEME	<i>Primula halleri</i> J.F.Gmel.	1	4 5	0
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Androsace adfinis</i> Biroli subsp. <i>adfinis</i>	4	4 5	2
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Geranium argenteum</i> L.	3	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Oxytropis halleri</i> Bunge ex W.D.J.Koch subsp. <i>velutina</i> (Schur) O.Schwarz	3	4 5	2
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Achillea distans</i> Waldst. & Kit. ex Willd. subsp. <i>tanacetifolia</i> Janch.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Allium lineare</i> L.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Artemisia insipida</i> Vill.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Astragalus austriacus</i> Jacq.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Campanula stenocodon</i> Boiss. & Reut.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Doronicum clusii</i> (All.) Tausch	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Gentiana burseri</i> Lapeyr. subsp. <i>villarsii</i> (Griseb.) Rouy	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Gentiana rostanii</i> Reut. ex Verl.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Hypochaeris uniflora</i> Vill.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Iberis aurosica</i> Chaix	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Knautia mollis</i> Jord.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Lepidium villarsii</i> Godr.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Oreochloa seslerioides</i> (All.) K.Richt.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Pinguicula arvetii</i> Genty	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Stemmacantha heleniifolia</i> (Godr.) Dittrich	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Stemmacantha heleniifolia</i> (Godr.) Dittrich subsp. <i>heleniifolia</i>	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Tephrosia integrifolia</i> (L.) Holub subsp. <i>capitata</i> (Wahlenb.) B.Nord.	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Viola laricicola</i> Marcussen	2	4 5	1
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Minuartia rupestris</i> (Scop.) Schinz & Thell. subsp. <i>rupestris</i>	2	4 5	2
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ex W.D.J.Koch subsp. <i>gariodiana</i> (Jord. & Fourr. ex Verl.) Chodat	2	4 5	2
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Prunus brigantina</i> Vill.	2	4 5	2
49	Alpes centre	INDICATRICE	<i>Taraxacum cucullatum</i> Dahlst.	2	4 5	2
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Lotus cytisoides</i> L.	7	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Lotus cytisoides</i> L. subsp. <i>cytisoides</i>	7	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jord.) Ball	6	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Aira provincialis</i> Jord.	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Anarrhinum laxiflorum</i> Boiss.	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Coronilla valentina</i> L. subsp. <i>valentina</i>	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Freesia alba</i> (G.L.Mey.) Grumbleton	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Limonium cordatum</i> (L.) Mill.	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter	5	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Aira tenorei</i> Guss.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Artemisia arborescens</i> L.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Convolvulus sabatius</i> Viv. subsp. <i>mauritanicus</i> (Boiss.) Murb.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Gastidium phleoides</i> (Nees & Meyen) C.E.Hubb.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Orobanche fuliginosa</i> Reut. ex Jord.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Serapias neglecta</i> De Not.	4	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Solenopsis laurentia</i> (L.) C.Presl	4	6 13 83	0

50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Centaurea paniculata</i> L. subsp. <i>polycephala</i> (Jord.) Nyman	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Cyclamen repandum</i> Sm.	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Lavandula dentata</i> L.	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Leucojum aestivum</i> L. subsp. <i>pulchellum</i> (Salisb.) Briq.	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Pteris cretica</i> L.	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>commutata</i> (Guss.) Hayek	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Tulipa ortalotii</i> Jord.	3	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>longicaulis</i> (Ten.) Greuter & Burdet var. <i>godronianus</i> (Jord.) Kerguélen	2	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Narcissus papyraceus</i> Ker Gawl. subsp. <i>polyanthus</i> (Loisel.) Asch. & Graebn.	2	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Picris altissima</i> Delile	2	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	1	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Myrtus communis</i> L. subsp. <i>tarentina</i> (L.) Nyman	1	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Sinapis pubescens</i> L.	1	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Stachys ocymastrum</i> (L.) Briq.	1	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Achillea ligustica</i> All.	0	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Delphinium halteratum</i> Sm.	0	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Kundmannia sicula</i> (L.) DC.	0	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Linum nodiflorum</i> L.	0	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	EMBLEME	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	0	6 13 83	0
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	6	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Lotus edulis</i> L.	6	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	6	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Hyoseris radiata</i> L.	6	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.	5	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz.	5	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Ophrys exaltata</i> Ten. subsp. <i>splendida</i> (Gözl & Reinhard) R.Soca	5	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Allium acutiflorum</i> Loisel.	5	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	5	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Anemone hortensis</i> L.	5	6 13 83	3
