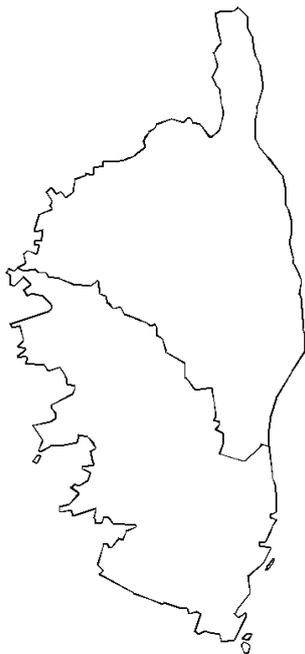


# Inventaire floristique de la végétation rudérale des bordures herbacées de parcelles agricoles de Corse



*Rapport de stage, effectué au Conservatoire Botanique National de Corse, sous la tutelle de Julie Reymann.*



Année 2012-2013 - Claire Delaporte

Master 2 Biologie et Valorisation des Plantes – Parcours Plantes et Environnement, Université de Strasbourg.

Parcelle maraîchère de L. Locandro. Hameau de Zalla, Sarrola Carcopino.

© C. Delaporte

## **Résumé :**

Dans le cadre de l'application d'une des deux actions du plan Ecophyto 2018 par le programme national de Biovigilance, les Effets Non Intentionnels (ENI) des pratiques agricoles sur l'environnement nécessitent d'être évalués à l'échelle régionale. La biodiversité des bordures herbacées est de ce fait sujette à étude afin de retranscrire les interactions entre la flore et son environnement. Les particularismes écologiques et botaniques de la Corse ont mené à étendre l'inventaire floristique des bordures herbacées agricoles, encore jamais réalisé jusqu'à présent, à l'ensemble des parcelles maraîchères de l'île. La recherche de potentiels syntaxons a également été conduite dans ce milieu par une approche phytosociologique. La découverte d'espèces d'intérêt vis-à-vis de la conservation à l'échelle régionale et nationale, ainsi que la mise en évidence de deux groupements phytosociologiques, ont permis d'apporter une base à une bibliographie encore inexistante sur le sujet en Corse.

Mots clés : Bordure herbacée, Corse, Environnement, Groupements rudéraux, Inventaire, Maraîchage, Pratique culturelle, Phytosociologie.

## Remerciements

Je tiens à exprimer ma plus grande gratitude à l'égard de toutes les personnes qui m'ont aidée dans le déroulement de cette étude. Ces remerciements s'adressent plus particulièrement :

Tout d'abord à ma maîtresse de stage Julie Reymann du pôle Habitat du CBNC qui, par sa présence, sa disponibilité et ses conseils avisés, a permis de faire de ce stage une période d'apprentissage et d'aboutissement d'un travail en toute sérénité.

A Laetitia Hugot, directrice du CBNC, pour la confiance qu'elle m'a accordée en me permettant d'intégrer sa structure, ainsi que pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail.

A Pauline Delbosc, doctorante au CBNC, à Alain Delage, botaniste au CBNC, et à Yohan Petit, du pôle conservation du CBNC, pour leur disponibilité et leur aide précieuse dans tous les domaines.

A toutes les personnes extérieures qui ont permis de mener à bien cette étude, notamment Emmanuelle Larivière de la DRAAF, Isabelle Milleliri de la Chambre Régionale d'Agriculture de la Corse et Guy Castel de la Chambre d'Agriculture de la Haute-Corse, Marion Dubois de la Chambre d'Agriculture de Corse-du-Sud, Johanna Bodendorfer de la FREDON, Guilhan Paradis, Guillaume Fried, et tous les maraîchers contactés qui ont eu la gentillesse de m'accueillir sur leur temps de travail, je leur adresse un profond remerciement.

A toutes les personnes du CBNC qui m'ont apporté au cours de ce stage des conseils et de l'aide avec calme et bonne humeur : Caroline, Marie-Paule, Kevin, Christophe, Carole, Guillaume, Cathy, Paula.

A l'ensemble des stagiaires Pauline, Anne, Camille, Flavie, Anthony, Chloé, Adélaïde pour leur sourire, leur soutien, leur aide inconditionnelle, et tous ces bons moments partagés.

Et enfin, à C.M.B.G.F. et A. qui ont été des moteurs personnels à l'aboutissement de ce travail, merci infiniment !

## Sommaire

RESUME

REMERCIEMENTS

ABREVIATIONS ET DEFINITIONS

I - INTRODUCTION .....	p.1
1 - Le contexte national .....	p.1
2 - La spécificité régionale dans le contexte national .....	p.2
II - MATERIEL ET METHODE .....	p.4
1 – Le site d'étude .....	p.4
2 – Définition du milieu concerné par l'étude .....	p.5
3 – Le principe d'échantillonnage .....	p.6
4 – Le relevé floristique .....	p.6
5 – L'approche phytosociologique .....	p.7
5.1 Relevé phytosociologique .....	p.7
5.2 Retranscription et saisie des données .....	p.8
5.3 Analyse des données phytosociologiques .....	p.8
5.4 Diagonalisation et mise en évidence des syntaxons .....	p.9
III – RESULTATS .....	p.9
1 – Inventaire floristique des bordures herbacées d'une typologie agricole : Les parcelles maraîchères .....	p.9
2 – Relevé phytosociologique des parcelles maraîchères .....	p.11
2.1 Analyse des données phytosociologiques : vers un réajustement de la démarche ...	p.11
2.2 Groupements rudéraux phytosociologiques .....	p.12
IV – DISCUSSION .....	p.14
1 – Inventaire floristique des bordures herbacées d'une typologie agricole : Les parcelles maraîchères .....	p.14
2 – Relevé phytosociologique des parcelles maraîchères .....	p.17
V – CONCLUSION .....	p.18
VI – PERPECTIVES .....	p.18

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

## Abréviations et définitions

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CBNC : Conservatoire Botanique National de Corse

ENI : Effet Non Intentionnel

PNA : Plan National d'Actions

PVC : Prodrome des Végétations de Corse

PVF : Prodrome des Végétations de France

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

ZNA : Zone Non Agricole

Au vu de la diversité des définitions relatives à la végétation abordée dans cette étude, celles énoncées ci-après sont issues du « Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales », de Géhu (2006), car jugées les plus représentatives de l'esprit de cette synthèse.

Adventice : « Plante étrangère à la flore indigène persistant temporairement dans les milieux perturbés par l'homme. Par extension, applicable à la végétation. Franck & Mc Coy (1990) distinguent les espèces introduites volontairement par l'homme et les espèces immigrantes arrivées d'elles-mêmes. S'utilise aussi dans le sens d'espèce végétale venant spontanément en même temps que des plantes cultivées. »

Espèce rudérale : « Végétaux et groupements de plantes anthropogènes [...] provenant des activités humaines, marqués en particulier par de fortes teneurs en éléments azotés attenants à l'espace rural, aux friches, au bord des chemins. Ces espèces sont issues d'une rudéralisation, à savoir une modification d'un biotope ou d'un paysage sous l'effet d'actions humaines, actuelles ou passées. »

Mauvaise herbe : « Expression courante issue d'une perception manichéenne de la Nature s'opposant directement à la notion de biodiversité, et utilisée pour désigner les plantes commensales des cultures (classe des *Stellarietea mediae*, Tüxen, W.Lohmeyer et Preising *ex* von Rochow 1951 notamment). »

# I - Introduction

## 1 - Le contexte national

À la question « Faut-il sauver les mauvaises herbes? » posée au colloque de Gap en 1993, la réponse formelle n'a jamais été énoncée, car trop complexe du point de vue de la réalité agricole et de la politique mondiale (Jauzein, 2001). Or préalablement à l'exposé d'une réponse concrète sur le sujet, il serait avant tout nécessaire de définir le cortège floristique contenu dans le terme « mauvaise herbe ».

L'étude de la flore liée aux cultures n'a longtemps porté que sur les adventices présentes dans la zone dite de « plein champ » de la parcelle cultivée, rendant alors peu compte de la diversité des populations d'espèces occupant les bordures de champs et les habitats rudéraux adjacents (Fried *et al.*, 2007). Ces éléments linéaires, au-delà de leur rôle de zones tampons limitant la diffusion des intrants agricoles, constitueraient des zones refuges propices à l'établissement d'une biodiversité faunistique et floristique (Réal *et al.*, 1997 ; Baudry *et al.*, 2000). Or la végétation des cultures a été sujette à un changement radical ces dernières années, tant dans sa diversité que dans sa richesse et rend compte des principales disparitions de la flore patrimoniale (Jauzein, 2001 ; Bocchieri & Iriti, 2007). A ce titre, plusieurs études diachroniques suggèrent une corrélation positive entre le déclin de la diversité spécifique des bords de champ et l'intensification agricole à l'échelle du paysage (Andreasen *et al.*, 1996 ; Baessler & Klotz, 2006 ; Fried *et al.*, 2008).

C'est dans ce contexte d'étude des liens trophiques entre la faune et la flore, ainsi que des interactions entre le mode cultural des terrains agricoles et leurs bordures, qu'un programme national de Biovigilance a été mis en place. Piloté par le Ministère chargé de l'agriculture en application de la loi en vigueur, il s'intéresse actuellement à la flore sauvage, aux coléoptères, aux oiseaux et aux lombriciens sur 500 parcelles agricoles fixes pluriannuelles de référence, réparties à l'échelle nationale. La biovigilance est un système officiel de veille relatif aux Effets Non Intentionnels (ENI) des pratiques agricoles sur l'environnement, dont le champ d'investigation a été limité dans un premier temps, à partir de 2012, aux pratiques phytosanitaires sur des espèces indicatrices de biodiversité en milieux agricoles métropolitains. Ce dispositif constitue l'une des deux actions de l'axe 5 du plan français Ecophyto 2018 consécutif au Grenelle de l'environnement visant à « renforcer les réseaux de surveillance des bioagresseurs et des effets indésirables de l'utilisation des pesticides » (Andrade *et al.*, 2013).

La Corse n'ayant pas participé au réseau de surveillance en 2012, il a été confié au Conservatoire Botanique National de Corse (CBNC) la mission d'appliquer le protocole national de suivi floristique à l'échelle régionale. Pour ce faire, dix bordures herbacées de parcelles agricoles dont deux témoins biologiques, soumises à diverses méthodes culturales, ont été prospectées à partir de mars 2013.

La flore de Corse, de par sa situation géographique et ses conditions environnementales particulières, rend compte d'une réelle spécificité par rapport à la mosaïque paysagère agricole ainsi qu'à la flore méditerranéenne du continent, comme le suggèrent son fort taux d'endémisme (13.59%) et ses formations caractéristiques (Jeanmonod & Gamisans, 2007). Ainsi, il est légitime de s'interroger sur l'application concrète du protocole national à l'échelle des parcelles agricoles de la région.

Depuis 1834, la végétation de la Corse a fait l'objet de nombreuses prospections floristiques et phytosociologiques démontrant la richesse de son patrimoine végétal (Briquet, 1910 ; Conrad, 1982 ; Paradis, 1992 ; Géhu *et al.*, 1994 ; Jeanmonod & Burdet, 1997 ; Gamisans, 2001 ; ...).

Malgré ces avancées scientifiques, l'écologie et la dynamique des groupements végétaux restent relativement méconnues dans certains milieux artificiels, tels les agrosystèmes, où le cortège floristique n'a été que peu étudié (Moutte, 1964 ; Gamisans, 1999 ; Volaire *et al.*, 1990) et s'est référé principalement aux communautés des adventices (Litardière, 1931 ; Muracciole, 1981). Le manque de relevés exhaustifs des espèces de bordure herbacée, et la confusion entre les notions de végétations rudérales, nitrophiles et de cultures impliquent une difficulté d'établissement d'un habitat spécifique type, considéré comme dépourvu de stabilité et d'hétérogénéité floristique (Marshall, 2002).

Or l'homogénéité de ces milieux ne semble être qu'apparente, notamment en Corse où les diverses microrégions conditionnent des unités écologiques distinctes. Ce constat pourrait alors laisser supposer la possibilité de distinguer dans la végétation rudérale des bordures de champ des groupements bien individualisés du point de vue floristique et écologique (Braun Blanquet, 1935). Ainsi, le critère environnemental pourrait s'ajouter à celui de la méthode culturale dans sa corrélation avec la diversité floristique des bordures herbacées. La phytosociologie intègre cette composante environnementale et s'impose de fait comme étant la méthode la plus pertinente à employer pour valider cette hypothèse.

Cependant, en Corse, la bibliographie traitant de tels travaux sur la végétation des bordures herbacées est relativement inexistante. Notre attention s'est alors portée sur les cortèges floristiques précédemment mis en évidence dans des zones géographiques aux paramètres écologiques relativement similaires à ceux de la Corse, à savoir l'Espagne et la Sardaigne. Ainsi, quelques études ponctuelles sur les syntaxons rudéraux et nitrophiles italiens (Géhu, 1984 ; Biondi *et al.*, 1990 ; Gigante & Venanzoni, 2007) et ibériques (Rivas Martinez, 1978 ; Géhu, 1984 ; De Bolos, 1988 ; Galan de Mera *et al.* 1997 ; Ninot *et al.* 2011), ont proposé un regroupement de ces derniers dans la classe des *Sisymbrietea officinalis* Gutte & Hilbig 1975, contenant entre autre les ordres des *Chenopodietalia muralis* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Gajewski, Wraber et Walas 1936, des *Sisymbrietalia officinalis* J.Tüxen ex Matuszk. 1962 et des *Brometalia rubenti-tectorum*, Rivas Mart. et Izco 1977 (Gamisans, 1999 ; PVC, 2013). D'autre part, la cohabitation des diverses espèces implique également de cibler trois groupements de végétation nitrophile recensés par Gamisans aux étages thermo et mésoméditerranéen, à savoir les alliances des *Silybo-Urticion*, *G.Sissingh ex Braun-Blanq.* et O.Bolòs 1958 et *Echio-Galactition*, O.Bolòs et Molin. 1969 (Gamisans, 1999 ; PVC, 2013). A ces derniers vont s'ajouter ceux des cultures labourées ou sarclées rattachés aux classes des *Stellarietea mediae*, Tüxen, W.Lohmeyer et Preising *ex von Rochow* 1951 et *Artemisietea vulgaris*, W.Lohmeyer, Preising et Tüxen *ex von Rochow* 1951, ainsi que ceux des stations hyperpiétinées présentant une végétation annuelle rudérale subnitrophile, appartenant à la classe des *Polygono arenastri-Poetea annuae*, Rivas Mart. 1975 corr. Rivas Mart., Báscones, T.E.Diáz, Fern.Gonz. et Loidi 1991 (Gamisans, 1999 ; Brun, 2007 ; PVC, 2013). A ce jour, aucune association n'a été définie en Corse concernant ces milieux (Gamisans, 1999). L'analyse de ces différents syntaxons permet de traduire l'existence d'une végétation rudérale adaptée à un remaniement du substrat moins régulier et

moins drastique, ainsi qu'à une concentration en nitrates moins élevée que celle des groupements nitrophiles et de culture. Notons cependant qu'un certain nombre de syntaxons nitrophiles sont communs aux unités rudérales et à celles liées aux cultures.

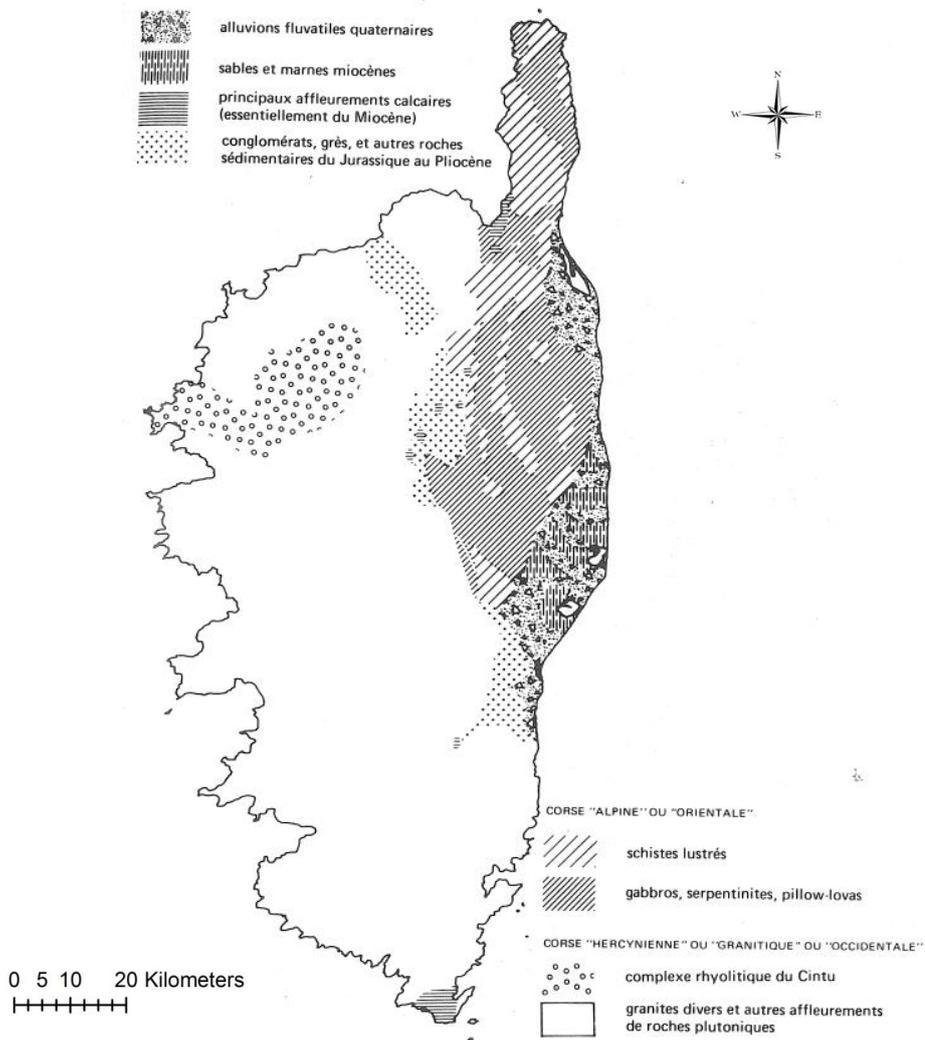
L'étude des groupements de ces diverses classes présente, en outre, un intérêt particulier du fait de la présence potentielle dans ces derniers d'espèces non indigènes, tels les adventices. Ils seraient ainsi susceptibles d'accueillir des xénophytes invasives, entre autre issues du conditionnement ou du tri des semences (semences non certifiées, ...) (Braun Blanquet, 1935). Cette possibilité est également soulevée par une étude sur la répartition de diverses espèces invasives en Italie où les parcelles agricoles ont été considérées comme source de diffusion de ces dernières dans les milieux naturels (Viegi, 1998).

Ainsi, les bordures herbacées agricoles corses possèderaient-elles des espèces invasives et envahissantes ? Ou pourrait-on y observer une richesse floristique contenant certaines espèces considérées à tort comme rares ou encore inconnues sur l'île, liées à la sous-prospection de ces milieux ?

D'autre part, les publications récentes sur le sujet indiquent que les bordures herbacées en zone tempérée européenne possèdent une très grande exclusivité vis-à-vis de la flore locale indigène des forêts et des prairies (Aavik & Liira, 2010 ; Bassa *et al.*, 2012). Généralement entretenues par la fauche, et ne subissant pas la pression du travail du sol des cultures adjacentes, une prépondérance des bisannuelles et des vivaces par rapport aux annuelles y a été observée (Marshall, 2002 ; Fried *et al.* 2007). Ainsi, certains auteurs tendent à supposer que ces dernières offriraient un habitat stable dans le temps, dépendant directement de la mosaïque paysagère adjacente, et favorable au développement de certaines espèces retrouvées dans l'alliance des *Arrhenatherion elatioris* (W. Koch 1926) des prairies mésophiles de fauche (Vickery *et al.* 2009). Les bordures herbacées seraient alors susceptibles de retranscrire en partie certains faciès de groupements naturels définis dans le Prodrome des Végétations de France (PVF) (Bardat *et al.*, 2004). Cependant, les syntaxons prairiaux ou autres présents au sein des étages thermo et mésoméditerranéen de la région diffèrent sensiblement de ceux du continent (Bardat *et al.*, 2004; PVC, 2013), rendant alors cette extrapolation inexploitable en Corse et offrent un champ de recherche intéressant sur le sujet.

Ainsi, les facteurs écologiques spécifiques conditionnés par chaque microrégion de la Corse seraient-ils susceptibles d'induire la formation de syntaxons nouveaux, rendant compte d'une influence environnementale supérieure à celle des pratiques culturelles sur les bordures herbacées agricoles ?

C'est dans cette optique de recensement des espèces végétales présentes au sein des bordures herbacées agricoles de Corse, ainsi que de la recherche des potentiels groupements phytosociologiques de ces milieux que le CBNC a souhaité conduire une étude. Cette analyse permettra de commencer à combler les lacunes bibliographiques sur le sujet en Corse, et les résultats issus de cette étude pourront servir à compléter le Prodrome des Végétations de la Corse (PVC) en cours d'élaboration. A l'issue de ces travaux, un formulaire des principales espèces de bordure de champ retrouvées en Corse sera élaboré et diffusé aux techniciens agricoles ainsi qu'au grand public.



**Figure 1 :** Carte géologique schématique de la Corse (d'après Jeanmonod & Gamisans, 2007)

## II - Matériel et méthode

### 1 - Le site d'étude

Île méditerranéenne montagneuse de 8748 km<sup>2</sup>, la Corse présente un relief accidenté culminant à 2700m d'altitude, laissant peu de place aux terres agricoles faciles d'exploitation, en dehors des quelques plaines alluvionnaires des rivières et des bandes côtières (Gamisans, 1999). Sa géologie compte en effet cinq grandes unités permettant l'établissement de vingt microrégions naturelles, mais limitant celui des activités agricoles, en les regroupant pour la plupart dans certaines zones :

- La Corse cristalline, porteuse des principaux et des plus hauts massifs, constituant la majeure partie de l'île. Elle est caractérisée par un immense massif cristallin, granitique dans son ensemble où gneiss et rhyolites sont également présents.
- La dépression sédimentaire dite «sillon central » traversant l'île du Nord Ouest au Sud Est avec des resserrements et des interruptions.
- La Corse alpine localisée au nord est de l'île, constituant la zone des schistes lustrés.
- La Plaine orientale constituée de roches sédimentaires récentes d'âge tertiaire ou quaternaire recouverte pour la majorité par des alluvions fluviales, qui portent l'essentiel des cultures agricoles de la région.
- Et enfin la Corse calcaire dont les affleurements sont réduits et dispersés sur l'île, mais sont néanmoins porteurs d'une flore souvent particulière (Figure 1).

Cultivés depuis déjà deux millénaires, les pentes de l'île, remodelées en terrasses, et les terrains plats situés à l'intérieur des terres, ont principalement été dédiés aux cultures de céréales, d'oliviers, de vignes, d'agrumes et de maraîchage. Les zones de plaines proches du littoral, dont notamment celles de la Plaine Orientale succédant aux marais et cultivées depuis les années 60 seulement (Renucci, 1964), n'ont été mises en culture que plus tardivement. En forte régression depuis des années du fait des problèmes de mécanisation engendrés par les forts reliefs insulaires, les cultures céréalières ne représentent en effet plus qu'une minorité de culture. Les principales cultures traditionnelles de l'île de nos jours sont donc par ordre d'importance : *Vitis vinifera*, *Olea europea*, *Castanea sativa*, l'agrumiculture et les cultures maraîchères, ces dernières étant localisées au sein de neuf microrégions, et en majorité au niveau de la Plaine Orientale et de la région Ajaccienne.

Le climat de la Corse est la résultante de la latitude, du relief et de l'insularité. Les situations peuvent donc différer au sein des diverses microrégions. Cependant, l'existence d'une sécheresse plus ou moins prolongée caractérise les altitudes inférieures à 800m, soit les étages thermo et mésoméditerranéen où est situé l'ensemble des exploitations agricoles de l'île.

Les exploitations maraîchères prospectées sur l'ensemble de l'île étaient situées sur des sols d'alluvions (récentes ou anciennes), notamment en Plaine Orientale, ou sur des sols d'association calco-alcaline, notamment en Corse-du-Sud. Les six bordures herbacées de vignes de la Plaine Orientale étaient, quant à elles, localisées pour la plupart sur Miocène inférieur et moyen (conglomérats sables et marnes).

Ces différents types de sols ont de ce fait imposé des facteurs limitants spécifiques influant directement sur leur mise en valeur agricole, pouvant induire le développement d'une

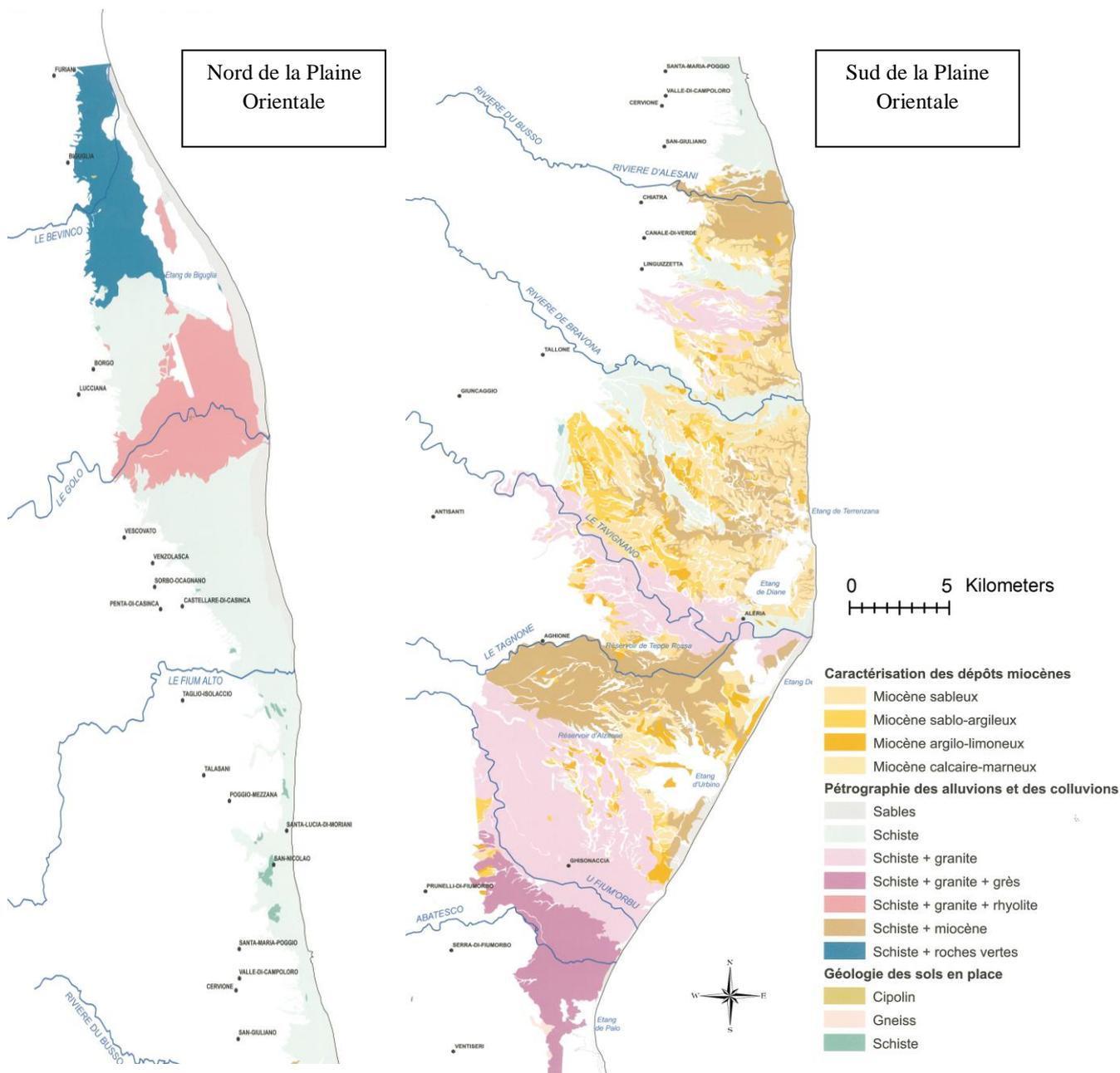


Figure 2 : Lithologie de la microrégion de la Plaine Orientale, d'après Demartini & Favreau, 2011