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Chamaerops humilis</i> L.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Convolvulus sabatius</i> Viv.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>hispanicus</i> (Gouan) Thell.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Legousia falcata</i> (Ten.) Fritsch	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>glomerata</i> (Balb.) Rouy	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Narcissus papyraceus</i> Ker Gawl.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Ornithogalum arabicum</i> L.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>brutia</i> (Ten.) E.Murray	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Senecio angulatus</i> L.f.	4	6 13 83	1
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Euphorbia spinosa</i> L.	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Geranium tuberosum</i> L.	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>columnae</i>	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl. var. <i>hirsuta</i>	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Tuberaria lignosa</i> (Sweet) Samp. [nom. cons.]	4	6 13 83	2
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Dianthus balbisii</i> Ser.	4	6 13 83	3
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	4	6 13 83	3
50	Côte d'Azur	INDICATRICE	<i>Medicago arborea</i> L.	4	6 13 83	5
51	Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	<i>Euphorbia glyptosperma</i> Engelm.	2	26 84	1
51	Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	<i>Paronychia kapela</i> (Hacq.) A.Kern. subsp. <i>galloprovincialis</i> Kùpfer	2	26 84	1
51	Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	<i>Noccaea praecox</i> (Wulfen) F.K.Mey.	1	26 84	2
51	Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	<i>Bassia laniflora</i> (S.G.Gmel.) A.J.Scott	1	26 84	3

51	Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Omphalodes linifolia (L.) Moench	1	26 84	5
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Silene paradoxa L.	9	4 5 26 84	4
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Biscutella brevicaulis Jord.	7	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Gentiana delphinensis Beauverd	6	4 5 26 84	1
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Danthonia alpina Vest	6	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Eryngium spinalba Vill.	5	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Rumex acetosa L. subsp. nebroides (Campd.) Maire & Petitm.	5	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Leucanthemum cuneifolium Legrand ex H.J.Coste	5	4 5 26 84	3
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Seseli galloprovinciale Reduron	5	4 5 26 84	3
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Allium narcissiflorum Vill.	4	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Aquilegia bertolonii Schott	4	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Centaurea triumfetti All. subsp. axillaris (Celak.) Dostál	4	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Euphorbia graminifolia Vill.	4	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Poa flaccidula Boiss. & Reut.	4	4 5 26 84	2
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Galium aristatum L.	4	4 5 26 84	3
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Sempervivum calcareum Jord.	4	4 5 26 84	4
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Vicia sativa L. subsp. sallei (Timb.-Lagr.) Kerguélen	4	4 5 26 84	5
53	Alpes centre + Drôme / Vaucluse	INDICATRICE	Euphorbia flavicoma DC. subsp. giselae Simon Pallisé	3	4 5 26 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Poa cenisia All. subsp. cenisia var. cenisia	16	4 5 26 38 73 74 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Linaria alpina (L.) Mill. subsp. alpina	15	4 5 26 38 73 74 84	5
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Carex ferruginea Scop.	14	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Alnus alnobetula (Ehrh.) K.Koch subsp. alnobetula	13	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Dryopteris villarii (Bellardi) Woy. ex Schinz & Thell.	12	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Trisetum distichophyllum (Vill.) P.Beauv. ex Roem. & Schult.	12	4 5 26 38 73 74 84	3
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Hieracium piloselloides Vill.	11	4 5 26 38 73 74 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Rosa montana Chaix	11	4 5 26 38 73 74 84	3
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Ranunculus aduncus Gren.	10	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Cerintho minor L.	10	4 5 26 38 73 74 84	4
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Hieracium villosum Jacq.	10	4 5 26 38 73 74 84	4
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh. subsp. alpina	10	4 5 26 38 73 74 84	5
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Papaver aurantiacum Loisel.	9	4 5 26 38 73 74 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Viola cenisia L.	9	4 5 26 38 73 74 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Hieracium valdepilosum Vill.	9	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. ex Bluff & Fingerh.	9	4 5 26 38 73 74 84	4
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Festuca cinerea Vill.	9	4 5 26 38 73 74 84	5
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh.	9	4 5 26 38 73 74 84	6
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Astragalus australis (L.) Lam.	9	4 5 26 38 73 74 84	6
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Tolpis staticifolia (All.) Sch.Bip.	9	4 5 26 38 73 74 84	7
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Valeriana saluunca All.	8	4 5 26 38 73 74 84	1
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Seseli annuum L. subsp. carvifolium (Bonnier & Layens) P.Fourn.	8	4 5 26 38 73 74 84	2
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Cerastium arvense L. subsp. suffruticosum (L.) Ces.	8	4 5 26 38 73 74 84	3

56	Alpes élargies	INDICATRICE	Leontodon hispidus L. subsp. hyoseroides Welw. ex Rchb. var. pseudocrispus (Sch.Bip. ex Bisch.) Lambinon	8	4 5 26 38 73 74 84	3
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Astragalus sempervirens Lam. subsp. sempervirens	8	4 5 26 38 73 74 84	6
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Hippophae rhamnoides L. subsp. fluviatilis Soest	8	4 5 26 38 73 74 84	7
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Astragalus depressus L.	7	4 5 26 38 73 74 84	5
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Festuca quadriflora Honck.	7	4 5 26 38 73 74 84	5
56	Alpes élargies	INDICATRICE	Hieracium cymosum L.	7	4 5 26 38 73 74 84	5