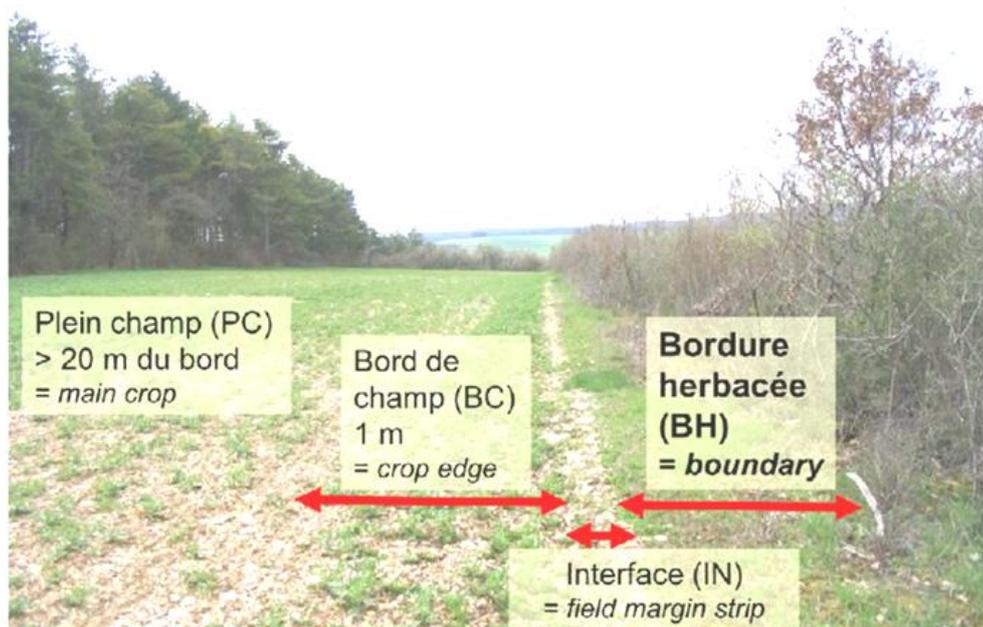


Figure 3 : Représentation des quatre compartiments d'une parcelle cultivée d'après Fried et al., 2007

végétation particulière associée (Demartini & Favreau, 2011). Pour compléter la démarche phytosociologique, nous développerons la qualité des sols de la majorité des parcelles maraîchères, en spécifiant celle relative aux parcelles ENI de la Plaine Orientale (Figure 2 et Annexe 1).

- En alluvions récentes (cas des parcelles ENI S1-S2-S4-V1-V3), l'instabilité structurale, la trop faible réserve utile en sols sableux et/ou caillouteux et l'hydromorphie de remontée de nappe phréatique affleurante peuvent représenter de potentiels facteurs limitants. Ces sols, appelés « *Padule* » ou « *Padulone* » en Corse sont également sujets à une submersion hivernale par les eaux de ruissellement, et à un microclimat froid pour les zones alluviales les plus basses. Ils sont traditionnellement voués au maraîchage.

- En alluvions anciennes (cas des parcelles S3 et V2), la pierrosité, la présence d'un horizon argileux en profondeur et l'hydromorphie (ayant une origine topographique ou pédologique) peuvent limiter la profondeur utilisable par les racines des végétaux et constituer de ce fait un facteur limitant à leur développement.

- Les sols colluviaux sont quant à eux relativement profonds et présentent de bonnes potentialités pour la plupart des cultures sauf lorsqu'ils sont hydromorphes. De texture moyenne à sableuse, leurs potentialités peuvent être fortement limitées par la possible absence de drainage. De même, s'ils sont trop sableux, le travail du sol peut être limité, favorisant ainsi l'implantation des vivaces (cas de la parcelle V4).

- Sur Miocène, les sols sont bruns, jaunes à ocres et assez souvent à pseudogley (cas des parcelles V5 et V6). Il est à noter que les substrats les plus alcalins sont retrouvés sur alluvions récentes et sur miocène, et que sur alluvions anciennes, les sols peuvent être très acides du fait de la fertilisation et de l'irrigation.

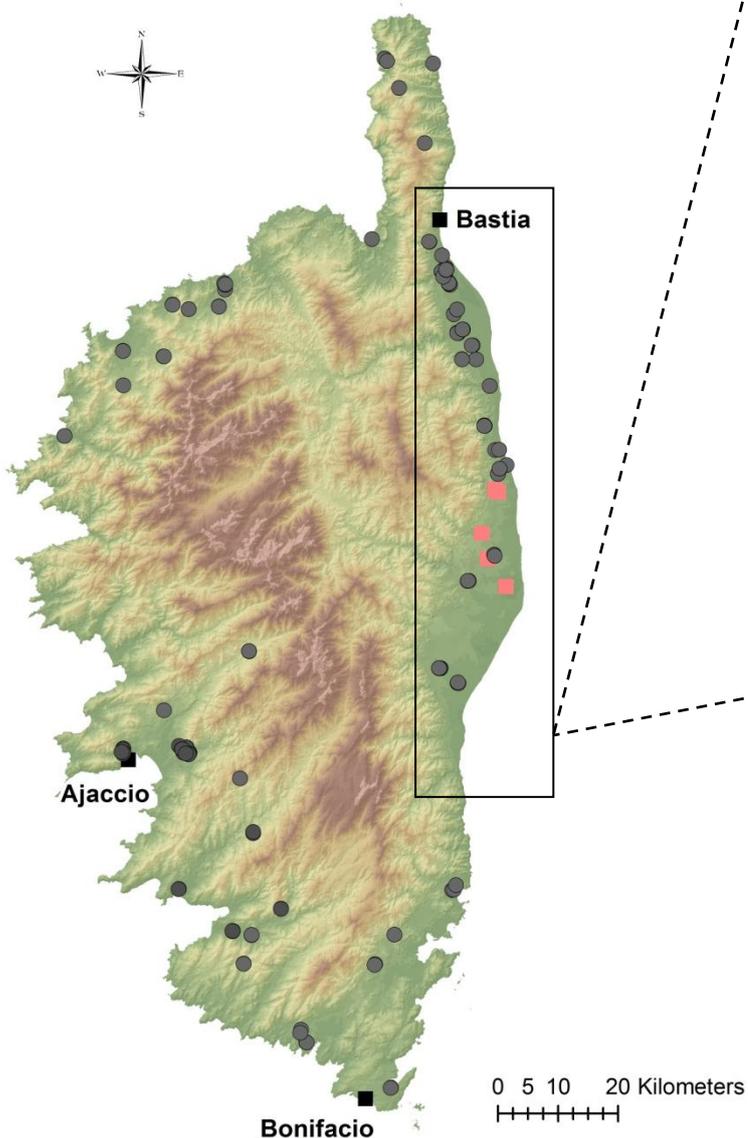
L'ensemble des caractéristiques de la région permet ainsi une meilleure appréhension du contexte dans lequel s'inscrit le milieu d'étude.

## 2 - Définition du milieu concerné par l'étude

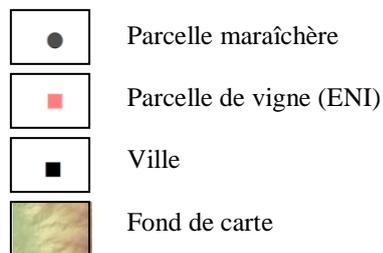
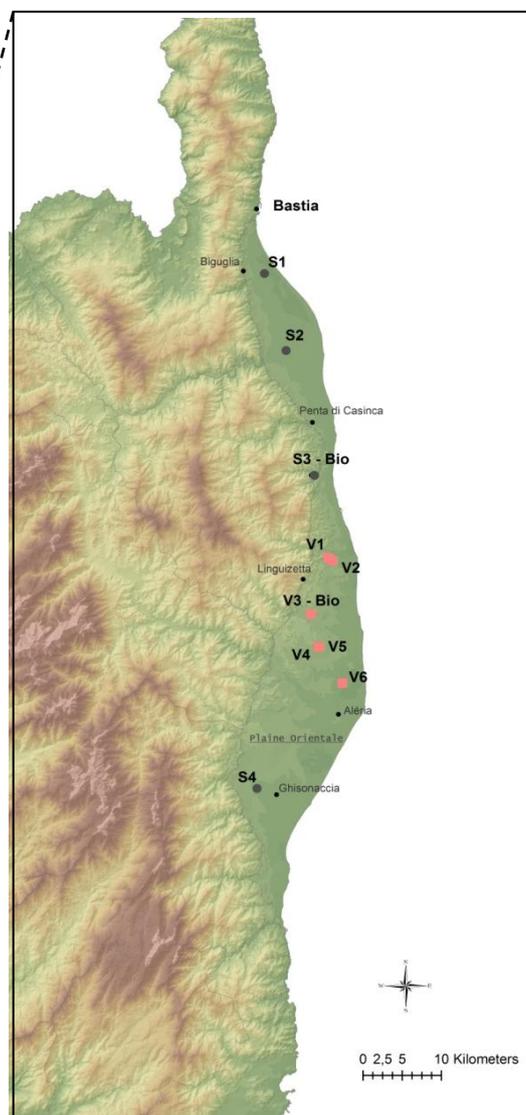
Les résultats issus de la première année de suivi à l'échelle nationale (2012) ont démontré que les adventices des cultures ne semblaient pas constituer les meilleurs indicateurs d'impact (ENI) des pratiques phytosanitaires et du mode cultural sur la biodiversité en milieu agricole (Réseau National de Surveillance Biologique du Territoire, 2013). De ce fait, la biovigilance vise en priorité à suivre les espèces végétales en Zone Non Agricole (ZNA), c'est-à-dire les bordures herbacées non-ciblées par les traitements herbicides et autres pratiques de désherbage mises en œuvre pour lutter contre l'enherbement indésirable des champs cultivés.

Une bordure (herbacée ou ligneuse) est une transition entre deux milieux d'utilisations différentes (champ, chemin, habitation, forêt, cours d'eau...), et représente selon Fried *et al.* (2007) l'un des quatre compartiments d'une « parcelle cultivée », constituée également par l'interface, le bord de champ et le plein champ (Figure 3). Ces zones diffèrent de par la flore présente et de par leur richesse, parmi lesquelles cohabitent certaines espèces herbacées de nitrophiles, de rudérales et d'adventices compétitives selon un gradient précis (Fried *et al.*, 2007).

Dans la présente étude, les bordures herbacées situées entre les chemins et la zone ouverte de plein champ au sein de la parcelle agricole ont été prospectées, permettant un échantillonnage



**Figure 4a** : Répartition des parcelles agricoles échantillonnées en Corse lors de la campagne de relevés 2013



**Figure 4b** : Répartition des parcelles ENI en Plaine Orientale. S1 : Exploitant maraîcher Jérôme Rao (Biguglia) – S2 : Exploitant maraîcher Antoine Mattei (Vescovato) - S3 : Exploitant maraîcher en agriculture biologique Jean Marie Brunini (Santa Lucia di Moriani) – S4 : Exploitant maraîcher Louis Medori (Ghisonaccia) – V1-V2 : Exploitant vigneron CRVI (San Giulianu) – V3 : Exploitant vigneron en agriculture biologique Philippe Allegret (Linguizetta) – V4-V5-V6 : Exploitant vigneron Terra Vecchia (Tallone).

parallèle au chemin, sans longer un bois, une haie ou une mare qui auraient constitué une source d'hétérogénéité. Elles se distinguent de ce fait des ourlets, habitats naturels de transition entre un milieu ouvert herbacé (prairie, pelouse, ...) et le manteau ligneux d'un boisement ou d'un fourré arbustif.

### *3 - Le principe d'échantillonnage*

Le réseau de biovigilance des ENI mis en place sur 500 parcelles au niveau national comprend la surveillance des bordures herbacées de quatre grands types cultureux sélectionnés pour leur représentativité territoriale, à savoir une culture annuelle de printemps (le maïs), une culture annuelle d'hiver (le blé), une culture annuelle de plein champ à cycle court (la salade) et une culture ligneuse pérenne (la vigne).

La faible représentativité territoriale des cultures céréalières sur l'île a restreint l'étude à deux typologies de parcelles de référence, à savoir quatre parcelles maraîchères (dont un témoin biologique) et six parcelles de vigne (dont un témoin biologique) situées au sein de la microrégion corse de la Plaine Orientale. Le choix de ces parcelles ayant été imposé par la circulaire du réseau ENI, la stratégie d'échantillonnage de ces dernières ne repose donc pas sur des critères régionaux spécifiques, tant écologique que botanique.

Afin d'établir un inventaire floristique homogène et cohérent de bordure herbacée des exploitations agricoles de la région, le CBNC a décidé d'élargir dans un premier temps le périmètre d'étude à un type agricole précis, à savoir l'intégralité des exploitations maraîchères de Corse, dont la surface totale était susceptible d'être couverte par le temps imparti pour la campagne de terrain 2013.

L'absence de liste officielle retraçant l'intégralité des exploitants maraîchers de la région a constitué une limite à la stratégie d'échantillonnage et a impliqué des recherches très chronophages pour le recensement de ces derniers. Toutes les parcelles n'ont pas pu être visitées (défaut de contacts, refus de certains exploitants), même si dans l'ensemble les 75 exploitations prospectées de l'île ont bien rendu compte de l'implantation des parcelles sur le territoire (Figure 4a et Figure 4b).

### *4 - Le relevé floristique*

Le suivi floristique du réseau de biovigilance a respecté la méthode imposée par le programme national (Annexe 2), à savoir l'observation dans deux groupes de cinq quadrats botaniques de 1m<sup>2</sup> (L=2m x l=50cm), séparés par une distance de 30 mètres, des 50 espèces végétales indicatrices de biodiversité, respectivement adaptées aux milieux étudiés en biovigilance et aux zones bioclimatiques de France. Néanmoins, il est à noter que ce protocole standard n'a pas pu être reproductible sur toutes les parcelles de référence sélectionnées pour la Corse du fait de leur taille nettement inférieure à celles des autres régions. Il a donc dû être réajusté en conséquence au cas par cas, tout en respectant l'« esprit » de l'échantillonnage national, à savoir que la surface de quadrat a toujours été respectée, mais la distance de 30 m les séparant a quelquefois dû être réadaptée. D'autre part, aux vues des prospections sur le terrain, la liste floristique fournie a été jugée inadaptée à la flore corse (Annexe 3a). De ce fait, le choix d'un relevé exhaustif au sein de chaque quadrat a été décidé et retranscrit sur une fiche de relevés (Annexe 3b).

Les relevés floristiques effectués sur l'ensemble des autres exploitations maraîchères ont reposé sur les principes des relevés de phytosociologie sigmatiste exposés ci-après. Il est à préciser que la topographie de certaines parcelles a nécessité d'effectuer plusieurs relevés en leur sein, car représentatifs d'un cortège floristique homogène différent. Cependant, afin de limiter au mieux les sources spécifiques d'hétérogénéité auxquelles étaient soumis ces milieux, les relevés ont été effectués au niveau des bordures herbacées de cultures soumises aux mêmes conditions agronomiques (méthode culturale relativement similaire, ...) et possédant un cortège floristique homogène.

Les prospections se sont étalées sur environ trois mois, de fin mars à début juillet, et ont permis la réalisation de 251 relevés. L'ouvrage utilisé pour la détermination des espèces de la présente étude a été le référentiel taxonomique *Flora Corsica* (Jeanmonod & Gamisans, 2007).

Il est à noter que le temps imparti par cette étude n'a pas permis l'observation de toutes les espèces présentes en bordure herbacée de champ, du fait de leur phénologie (vernale, estivale, ...) et des conditions climatiques inhabituelles printanières et estivales de l'année 2013, ayant entraîné l'inondation de 95% des parcelles prospectées. Ainsi, nombre d'espèces observées lors des premiers mois de prospection n'avaient pas atteint un stade de développement suffisant pour leur détermination (plantule au stade végétatif de rosette, retard de floraison ou de fructification). Ce paramètre a entraîné des problèmes de reconnaissance taxonomiques ne permettant généralement qu'une détermination du genre, notamment chez les *Asteraceae*, *Chenopodiaceae* et *Poaceae*. Ces éléments, auxquels se sont ajoutés le développement non contrôlé d'espèces hygrophiles sur les parcelles, tel les *Ranunculus sp.*, *Cyperus sp.*, *Smyrnium olusatrum L.*, etc. ainsi que la pression anthropique, ont impliqué des potentielles sous-estimation, voire modification de la diversité et de l'abondance des espèces présentes généralement en bordure de champ.

## 5 - L'approche phytosociologique

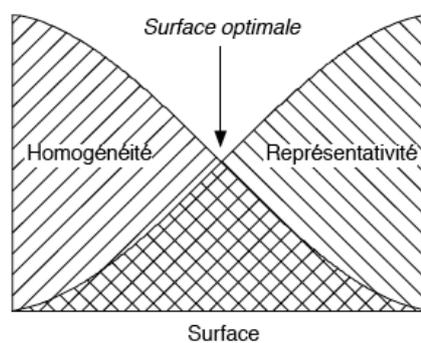
L'analyse à l'échelle nationale de l'impact des pratiques agricoles sur la présence ou l'absence des taxons étant destinée aux chargés du groupe scientifique du programme ENI, le CBNC a orienté son champ d'investigation sur la recherche de potentiels groupements végétaux régionaux au sein des bordures de ces parcelles, en interaction avec divers facteurs. Cette étude exige donc le choix de méthodes précises pour la collecte et l'exploitation de données qualitatives et quantitatives, en prenant soin de ne pas négliger les espèces de faible abondance, dont le rôle indicateur peut être important. L'écologie des espèces rudérales de bord de champs n'étant que très peu connue, la méthode des codes écologiques de Montegut (1974) n'a pas été retenue. L'objet de cette étude portant sur la recherche de syntaxons homogènes, c'est donc par la phytosociologie que les végétations rudérales ont été appréhendées, étant étudiées de la même manière que les milieux naturels (Muracciole, 1981).

### 5.1 Relevé phytosociologique

Dans le cadre de la présente étude, l'approche sigmatiste a été préférée à celle synusiale pour diverses raisons. Tout d'abord, les données bibliographiques disponibles sur les végétations rudéro-nitrophiles ne font référence qu'à cette méthode ; d'autre part la typologie EUNIS et le PVF,

Symbole	Valeur de l'échelle d'abondance-dominance
i	Espèce représentée par un individu isolé.
r	Individus très rares et recouvrement négligeable.
+	Espèce peu abondante, à recouvrement très faible.
1	Recouvrement de l'espèce inférieur à 5% de la surface totale, ou plante abondante mais de faible recouvrement.
2	Recouvrement de l'espèce compris entre 5% et 25% de la surface totale, ou espèce très abondante mais de recouvrement faible.
3	Recouvrement de l'espèce compris entre 25% et 50% de la surface totale.
4	Recouvrement de l'espèce compris entre 50% et 75% de la surface totale.
5	Recouvrement de l'espèce compris entre 75% et 100% de la surface totale.

**Figure 5 :** Tableau représentatif de l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet, (Bouzillé, 2008)



**Figure 6 :** Relations théoriques entre la surface du relevé, l'homogénéité et la représentativité de l'aire échantillon (Gillet, 1998)

référence française en matière de syntaxonomie, se base uniquement sur l'approche sigmatiste ; enfin le travail actuellement en cours du Prodrôme des Végétations de la Corse, réalisé par Conservatoire Botanique National de Corse, se base sur l'approche sigmatiste.

Le relevé phytosociologique effectué a reposé sur un inventaire floristique (Braun-Blanquet *et al.*, 1952 ; De Foucault, 1986) associé à des coefficients semi-quantitatifs d'abondance-dominance (Figure 5) en tenant compte de paramètres écologiques du lieu (topographie, climat, pédologie, ...) (Delpech, 1996 ; Guinochet, 1973). L'attribution des coefficients de sociabilité ne s'est pas justifiée dans le cadre de cette étude du fait de son utilité restreinte dans la mise en évidence des assemblages d'espèces caractérisant une communauté lors du traitement de données (Bouzillé, 2007). Elle a de ce fait été remplacée par des annotations concernant la structure générale de la surface échantillonnée.

Le choix d'échantillonnage s'est effectué sur deux niveaux successifs. Le premier s'est inscrit à l'intérieur d'un élément représentatif du paysage considéré, à savoir la bordure herbacée de la parcelle agricole. Le second a visé à « rechercher les conditions les plus strictes d'homogénéité répétitive des combinaisons floristiques et des caractères écologiques et dynamiques stationnels » (Gehu *et al.*, 1981). La surface d'échantillonnage conditionnée par ces deux niveaux d'approche (Figure 6), donc variable selon les cas, a ainsi été représentée par une aire minimale de 7 m<sup>2</sup> en moyenne.

### 5.2 Retranscription et saisie de données

Les variables non floristiques, regroupées en quatre groupes et renseignant respectivement sur la géographie, les paramètres édaphiques et géologiques, la végétation environnante et les travaux agronomiques de la bordure herbacée ont été notées pour chaque relevé, complétées par une localisation (point GPS, lieu-dit) et une photo. Les pratiques culturelles et l'évaluation de la pression anthropique ont été renseignées par la mise en place d'un questionnaire (Annexe 4). Cependant, ces informations n'ont pas pu être recueillies pour l'intégralité des parcelles échantillonnées, ce qui a constitué une grande limite dans l'interprétation ultérieure des résultats afin de positionner le poids de l'environnement par rapport à celui des méthodes culturelles en Corse.

Les données ont par la suite été saisies dans la base de données du CBNC. L'extraction des descripteurs stationnels et des données floristiques a permis la construction d'un tableau Excel© constituant la matrice brute.

### 5.3 Analyse des données phytosociologiques

Au-delà de l'aspect descriptif des végétaux, l'autre objectif de la méthode phytosociologique est de préciser le déterminisme des syntaxons par les divers facteurs du milieu (De Foucault, 1986). Une analyse fonctionnelle, permettant l'étude d'un certain nombre de paramètres écologiques des milieux, a été effectuée dans un premier temps par un traitement des relevés par Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) (ordination des relevés), puis par Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) (classification des relevés) réalisée sous le logiciel Ginkgo ®.

Le choix de l'utilisation de ces techniques d'analyse des données s'est imposé face à la méthode manuelle suite à la difficulté de distinguer au premier abord des groupements végétaux distincts au sein du tableau de matrice brute, étant donné ses dimensions élevées (134 relevés et 140 espèces).

L'AFC permet d'assimiler le tableau brut de données à un tableau de contingence projetant l'ensemble des informations contenues dans ce dernier (relevés, espèces, coefficient d'abondance-dominance) dans un espace à N dimensions (axes factoriels) sous forme d'une représentation graphique. Cette dernière convient bien à l'étude des corrélations qualitatives existant entre les parcelles, les espèces et les facteurs écologiques, et a de ce fait été retenue.

La CAH permet de rassembler des variables (ici les relevés) dont le degré de similarité est suffisant pour être réunies dans un même ensemble. Le degré de similarité, reposant sur la comparaison du cortège floristique au travers de l'indice de Ward, a permis une hiérarchisation des relevés sous la forme d'un dendrogramme. Dans la présente étude, la méthode des groupements agglomératifs de Ward a été préférée à celle de Jaccard car elle permettait d'attribuer une contribution similaire aux espèces abondantes et aux espèces rares. Les cartes factorielles obtenues à partir de l'AFC constituent des supports d'expression de la CAH, et ont été de ce fait compatibles avec elle, tout en la complétant.

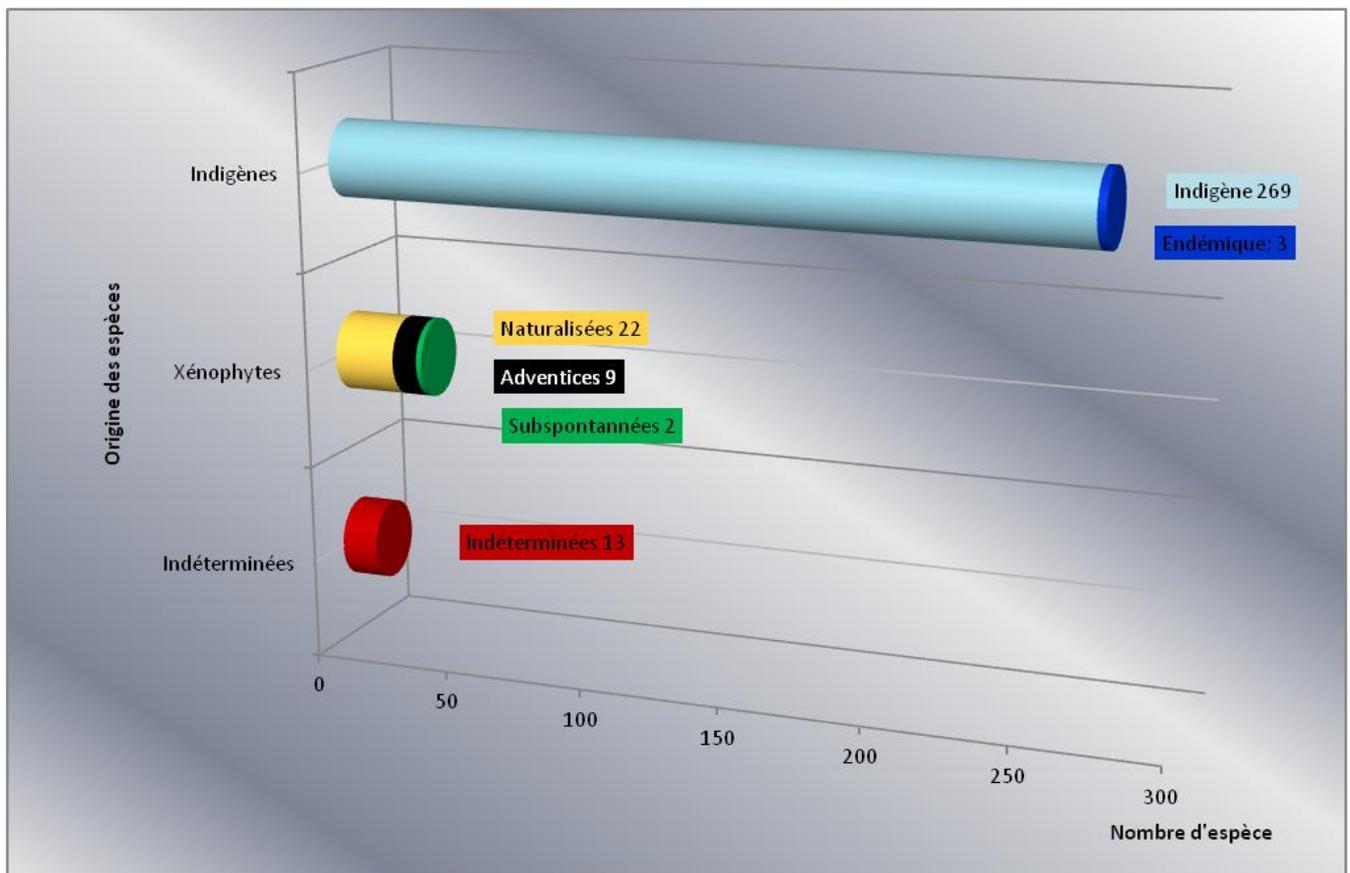
#### *5.4 Diagonalisation et mise en évidence des syntaxons*

L'absence de résultats de l'analyse multivariée a mené à une ordination des relevés par la méthode des tableaux à partir de la matrice brute initiale, en prenant en compte la ressemblance des relevés et l'observation des ensembles de végétation sur le terrain. Cette démarche s'inscrit bien dans celle de la phytosociologie, retranscrite dans les propos de Guinochet (1973) : « [...] Le phytosociologue est un utilisateur qui doit accorder sa confiance aux mathématiciens pour l'invention, l'adaptation et la mise en œuvre des techniques, et faire lui-même porter son effort sur l'explication des problèmes qu'il leur pose et sur l'interprétation des résultats qu'ils lui fournissent ». Ces diverses analyses ont permis l'établissement de groupements végétaux, nommés par les deux espèces les plus représentatives de chaque unité. Enfin, une étude bibliographique des groupements phytosociologiques rudéro-nitrophiles et anthropogènes recensés dans les zones géographiques se rapprochant des conditions écologiques de la Corse, ainsi que des groupements prairiaux et des ourlets a permis de rattacher les groupements mis en évidence à des classes phytosociologiques. Une hiérarchisation plus fine étant impossible pour le moment, compte tenu des lacunes dans le synsystème pour les végétations rudérales et anthropogènes.