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Elytrigia juncea (L.) Nevski subsp. juncea	19	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Salsola kali L. subsp. tragus (L.) Celak.	19	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Calicotome spinosa (L.) Link	18	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Artemisia caerulescens L.	17	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Inula crithmoides L. subsp. longifolia Arcang.	17	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Limonium virgatum (Willd.) Fourr.	17	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) K.Koch	16	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Cakile maritima Scop. subsp. maritima	16	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Echinophora spinosa L.	16	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Sarcocornia fruticosa (L.) A.J.Scott var. deflexa (Rouy) Lahondère & Gamisans	16	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Ammophila arenaria (L.) Link subsp. australis (Mabille) Laínz	15	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Crucianella maritima L.	15	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Romulea ramiflora Ten.	15	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Dactylis glomerata L. subsp. hackelii (Asch. & Graebn.) Cif. & Giacom.	14	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Leontodon tuberosus L.	14	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Olea europaea L. subsp. europaea var. sylvestris (Mill.) Lehr	13	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Opuntia stricta (Haw.) Haw.	13	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Scirpoides romanus (L.) Soják	13	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. angustifolia Hayek	13	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Artemisia caerulescens L. subsp. gallica (Willd.) K.M.Perss.	12	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Prangos trifida (Mill.) Herrnst. & Heyn	12	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Erica multiflora L.	11	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Evax pygmaea (L.) Brot.	11	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Tripodion tetraphyllum (L.) Fourr.	11	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Erodium chium (L.) Willd.	10	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Frankenia pulverulenta L.	10	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Reseda alba L. subsp. hookeri (Guss.) Arcang.	10	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Euphorbia terracina L.	9	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Melica minuta L. subsp. major (Lange) Trab.	9	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Melilotus elegans Salzm. ex Ser.	9	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Polygonum robertii Loisel.	9	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb.	9	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. sardoum (Em.Schmid) Gamisans	8	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Atriplex tornabenei Tineo	8	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Cressa cretica L.	8	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Ononis hispanica L.f.	8	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Anagyris foetida L.	7	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Lavatera olbia L.	7	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Cichorium endivia L.	6	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Cichorium endivia L. subsp. pumilum (Jacq.) Cout.	6	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Crepis zacintha (L.) Loisel.	6	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Cyperus capitatus Vand.	6	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	Pseudorlaya pumila (L.) Grande	6	6 11 13 30 34 66 83	0

58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	<i>Ononis hispanica</i> L.f. subsp. <i>ramosissima</i> (Desf.) Förther & Podlech	5	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	<i>Vicia pubescens</i> (DC.) Link	5	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	<i>Heliotropium supinum</i> L.	4	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	EMBLEME	<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris	3	6 11 13 30 34 66 83	0
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	19	6 11 13 30 34 66 83	2
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	17	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	17	6 11 13 30 34 66 83	7
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Gladiolus dubius</i> Guss.	16	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Limonium narbonense</i> Mill.	16	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C.E.Hubb.	16	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	14	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth	14	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Vinca difformis</i> Pourr.	14	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	14	6 11 13 30 34 66 83	2
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>antiquorum</i> (L.) Arcang.	13	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Myrtus communis</i> L.	13	6 11 13 30 34 66 83	2
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Agave americana</i> L.	13	6 11 13 30 34 66 83	3
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Centaurea melitensis</i> L.	13	6 11 13 30 34 66 83	4
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Lavandula stoechas</i> L.	13	6 11 13 30 34 66 83	5
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Rhagadiolus edulis</i> Gaertn.	13	6 11 13 30 34 66 83	5
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Plantago afra</i> L.	13	6 11 13 30 34 66 83	6
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Euphorbia peplus</i> L. var. <i>minima</i> DC.	12	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Fumaria barnolae</i> Sennen & Pau [pro hybr.]	12	6 11 13 30 34 66 83	1
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	12	6 11 13 30 34 66 83	2
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	12	6 11 13 30 34 66 83	3
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt.	12	6 11 13 30 34 66 83	3
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam.	12	6 11 13 30 34 66 83	3
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Aira cupaniana</i> Guss.	12	6 11 13 30 34 66 83	4
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Festuca occitanica</i> (Litard.) Auquier & Kerguélen	12	6 11 13 30 34 66 83	4
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	12	6 11 13 30 34 66 83	6
58	Zone méditerranéenne	INDICATRICE	<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>glutinosa</i> (J.Gay ex Besser) Batt.	11	6 11 13 30 34 66 83	1
59	Nord et Centre de la France	INDICATRICE	<i>Hieracium laevigatum</i> Willd.	134	76 DEPT (tous sauf Pyrénées et zone méditerranéenne)	4