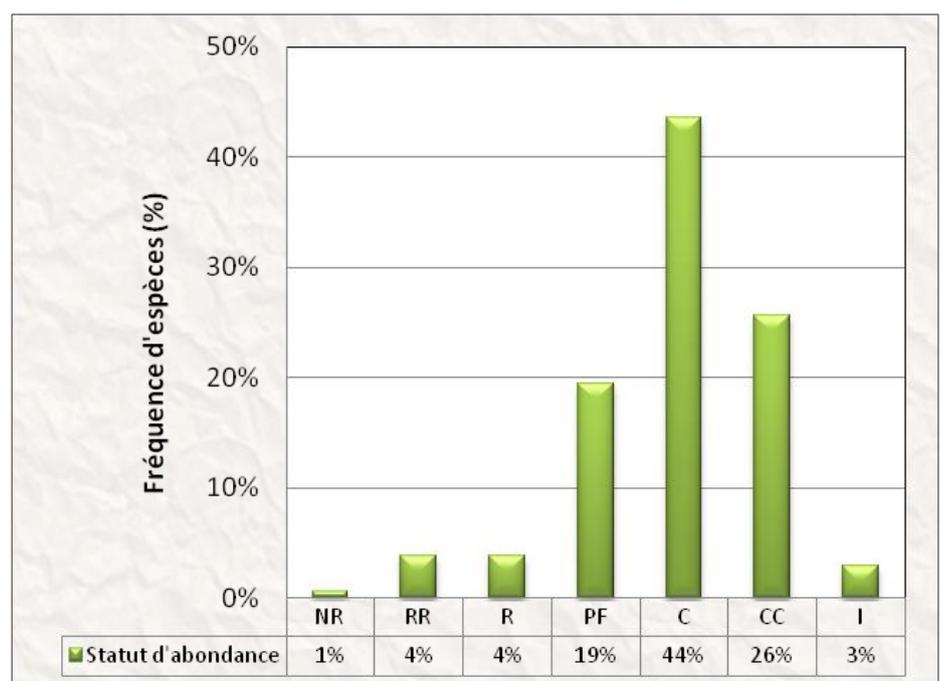
### **III - Résultats**

#### *1 - Inventaire floristique des bordures herbacées d'une typologie agricole : les parcelles maraîchères (Annexe 5)*

La flore sauvage de Corse recense actuellement 2781 taxons, soit 2397 espèces, caractérisées à 96,5% par des angiospermes (Jeanmonod & Gamisans, 2007). L'inventaire de la flore des quatre bordures herbacées des parcelles maraîchères ENI a permis de mettre en évidence la présence de 76 espèces au cours de la période d'étude, contre 109 pour celles des six parcelles de vigne.



**Figure 7 :** Composition floristique des bordures herbacées maraîchères corses en fonction de la chorologie des espèces, estimée d'après le référentiel taxonomique *Flora Corsica* (Jeanmonod & Gamisans, 2007)



**Figure 8 :** Statut de la fréquence des espèces végétales recensées au sein des bordures herbacées de parcelles maraîchères corses, estimé par le référentiel taxonomique *Flora Corsica* lors de la campagne de relevés de 2013

*NR : non référencé – RR : Très Rare - R : Rare – PF : Peu Fréquent – C : Commun - CC : Très commun – Indéterminé du fait des différences de statut des sous-espèces, les échantillons n'ayant été déterminés seulement jusqu'au rang de l'espèce.*

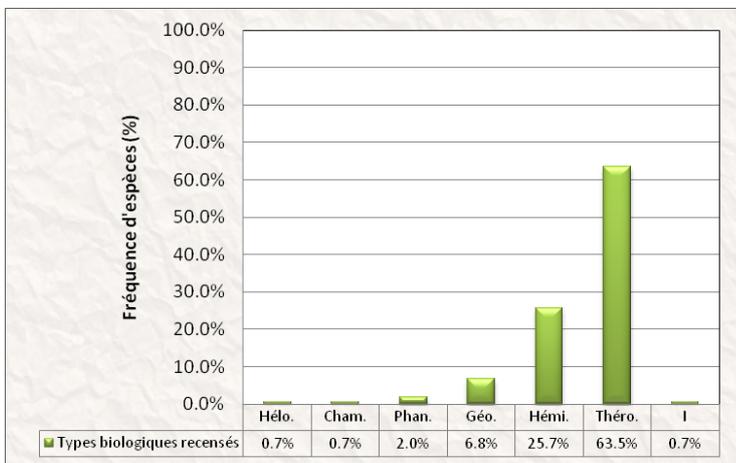
La prospection de l'ensemble des bordures maraîchères (ENI comprises) a quant à elle permis de recenser 307 espèces, soit 13% de la flore régionale, avec une moyenne de 23 espèces par relevé de 7m<sup>2</sup> en parcelle biologique (considérée comme témoin) contre 18 espèces par relevé de 7m<sup>2</sup> en parcelle conventionnelle. De plus, les 63 relevés effectués sur les parcelles maraîchères biologiques ont permis de mettre en évidence la présence de 257 espèces, contre 226 espèces sur les 108 relevés effectués en parcelles conventionnelles. Les taxons les plus abondants au sein des bordures herbacées de parcelles maraîchères biologiques et conventionnelles étant relativement similaires, un regroupement des résultats de ces deux types de parcelles a été jugé plus judicieux pour observer l'espèce la plus fréquemment présente dans l'ensemble des relevés, à savoir *Lolium multiflorum* Lam. (60%), suivi de *Poa annua* L. subsp. *annua* (55%) et d'*Anagallis arvensis* L. subsp. *arvensis* (52%), espèces relativement communes des cultures bien que s'étendant à d'autres milieux.

Une comparaison de la flore présente entre les deux types d'exploitation (vigne et maraîchage) serait discutable compte tenu de la différence d'effort d'échantillonnage de ces derniers et de l'absence de prospection de la totalité des bordures des exploitations. Néanmoins, 11 espèces des bordures herbacées de vigne, culture pérenne, n'ont jamais été retrouvées sur les parcelles maraîchères. Il s'agit de *Aegilops ovata* L., *Chenopodium ambrosioides* L., *Crassula tillaea* Lester-Garland, *Hedypnois cretica* (L.) Dum.-Courset, *Lathyrus annuus* L., *Lotus edulis* L., *Malva sylvestris* L. *Melissa officinalis* L., *Silene bellidifolia* Jacq., *Vicia lathyroides* L., et *Vulpia ciliata* Dumort. A contrario, nombre d'espèces transgressives ont été relevées dans les deux typologies, tel *Potentilla reptans* L., *Fumaria capreolata* L., ou encore *Cardamine hirsuta* L.

La richesse spécifique relativement élevée retracée par la présente étude peut également être influencée par la part importante des espèces indigènes présentes au sein des bordures herbacées agricoles, à savoir 85%, dont 1% sont classées endémiques. Les xénophytes caractérisées par les adventices, les espèces spontanées ou naturalisées en Corse représentent quant à elles 11% des espèces présentes dans les relevés, dont 11 taxons sont répertoriés sur la liste noire et 3 sur liste grise (Figure 7, Annexe 6).

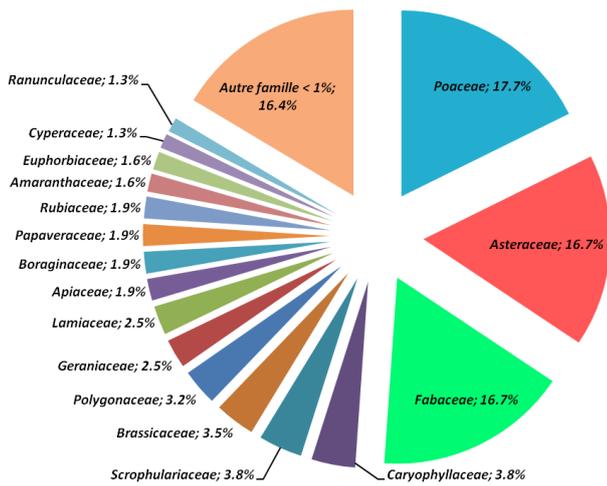
Sur un total de 307 espèces identifiées, 24 sont classées comme rare (R) (4%) ou très rare (RR) (4%) par le référentiel taxonomique *Flora Corsica*, 60 comme peu fréquente (PF) (19%), 134 comme commune (C) (44%) et 79 comme très commune (CC) (26%). Ce pourcentage d'espèce rare au sein des bordures herbacées est significativement plus faible que celui que compte la flore indigène Corse (33,9% R et RR) (Figure 8). Cependant, il est à noter que la présence de ces espèces rares n'est pas négligeable, compte tenu de la forte pression anthropique exercée sur l'aire d'étude par rapport aux milieux naturels insulaires.

D'autre part, le relevé a mis en évidence la présence de deux espèces non référencées dans la flore, à savoir *Eleusine tristachya* Lam. et une espèce d'*Eragrostis* sp. La première, découverte récemment en 2010 a fait l'objet d'une publication (Jeanmonod & Schlüssel, 2012) et a été rajoutée à la nouvelle version de *Flora Corsica*, éditée en Juillet 2013. La seconde, par contre, semble n'avoir jamais été observée auparavant sur le territoire Corse. Elle a été mise sous presse dans l'attente d'une confirmation officielle et fera de ce fait l'objet d'une publication.

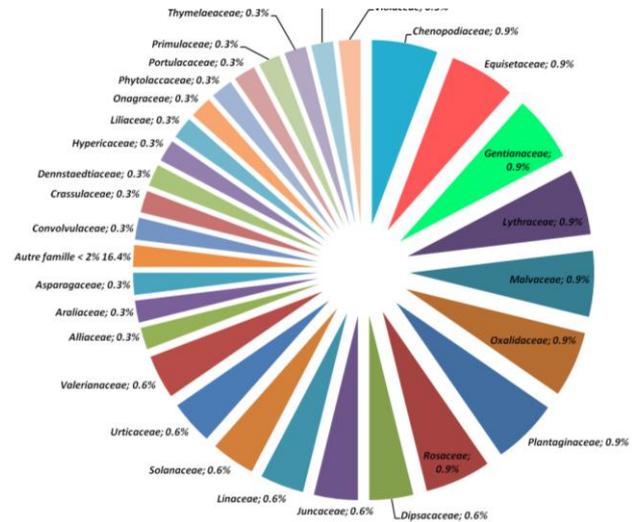


La répartition mondiale des espèces a été estimée d'après le référentiel taxonomique Flora Corsica : Hélo. : Hélophyte – Cham. : Chaméphyte – Phan. : Phanérophyte – Géo. : Géophyte – Hémi. : Hémicryptophyte – Théro. : Thérophyte – I : Indéterminé du fait des différences d'accord sur le type biologique de l'espèce en question, et de l'origine des sous-espèces, les échantillons en question n'ayant été déterminés seulement jusqu'au rang de l'espèce.

**Figure 9 :** Abondance des divers types biologiques recensés dans les bordures herbacées de parcelles maraîchères corses lors de la campagne de relevés de 2013



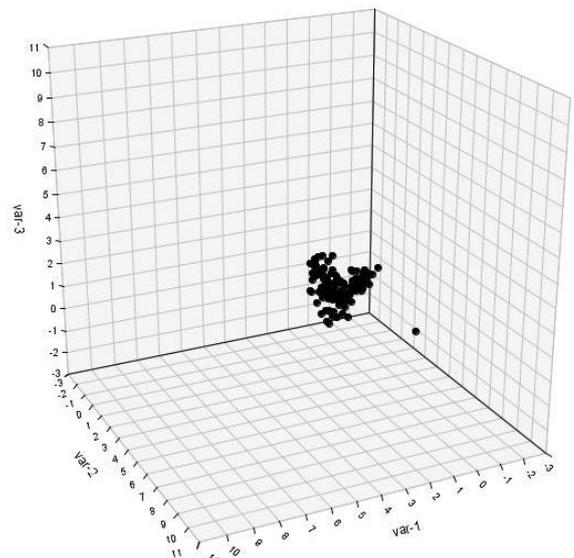
**Figure 10a :** Proportion des principales familles d'espèces recensées au sein des bordures herbacées des parcelles maraîchères corses lors de la campagne de relevés 2013



**Figure 10b :** Détail des familles d'espèces recensées au sein des bordures herbacées des parcelles maraîchères corses présentes dans moins de 1% des relevés 2013

RESULTS:

	SV	EV	%Total Var.	%Cum.Tot.Var.
EV-1	0,7182	0,5158	4,9261	4,9261
EV-2	0,6214	0,3862	5,6884	8,6144
EV-3	0,5810	0,3975	3,2239	11,8383
EV-4	0,5432	0,2950	2,8150	14,6533
EV-5	0,5073	0,2573	2,4579	17,1111
EV-6	0,5058	0,2558	2,4436	19,5578
EV-7	0,4940	0,2440	2,3308	21,8885
EV-8	0,4850	0,2352	2,2466	24,1352
EV-9	0,4710	0,2219	2,1190	26,2542
EV-10	0,4631	0,2144	2,0480	28,3022
EV-11	0,4617	0,2132	2,0359	30,3381
EV-12	0,4505	0,2030	1,9385	32,2765
EV-13	0,4436	0,1968	1,8792	34,1558



**Figure 11 :** Carte factorielle des relevés de l'Analyse Factorielle des Correspondances (Axes 1, 2 et 3), et pourcentages d'inertie (% Total Var.) y étant associés.

Source : Logiciel Ginkgo

Deux espèces, à savoir *Papaver pinnatifidum* Moris et *Bromus fasciculatus* C. Presl sont inscrites sur la liste rouge des espèces menacées en France de l'Union internationale pour la Conservation de la Nature ainsi que sur la future liste rouge régionale en cours de réalisation (cotation LC); la dernière espèce bénéficie également d'une protection réglementaire au niveau national (Annexe 6). Ainsi, la végétation de bordure de champ, jugée à tort comme dépourvu de richesse, pourrait également receler des taxons reconnus d'intérêt au niveau régional ou national par des outils mobilisables pour la conservation *in situ* et *ex situ*.

Suite à la comparaison des inventaires floristiques ENI avec ceux de la liste méditerranéenne de référence, certaines espèces fréquentes en Corse dans les bordures herbacées semblent être absentes de la flore continentale et inversement. D'autre part, sur l'ensemble des relevés, 59% d'annuelles ont été recensées, coexistant avec 9% de bisannuelles et 31% de vivaces (Figure 9), rendant également compte d'une différence par rapport au cortège floristique des bordures herbacées continentales, caractérisées par une plus grande proportion d'espèces pérennes. De plus, 47 familles ont été mises en exergue lors de cet inventaire, rendant compte d'une dominance des *Poaceae* (17,7%), *Asteraceae* (16,7%) et *Fabaceae* (16,7%) par rapport aux autres taxons (Figures 10a et 10b).

Enfin, aucune répartition hétérogène des espèces sur la région ni au sein des microrégions n'a été observée, les espèces se retrouvant aussi bien au Cap Corse qu'à Bonifacio, pouvant cependant différer par leur abondance.

L'objet de cet inventaire permet d'évaluer la richesse des bordures herbacées en fonction de l'individu même qu'est l'espèce, or quelles informations l'évaluation des cortèges floristiques les composant apporterait-elle ?

## 2 - Relevé phytosociologique des parcelles maraîchères

### 2.1 Analyse des données phytosociologiques : vers un réajustement de la démarche.

" En vérité, le chemin importe peu, la volonté d'arriver suffit à tout." Albert Camus

Afin de traiter les variables phytosociologiques de manière homogène, parmi les 251 relevés réalisés, 7 relevés et l'ensemble des 110 relevés ENI de 1m<sup>2</sup> ont été retirés de l'analyse, leur surface n'ayant pas été jugée représentative de l'aire minimale réelle d'échantillonnage. De même, les espèces présentes dans moins de 1% des 134 relevés restants ont été isolées. A l'issue des travaux d'analyse multivariée, les pourcentages d'inertie relatifs aux trois premiers axes de l'AFC, respectivement de 4,93%, 3,69% et 3,22% ont été jugés trop faibles pour permettre une interprétation des résultats. En effet, le pourcentage de la variance totale expliquée respectivement par chaque axe considéré ou par l'ensemble des trois axes retenus n'a pas été jugé suffisamment informatif pour mettre en évidence et attribuer un quelconque gradient écologique ou agronomique à ces derniers. De plus, le regroupement vers l'origine des axes sur tous les plans factoriels de la majorité des espèces ou des relevés a ajouté une difficulté supplémentaire à l'analyse (Figure 11). Les cartes factorielles de l'AFC représentant l'expression graphique de la CAH, le dendrogramme de cette dernière a également été écarté de l'analyse, la trop faible distance entre les nœuds et l'isolement d'un trop grand nombre de relevés limitaient en effet l'interprétation des résultats. Ces résultats ont mené à s'interroger sur les potentielles raisons d'un pourcentage d'inertie aussi faible. Tout d'abord, la validité de l'analyse de l'ensemble des relevés

d'un point de vue phytosociologique a été remise en question. En effet, la différence d'aire minimale constatée entre certains relevés (dépendant cependant de l'homogénéité du cortège floristique étudié), aurait pu fausser l'analyse. De ce fait, les 27 relevés dont l'aire minimale était supérieure à 10m<sup>2</sup> ont été isolés et retirés de l'étude, et une nouvelle AFC a été effectuée sur un ensemble de 107 relevés disposant d'une aire minimale relativement similaire. A l'issue de cette analyse, l'observation des pourcentages d'inertie encore plus faibles des trois premiers axes, respectivement de 3,21%, 2,47% et 2,16%, a permis d'invalider cette hypothèse, et a alors soulevé celle de la prise en compte d'un trop grand nombre d'espèces à faible occurrence. La sélection des espèces présentes dans plus de 3% ou 5% des relevés a impliqué d'isoler respectivement plus du tiers ou de la moitié des espèces recensées. Ces dernières ont cependant été considérées comme des variables supplémentaires, leurs coordonnées sur les plans factoriels étant calculées sans qu'elles participent à la détermination des axes. Les résultats de ces dernières analyses n'ont malheureusement également pas permis une retranscription nette de gradients écologiques ou agronomiques, ce qui a mené à envisager un même degré d'importance des facteurs prédéfinis, limitant ainsi une retranscription visuelle nette des interactions. Une nouvelle technique d'approche permettant toujours de répondre à la problématique d'étude a de ce fait été mise en place, tout en intégrant la composante du ressenti terrain propre à la démarche phytosociologique. Les techniques numériques choisies précédemment ayant été avant tout considérées comme des outils d'aide à l'analyse des relevés et non comme des outils statistiques permettant de séparer des unités naturelles sans biais possibles, l'ordination des relevés par la méthode de diagonalisation manuelle s'est alors justifiée.

## 2.2 Groupements rudéraux phytosociologiques

La méthode manuelle de diagonalisation phytosociologique a permis de mettre en évidence deux groupements, chacun subdivisés en deux faciès (Annexe 7).

L'ensemble des informations relatives aux pratiques agricoles n'étant pas connu, seule la corrélation entre les groupements et les trois autres groupes de variables non floristiques précédemment définis sera déclinée. L'apport ultérieur du reste des informations agronomiques permettra de compléter l'analyse, n'enlevant en aucun cas la validité de l'interprétation précédente étant donné le même degré d'importance des facteurs.

Les groupes 1 et 2 représentent une communauté d'espèces autochtones pionnières de structures variées (plus ou moins ouverte et haute) des milieux fortement perturbés par l'homme, caractérisée par la présence d'espèces nitrophiles et par une part non négligeable d'espèces exogènes.

### Groupe 1 : Groupement à *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea* et *Amaranthus hybridus* L.

Bordures herbacées estivales, sujettes au travail du sol des exploitations de surfaces relativement importantes, dédiées depuis de nombreuses années à l'activité maraîchère. Présence dans toutes les microrégions échantillonnées

La part importante de thérophytes (75%), et en moindre proportion des géophytes (16%) tel *Paspalum distichum* L. ou *Convolvulus arvensis* L. traduit l'existence d'une végétation de substrat aéré et régulièrement travaillé, dont le cycle de vie est compatible avec celui de la culture. La corrélation avec la typologie et l'historique de culture rend également compte de la part importante d'espèces exogènes (38%) et d'espèces à multiplication végétative y étant présentes. L'absence de taxons xérophiles

traduit un cortège floristique relativement mésophile, compatible avec les climats thermo et mesoméditerranéen. Cependant, un faciès plus nitrophile et hygrophile lié à l'utilisation des intrants agricoles et à l'irrigation ou à la nature du sol, notamment sur alluvions récentes, peut être observé. De plus, la présence d'un vaste ensemble de taxons indifférents à la nature du sol rend compte d'une implantation relativement étendue de ce groupement en Corse. L'ensemble de ces éléments permet un rattachement du syntaxon aux *Stellarietea mediae*, même si certaines espèces pourraient avoir pu orienter un rapprochement vers les *Sisymbrietea officinalis*.

#### Groupe 2 : Groupement à *Rumex crispus* L. et *Cichorium intybus* L.

Bordure herbacée estivale soumise à une perturbation anthropique modérée et à un plus fort tassement du sol

Ce faciès du groupement précédent se distingue par une abondance similaire de thérophytes (50%) et d'hémicryptophytes (50%), traduisant une stabilité plus importante du substrat. Le cortège floristique rend compte d'une végétation rudérale anthropogène et nitrophile pouvant se rapprocher de celle de friche rudérale ou post-culturelle des *Artemisietea vulgaris* (Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951) caractérisant les végétations rudérales à dominance d'espèces vivaces, eurosibériennes et méditerranéennes. La dominance des deux espèces à rosette et racine pivotante caractérisant le groupe indique un tassement du sol plus significatif que pour le groupement précédent. De plus la présence de *Lythrum hyssopifolia* L., *Juncus bufonius* L. et *Potentilla reptans* L. peut témoigner d'un microfaciès ponctuel lié à l'engorgement du sol dû aux conditions climatiques inhabituelles de cette année. Un tassement supérieur pourra faire évoluer ce groupement vers les *Polygono arenastri-Poetea annuae* Rivas Mart. 1975 corr. Rivas Mart., Báscones, T.E.Diáz, Fern.Gonz. et Loidi 1991, dont quelques espèces ont été observées au sein des zones les plus tassées.

De nombreuses espèces à vaste étendue écologique sont présentes au sein des deux groupements suivants, pouvant rendre compte de communautés subouvertes herbacées, à substrat grossier et souvent rapporté, dont deux faciès sont reportés ci-après.

#### Groupe 3 : Groupement à *Trifolium campestre* Schreber var. *campestre* et *Trifolium glomeratum* L.

Bordure herbacée vernale à tendance xérophile

Le groupement se distingue par une forte présence d'espèces des *Helianthemetea guttati* (Braun-Blanq. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday et Rivas Mart. 1963) La forte dominance de thérophytes (80%) sur substrat siliceux souvent sableux et relativement sec peut traduire une adaptation à la sécheresse imposée par le climat méditerranéen. La pression anthropique impactant directement le cycle de vie des taxons peut également être prise en compte dans l'observation de la dominance de certaines familles et des types biologiques caractérisant ce syntaxon. La présence des poacées annuelles *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmelin subsp. *myuros* ou encore *Bromus madritensis* L. peut mettre en évidence la superficialité et la faible filtration des sols secs et oligotrophes, alors que celle de *Medicago arabica* (L.) Hudson peut traduire un tassement moins important que le groupement précédent.

#### Groupe 4 : Groupement à *Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson et *Trifolium nigrescens* Viv.

Bordure herbacée vernale se rapprochant des friches urbaines moins xérophile que la précédente

Ce faciès peut se rapprocher du groupement à *Piptatherum miliaceum* rapporté en Corse par Gamisans (1999) à l'étage thermoméditerranéen. On observe un cortège de thérophytes (80%) mésoxérophiles dont l'écologie peut s'assimiler à celle des groupements de friche ou de prairie pâturée de milieu ouvert, notamment observés au sein des *Sisymbrietea officinalis*. Ces taxons se développent sur des milieux moins eutrophes que ceux du groupe 2, avec un tassement du sol moins prononcé également.

#### IV - Discussion

##### *1 - Inventaire floristique des bordures herbacées d'une typologie agricole : les parcelles maraîchères*

Au-delà des rares publications sur la flore adventices des cultures en Corse (Litardière, 1932 ; Muracciole, 1981), la connaissance d'une flore régionale doit être complétée par celle des milieux rudéraux qui hébergent une végétation spécifique, accueillant, comme le montrent les résultats de cette étude, une grande diversité d'espèces localement rares et d'espèces introduites.

En effet, l'insularité et la position géographique de la Corse sont à l'origine d'un important taux d'indigénat dans sa faune et sa flore, spécifique à la région (Muracciole, 1981). Ce constat peut être appuyé par nos résultats chorologiques témoignant de l'abondance des espèces indigènes (85%) au sein des bordures herbacées maraîchères de l'île. D'ailleurs, l'endémisme, complété par la rareté et le statut de surveillance et/ou de protection des 42 espèces de l'inventaire, révèle une richesse floristique d'intérêt susceptible d'avoir une portée sur certains aménagements futurs du territoire. Notons néanmoins que le statut de rareté de certains taxons pourrait rendre compte d'un défaut de prospection dans l'habitat considéré, ainsi que d'un changement de dynamique de l'implantation de ces derniers dans le temps. Ainsi, les deux espèces (*Eleusine tristachya* Lam. et *Eragrostis* sp.) absentes du référentiel taxonomique *Flora Corsica* pourraient également traduire un manque de prospection des milieux agricoles, souvent jugés ingrats et dépourvus d'intérêt. Cependant, la découverte de la nouvelle espèce d'*Eragrostis* non signalée jusqu'alors sur le territoire Corse, et observée au cours d'un des relevés de mai 2013 peut également soulever la question de son mode d'arrivée en Corse et des conséquences de son introduction vis-à-vis de la flore locale.

Les échanges commerciaux entre la Corse et d'autres pays du monde (semences, matériel agricole, ...) peuvent être sources d'introduction des xénophytes recensées dans l'ensemble des bordures herbacées prospectées. De ce fait, le constat de l'introduction de nouveaux taxons année après année, notamment exotiques, confirmerait malheureusement le scénario esquissé antérieurement pour la Corse (Jeanmonod *et al.*, 2011). La pression anthropique favorisant la mise en place ponctuelle d'espaces nus de végétation peut être en effet propice à l'installation d'espèces allochtones en compétition avec la flore locale. Ainsi, la comparaison des espèces de la présente étude avec la liste des espèces méditerranéennes à caractère invasif avéré ou potentiel (respectivement classées sur liste noire et grise) révèle quelques ajustements de suivi à effectuer concernant le milieu d'étude. Actuellement sur liste grise de la Corse, les taxons *Oxalis latifolia* Kunth et *Artemisia verlotiorum* Lamotte semblent constituer une menace mineure d'invasion au sein des bordures herbacées maraîchères Corses, chacun n'ayant été rencontré que dans un seul relevé sur l'ensemble. A contrario, la forte abondance d'*Amaranthus retroflexus* L. et de

*Sorghum halepense* L. devra être suivie dans le temps afin de limiter l'extension de l'implantation de ces espèces naturalisées, susceptibles d'être sources de colonisation d'autres milieux naturels adjacents. D'autre part, le caractère envahissant d'espèces souvent restreintes aux milieux de culture tel *Lolium multiflorum* Lam. (60%), *Oxalis corniculata* L. (25%) et *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea* (20%), devra également être mis sous surveillance afin de limiter une extension potentielle en dehors de leur milieu d'implantation actuel.

Par ailleurs, l'abondance significative de la poacée *Lolium multiflorum* Lam. au sein des bordures herbacées agricoles pourra être source d'intérêt pour les agents pastoraux et le pôle conservation du CBNC, ayant sélectionné ce taxon dans leurs travaux de mise en place d'une filière de production locale de semences.

L'intérêt constitué par certaines espèces de bordure herbacée au niveau régional ou national pour la conservation *in situ* et *ex situ* mène à s'interroger sur la dynamique des cortèges floristiques de la présente étude. En effet, le gradient croissant de perturbation de la bordure vers le plein champ, favorisant les espèces pérennes au détriment des annuelles nitrophiles de culture (Fried *et al.*, 2007), n'a pas été clairement retrouvé dans nos résultats. Les hypothèses d'une adaptation du cycle de vie des espèces aux conditions de sécheresse, d'une modification des paramètres écologiques du milieu (engorgement du sol, inondation, etc.), de l'absence de frontière visuelle nette entre les différents compartiments des parcelles, ainsi que de la persistance de pressions biotiques modérées (piétinement, broyage, etc.) peuvent être émises afin de qualifier les facteurs de prolifération des annuelles.

D'autre part, contrairement à la théorie, mais en accord avec les résultats de Dutoit *et al.* (2007), les observations sur le terrain de la flore des autres compartiments des parcelles ont permis de conclure à une absence de migration d'espèces du milieu moins perturbé (bordure herbacée) vers le milieu le plus perturbé (plein champ). La plupart des vivaces se maintenait au sein de la bordure herbacée alors qu'à l'opposé, de nombreuses espèces telles *Veronica persica* Poiret, *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea*, *Chenopodium album* L., ou encore *Senecio vulgaris* L., semblaient à même de coloniser indifféremment l'ensemble des compartiments du paysage agricole. La présence de ces espèces ubiquistes a ainsi également pu surestimer la proportion des annuelles des bordures par rapport à celle des vivaces, caractéristiques du substrat stable de bordure herbacée.

L'inventaire floristique des bordures a cependant révélé certaines surprises quant à la présence de quelques adventices en leur sein (accompagnant la flore rudérale attendue), qui étaient supposées restreintes à l'espace de culture. L'absence de phénomène de colonisation de la flore de bordure herbacée (faible perturbation) vers le plein champ (forte perturbation) du fait des pressions de sélection (travail du sol, herbicide, compétition pour la lumière, amendements NPK) (Gardarin, 2007) n'en réfute pas moins l'existence d'un gradient inverse, permettant aux adventices les plus compétitives de s'installer (Fried *et al.*, 2007), corrélant ainsi nos résultats. L'emploi excessif d'herbicides favorisant une population d'adventices à tendance rudérale (Clavien, 2004) pourrait également justifier ces observations.

Enfin, la forte dominance des *Poaceae* (*Poa annua* L. subsp. *annua*, *Lolium spp.*, etc.), des *Asteraceae* (*Sonchus spp.*, etc.) et des *Fabaceae* (*Medicago spp.*, etc.) au sein des bordures herbacées est en accord avec les résultats précédemment obtenus par Fried *et al.* (2007) et

Gardarin *et al.* (2007) sur le continent. Cette observation rend compte de l'adaptation des espèces au non travail du sol, au piétinement et à la fauche. Certaines de ces espèces transgressives présentaient en effet des populations non négligeables dans les bordures herbacées colonisant les vides, tel *Geranium dissectum* L., et *Anagallis arvensis* L. subsp. *arvensis*.

Complétant l'adaptation des espèces rudérales à leur milieu, de nombreuses études s'accordent à observer une interaction directe de la typologie de la culture et du type biologique ou conventionnel de la parcelle maraîchère avec la composition floristique des bordures herbacées (Le Coeur *et al.*, 1997,2002; Petit *et al.*, 2008 ; Aavik & Liira, 2010 ; Bassa *et al.*, 2012). Ainsi, la présence des quelques espèces spécifiques aux bordures herbacées de vigne par rapport à celles des parcelles maraîchères peuvent mener à supposer l'impact plus ou moins significatif de la typologie de la culture sur la présence d'une espèce, s'intégrant parfaitement dans le champ de recherche des suivis floristiques ENI. Ce constat justifie également la faible proportion d'espèces messicoles retrouvées au sein des relevés, la réduction de la surface des cultures céréalières ayant entraîné la régression de leur végétation associée. Au-delà de l'impact de la typologie et de la méthode culturale sur la diversité floristique, il pourrait être également intéressant de s'interroger sur la relation qu'entretient le cortège floristique de bordure herbacée avec son environnement.

Gardarin *et al.*, (2007) spécifient que la situation des bordures herbacées dans le paysage leur permet d'accueillir des espèces provenant de différents milieux, ce qui tend à favoriser la diversité totale observée. Ainsi, la plus grande richesse spécifique observée au sein des relevés régionaux par rapport à celle recensée sur le continent (20 espèces par relevé en Corse contre 16 espèces par relevé de même surface sur le continent) pourrait s'expliquer par la taille réduite des parcelles de l'île et par leur interaction facilitée avec les milieux naturels adjacents. La supériorité de richesse et de diversité floristique des parcelles biologiques des relevés de la présente étude par rapport à celles des parcelles conventionnelles nous a mené à conclure que l'emploi des produits phytosanitaires en maraîchage conventionnel tendrait ainsi à homogénéiser le cortège floristique, indépendamment de son emplacement dans la mosaïque paysagère et de la microrégion considérée.

L'ampleur de la composante environnementale interagissant avec le milieu d'étude peut également être retranscrite par la présence inattendue de certaines espèces au sein des relevés. En effet, l'occurrence de géophyte tel *Pteridium aquilinum* L. Kuhn (ourlets et clairière), de phanérophYTE tel *Cistus salviifolius* L., *Daphne gnidium* L. rend compte du milieu naturel ayant précédé l'installation de l'exploitation et des milieux naturels adjacents à cette dernière. Cette constatation peut témoigner d'une rudéralisation du milieu. Elle peut également renseigner sur l'adaptation de l'exploitation à la topographie du site par la mise en place de terrasse (végétation rocheuse), justifiant la présence de *Centranthus ruber* L. subsp. *ruber* DC. ou *Parietaria judaica* L., généralement caractéristiques de milieux rupestres (murs des terrasses).

L'hypothèse de répartition des espèces en fonction des diverses microrégions qui avait été supposée au début de l'inventaire peut être réfutée à l'issue des analyses, rendant potentiellement compte de la transversalité des espèces et de la capacité d'adaptation de la majorité de ces dernières. Cependant, les relevés au sein des diverses microrégions n'ayant pas pu être effectués au même moment, une comparaison de la flore entre ces diverses zones au temps T n'a pas pu être possible, et pourrait

représenter un champ d'étude ultérieur. De plus, l'inondation de la quasi-totalité des parcelles agricoles cette année a pu fausser les résultats obtenus, et pourrait donc nécessiter la réalisation d'une nouvelle prospection des surfaces échantillonnées.

L'analyse des résultats obtenus à l'issue des prospections terrain de la présente étude permet de montrer que la composition floristique des bordures herbacées fait référence à un cortège floristique rudéral soumis à divers facteurs. La compréhension de la combinaison de ces différents paramètres du milieu permettrait ainsi un regroupement des espèces en bordure herbacée agricole en plusieurs unités écologiques distinctes.

## *2 - Relevé phytosociologique des parcelles maraîchères*

Les conditions écologiques imposées par le climat méditerranéen et l'insularité de la Corse avaient mené à supposer initialement une adaptation des cortèges floristiques de la région selon deux gradients principaux : l'hydromorphie et l'ouverture du milieu. Ces gradients auraient été complétés par celui de la pression anthropique, liée au contexte d'étude de l'agrosystème (Volaire, 1989).

Or, les résultats obtenus à l'issue de l'analyse permettent de constater un balayement de l'importance des deux gradients majeurs mis en place par les microrégions climatiques ou bioclimatiques, qui avait été supposée initialement, par celle de la pression anthropique. Cette imbrication des facteurs entre eux va donc entraîner l'absence de pression marquante des facteurs biotiques et abiotiques, ne permettant pas d'orienter la composition du cortège floristique dans une direction déterminée et univoque. C'est en effet ce que traduisent les différents faciès de syntaxons mis en évidence par la diagonalisation phytosociologique. L'existence de plusieurs groupes imbriqués et plus ou moins superposés exprimerait davantage l'existence d'un continuum que celle de strictes oppositions floristiques. Cet aspect de réponse des communautés de manière graduelle aux facteurs écologiques s'inscrit dans les considérations de Guinochet (1968) et Gamisans (1999) sur les bordures herbacées méditerranéennes.

Cependant, la nette observation des deux groupes d'espèces ressortant de la diagonalisation manuelle nous rattache à la démarche de Godron (1984) et de Volaire (1989) pour lesquels l'intérêt, au-delà d'un débat d'idées sur la signification qu'impose un continuum, est de définir des groupes écologiques d'espèces liés à l'assemblage des paramètres du milieu. L'analyse de ces deux entités suggère ainsi l'existence d'une végétation intermédiaire entre celle des cultures et de l'environnement, sans que l'une prédomine sur l'autre. Ce constat ne s'inscrit pas dans celui des résultats de Fried et al. (2008) sur les messicoles, estimant le poids relatif du facteur environnemental sur la composition du cortège floristique de ce milieu à 7%, contre 49% pour celui des techniques culturales sur le continent. Ainsi, pourquoi cette différence significative entre l'impact des deux facteurs n'est pas retrouvée en Corse ? Les différences structurales et de mode de gestion des exploitations agricoles régionales par rapport à celles continentales auraient-elles un rôle à jouer dans cette observation ? Il est possible en effet que la taille plus réduite des parcelles maraîchères, la typologie de la culture, ainsi que la dimension d'une agriculture moins intensive puissent entrer en jeu pour faire ressortir une spécificité de résultat propre à la Corse,

rendant compte d'une force environnementale sans précédent. Mais alors pourquoi les facteurs écologiques gouvernés par les microrégions ne ressortent-ils pas plus dans la composition des cortèges floristiques?

Il est probable que les pratiques culturelles tendent à homogénéiser la végétation (Jauzein, 2001) des bordures herbacées, plaçant de ce fait la pression anthropique au même niveau que celle environnementale. Ces observations peuvent cependant être amenées à évoluer, les inondations de cette année ayant pu réduire l'importance des paramètres environnementaux par rapport à ceux agronomiques en homogénéisant les résultats. La réitération d'une étude dans des conditions climatiques habituelles à l'échelle régionale pourrait permettre d'apporter une réponse à cette observation.

## V - Conclusion

Dans un premier temps, l'inventaire floristique des bordures herbacées a permis de recenser une grande richesse floristique au sein des parcelles maraîchères corses. La forte proportion de taxons indigènes et la mise en évidence de certaines espèces par des outils mobilisables pour la conservation rendent compte d'une végétation d'intérêt. De plus, la connaissance de la flore régionale a été complétée par un taxon non signalé jusqu'à présent en Corse. Dans un second temps, les groupements phytosociologiques mis en évidence au cours de l'étude ont traduit un continuum écologique, dépendant essentiellement de l'environnement et des pratiques culturelles, tout en rendant compte d'une imbrication des facteurs influant sur la composition du cortège floristique.

## VI - Perspectives

Comme le disait Marcel Proust (1968), « *Le voyage de la découverte ne consiste pas à chercher de nouveaux paysages mais à voir les choses différemment* ». C'est dans cette optique que s'inscrit la démarche de ce paragraphe. C'est-à-dire savoir transformer les observations de cette première année d'étude sur la flore rudérale agricole en expériences permettant des réajustements de l'axe de recherche du projet, s'étalant sur plusieurs années, afin d'en appréhender toutes les dimensions.

Ainsi, il pourrait être intéressant dans un premier temps de s'interroger sur l'apport de l'étude effectuée en Corse sur le projet national.

Les particularismes géographiques et écologiques déclinés par l'existence des microrégions au sein de l'île s'intègrent tout à fait dans la démarche de prise en compte des interactions qu'entretiennent les cortèges floristiques des parcelles ENI avec leur environnement. Ils pourraient de ce fait être plus exploités en étendant l'aire de répartition des parcelles ENI, actuellement restreintes à la Plaine Orientale, à l'ensemble des microrégions corses. De plus, l'étude préalable du cortège floristique des unités écologiques adjacentes aux parcelles (inventaire floristique des ourlets, de l'espace prairial voisin, ...) pourrait être envisagée afin de compléter la description sommaire des paysages alentours. D'autre part, le passé spécifique des terres de la Plaine Orientale, anciennement caractérisées par de longues étendues de marais, peut soulever la question de l'importance de la prise en compte de la composante

historique des parcelles dans l'étude. Paramètre indispensable à la compréhension d'une succession de végétation, il semble nécessaire de l'intégrer à un plus haut niveau dans la démarche ENI.

Par ailleurs, les particularismes structuraux des parcelles Corses impliquent un réajustement du protocole de par leur taille réduite. Or une standardisation de ce dernier est nécessaire afin de comparer les résultats entre eux. Ainsi, si un nouveau protocole applicable sur les parcelles Corses était mis en place, serait-il transposable aux autres parcelles culturelles du continent, caractérisées par une dimension et une activité agricole plus ou moins élevée ? La démarche de l'inventaire s'inscrivant dans un souci d'exhaustivité de la diversité faunistique et floristique attenante aux bordures herbacées, ce réajustement du protocole semble être envisageable en réduisant la distance fixée entre les deux groupes de quadrats. Ce raisonnement soulève également la question de la validité des listes floristiques fournies dans le cadre de l'inventaire. La spécificité floristique de l'île ne permettant pas un recoupement systématique de ces espèces avec celles du continent, il serait également légitime de s'interroger sur la potentielle création d'une liste de référence spécifique au contexte insulaire de la région. Cette démarche pourrait s'inscrire dans celle mise en place par le Plan National d'Actions (PNA) en faveur des plantes messicoles 2012-2017 (Cambecèdes *et al.*, 2012) visant à adapter la liste des taxons messicoles régionaux à celle nationale, étant donné les particularités floristiques et la régression de productions céréalières constatées en Corse. La liste n'a pas été réalisée cette année compte tenu de la possible sous-estimation de la diversité des bordures, liée aux conditions climatiques inhabituelles.

D'autre part, il pourrait être intéressant de s'interroger sur la réelle validité de l'étude de la culture annuelle (salade) qui, bien que servant de culture de référence car cultivée sur l'ensemble du territoire, n'en reste pas moins sujette à la rotation. Ce paramètre implique d'effectuer sur plusieurs années un relevé floristique fixe, en bordure de diverses cultures annuelles soumises chacune à des pratiques culturales distinctes (irrigation, apport d'engrais, etc.). Ce constat ne s'inscrit pas forcément dans la démarche d'homogénéisation et de standardisation des relevés ENI. De plus, il conviendrait de passer un accord avec l'agriculteur participant au réseau de biosurveillance afin d'être tenu informé de la période de fauche ou d'épandage de produits phytosanitaires au sein des bordures herbacées afin de compléter si besoin est, préalablement à cette période, le référencement taxonomique des espèces présentes au stade de rosette lors du premier relevé. Ce paramètre permettra également de limiter un décalage dans le temps des relevés floristiques, comme il a été le cas cette année pour trois parcelles, entraînant un biais dans la comparaison des résultats du fait de la différence de développement saisonnier des espèces végétales. De plus, la subjectivité de la compartimentation des bords de champ pourrait nécessiter l'envoi de photos des bordures des parcelles en question afin d'éviter le référencement d'espèces présentes au sein des autres zones.

Enfin, les prospections terrain ont permis de constater d'importants dégâts au sein des cultures dûs principalement à l'invasion récente de fourmis dans les parcelles agricoles Corses. L'abondance et la diversité des organismes considérés comme nuisibles étant spécifiques à chaque parcelle et zone géographique, chaque région va posséder des ravageurs de culture particuliers. Ainsi, la mise en place par l'agriculteur de méthodes culturales essayant de lutter respectivement contre certains

types de ravageurs n'a-t-elle pas orienté la diversité faunistique et floristique de la parcelle au cours des années ? De ce fait, y a-t-il une réelle comparaison possible entre l'intégralité des parcelles, ou ne serait-il pas préférable de porter une attention particulière aux organismes nuisibles relatifs à chaque parcelle pour comparer séparément entre elles les parcelles ayant employé les mêmes types de lutte contre les ravageurs spécifiques? Cette comparaison mènera-t-elle à mettre en évidence des cortèges floristiques homogènes ?

Au-delà du réseau ENI, ces travaux forment également une base d'étude des cortèges floristiques présents au sein des parcelles agricoles Corses. Ils seront complétés au cours des années qui suivent par l'analyse des végétations de bordure de vigne et de verger d'agrumes. Ainsi, les remarques qui vont suivre visent à compléter les observations précédentes pour mener à bien les futurs travaux entrepris.

Il est légitime de se poser la question de la validité de la méthode phytosociologique dans l'étude des groupements rudéraux conditionnés par l'Homme. Avant toute chose, le déroulement de cette étude a mené à observer un manque de bibliographie sur l'autoécologie des espèces rudérales, suggérant la nécessité d'effectuer ce type de travail en amont de la démarche entreprise. En effet, en replaçant l'étude dans son contexte, une approche écologique et synthétique de la flore rudérale et des liens la rattachant à son milieu ne s'improvise pas sans une expérience de terrain longuement éprouvée. L'écologie des espèces rudérales renseignée permettrait alors de fournir une base d'exploitation de données plus concrète à l'étude phytosociologique. Par ailleurs, la subjectivité de la surface d'échantillonnage (bordure herbacée) nécessiterait d'être vérifiée par la prise en compte de la distribution floristique de chaque compartiment de la parcelle, afin de délimiter concrètement la présence de la bordure et de la végétation rudérale s'y rapportant. D'autre part, la stratégie d'échantillonnage devrait également évoluer. Ainsi, un relevé floristique de l'intégralité des cortèges floristiques du « bord de champ » et de l'environnement adjacent serait préférable. La dynamique des groupements rudéraux rattachés aux bordures herbacées étant totalement inconnue jusqu'alors en Corse, un effort de prospection au sein des agrosystèmes devra être fourni afin de proposer l'existence de syntaxons potentiels. Les travaux présentés ici pourront en effet servir de base à une étude diachronique pour envisager la pression anthropique à laquelle ces milieux sont sujets et pourra également permettre de valider ou d'infirmer l'existence de groupements homogènes et stables dans le temps. L'intégration des analyses de l'ensemble des études proposées permettra de répondre plus objectivement à la question de la validité de la démarche phytosociologique dans ce type de contexte, elle restera donc pour le moment en suspens.

Enfin, les résultats sur la taxonomie, l'écologie et la composition floristique des bordures herbacées pourraient servir de base à une étude agronomique dans la région, permettant entre autre une meilleure appréhension de la gestion de ces milieux par l'agriculteur. En effet, la faible proportion d'adventices (5%) retrouvées au sein des bordures herbacées pourrait limiter l'application d'herbicides ou de broyages excessifs. Un suivi dans le temps serait indispensable pour confirmer ces données et comprendre la dynamique floristique de ces milieux.

## Bibliographie

- Aavik & Liira, 2010. Quantifying the effect of organic farming, field boundary type and landscape structure on the vegetation of field boundaries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **135** : 178–186.
- Andrade, Balent, Fried , 2013. *Bulletin de Liaison du réseau national de biovigilance numéro 2* – été 2013 [en ligne], consulté le 05-08-2013. URL : <http://draaf.alsace.agriculture.gouv.fr/Biovigilance-2>.
- Andreasen, Stryhn, Streibig, 1996. Decline of flora in Danish arable fields. *Journal of Applied Ecology* **33**: 619-626.
- Baessler, Klotz, 2006. Effects of changes in agricultural land use on landscape structure and arable weed vegetation in the last 50 years. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **115** : 43-50.
- Bardat, Bioret, Botineau, Boulet, Delpéch, Gehu, Haury, Lacoste., Rameau, Royer, Roux & Touffet, 2004. *Prodrome des végétations de France*, Publications scientifiques du MNHN, Paris, 171 p.
- Bassa *et al.*, 2012. Factors affecting plant species richness in field boundaries in the Mediterranean region. *Biodivers Conserv* **21**:1101–1114.
- Bassa *et al.* 2012. Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **141**: 455–460.
- Baudry, Burel, Thenail, Le Coeur, 2000. A holistic landscape ecological study of the interactions between farming activities and ecological patterns in Brittany, France. *Landscape and Urban Planning* **5** : 119-128.
- Biondi, Allegrezza, Filigheddu, Speranza, 1990. Su alcune associazioni di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali* **Vol. 27**: 221-236.
- Bocchieri & Iriti, 2007. Changes in land use and in the ruderal plant component as observed over the past 80 years on the Island of Molara (NE - Sardinia, Italy). — *Bocconea* **21**: 167-173.
- Bouzillé, 2007. *Gestion des habitats naturels et biodiversité. Concepts, méthodes et démarches*, Ed. Tec & Doc, 331p.
- Braun Blanquet, 1935. *Prodrome des groupements végétaux. Fascicule 3. Edition Comité International du Prodrome phytosociologique* , 38p.
- Braun-Blanquet, Roussine & Negre, 1952. – *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. CNRS, Montpellier, 250 p.
- Briquet, 1910 - *Prodrome de la Flore Corse*, I: 638-641. Georg, Genève, Balle, Lyon
- Brun, 2007. *Archéophytes et néophytes. Pour une nouvelle détermination des marqueurs polliniques de l'anthropisation. Le cas des milieux cultivés et rudéraux de Franche-Comté*. Thèse de fin d'étude, 427p.
- Cambecèdes, Largier, Lombard, 2012. *Plan National d'actions en faveur des plantes messicoles*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. 242p.
- Camus, A., & Pradel, J., 1942. *Le mythe de Sisyphe (Vol. 179)*. Paris: Gallimard. p.30.
- Clavien, 2004. *Gestion de l'enherbement des vignes en Valais central. Influences des sols, de la végétation herbacée et des techniques de gestion sur le comportement de la vigne et la qualité du moût*. Travail de diplôme 2003-2004.
- Conrad, 1982: *Les plantes sauvages dans la vie quotidienne des Corses. Essai d'Ethnobotanique*. Bastia.
- De Bolos, 1988.. *Vegetació nitrófila. VI Jornades de fitosociologia* Barcelona.
- De Foucault, 1986. – *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste*. – Société Linéenne du Nord de la France, Amiens, Laboratoire de botanique, Faculté de Pharmacie, Lille II, 49 p.
- Delpéch, 1996. – *Vocabulaire de phytosociologie et de synécologie végétale. La banque des mots n°91*. Conseil International de la Langue Française, Paris, 87 p.

- Demartini & Favreau, 2011. Référentiel Pédologique Approfondi R.P.A., Caractérisation des sols de plaines et coteaux de basse altitude au 1/25000. ODARC, **Edition 2011**.
- Dutoit, Buisson, Gerbaud, Roche, Tatoni, 2007 - The status of transitions between cultivated fields and their boundaries: ecotones, ecoclines or edge effects? *Acta Oecologica* **31** : 127–136.
- Fried, Girod, Jacquot, Dessaint, 2007. Répartition de la flore adventice à l'échelle d'un paysage agricole : 1 analyse de la diversité des pleins champs et des bordures. *AFPP – Vingtème conférence du COLUMA. Dijon. 11 et 12 décembre 2007*.
- Fried, Petit, Dessaint, Reboud, 2008. Arable weed decline in Northern France: crop edges as refugia for weed conservation? *Biological Conservation*. **31** : 47–56.
- Fried, Norton, Reboud, 2008. Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **128**: 68-76.
- Galán de Mera *et al.* 1997. Contribución a la clasificación fitosociológica de los pastizales de la provincia de Cádiz España.
- Gamisans, 1999. La végétation de la Corse éd. 2. Édisud, Aix en Provence, 391 p.
- Gamisans, 2001. Progresses on the knowledge in the flora and vegetation of Corsica over the last 30 years. - *Bocconea* **13**: 27-40.
- Gardarin, Tremoy, Bretagnolle, Chauvel, 2007. Répartition de la flore adventice a l'échelle d'un paysage : gradient écologique des espèces observées. *AFPP – 20ème conférence du COLUMA Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes. Dijon – 11 et 12 décembre 2007*.
- Géhu, 1984. Les végétations nitrophiles et anthropogènes. Les mégaphorbiaies/Colloques phytosociologiques, Bailleul, 1983, 1984.
- Géhu *et al.*, 1994. Végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. – *BraunBlanquetia* **13**: 1-154.
- Géhu, 2006. Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. Edition J. Cramer. ISBN 10 3-443-50030-7.
- Gigante, D. & Venanzoni , 2007. R. Some remarks about the annual sub-nitrophilous vegetation of Thero-Brometalia in Umbria central Italy. *Lazaroa* **28**: 15-34.
- Guinochet, 1968. Continu en discontinu en phytosociologie. *Bot. Rev* **34**: 273-290.
- Guinochet, 1973. – Phytosociologie. – Masson, Paris, 275 p.
- Jauzein P., 2001. L'appauvrissement floristique des champs cultivés. *Dossier de l'environnement de l'INRA* : 65-78.
- Jeanmonod & Burdet (ed.) 1987-1997: Notes et contributions à la flore de Corse, II. XIII, - *Candollea* **52**: 239-279.
- Jeanmonod & Gamisans , 2007. — Flora Corsica. Edisud, 1056 p.
- Jeanmonod & Schlüssel éd. 2012. Notes et contributions à la flore de Corse, XXIV. *Candollea* **672**: 293-321.
- Jeanmonod *et al.*, 2011. *EPPO Bulletin* **41**: 85-99.
- Le Coeur *et al.*, 1997. Field margins plant assemblages: variation partitioning between local and landscape factors. *Landscape and Urban Planning* **37**: 57-71.
- Le Coeur *et al.*, 2002. Why and how we should study field boundary biodiversity in an agrarian landscape context. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **89** : 23–40.
- Litardière, 1931. La flore adventice de la Corse. Imprimerie nationale.
- Marshall & Moonen, 2002. Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **89** : 5–21.
- Moutte, 1964. Etude phytosociologique et écologique de la végétation naturelle du vignoble d'Hyères (Var). *Annales de la Société Naturelle d'Arch. De Toulon*, volume 16.
- Muracciole, 1981. Etude de la flore adventice des cultures pérennes en Corse orientale. Mémoire de fin d'étude. 88p.

- Ninot *et al.*, 2011. Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia and Andorra. II: Ruderal communities. *Acta Bot. Barc.* **53**: 113-189.
- Paradis & Piazza, 1992. Description de trois associations nouvelles sur le littoral occidental de la Corse. *Colloques phytosociologiques, XVIII « Phytosociologie littorale et taxonomie » (Bailleul, 1989)* : 179-192.
- Prodrome des végétations de la Corse, 2013 [en cours de réalisation].
- Proust, Clarac, & Ferré, 1968. A la recherche du temps perdu. Gallimard.
- Petit *et al.*, 2008. Les apports de l'écologie du paysage pour comprendre la dynamique de la flore adventice. *Innovations Agronomiques* **3** : 49-60.
- Réal, Patty, Masson, 1997. Bandes enherbées : Un frein au ruissellement des produits phytosanitaires. *Perspectives Agricoles* **221** : 40-43.
- Renucci, 1964. Problèmes d'aménagement de la Plaine orientale en Corse. *Revue de géographie de Lyon.* **Vol. 39 4** : 273-288.
- Réseau National de Surveillance Biologique du Territoire dans le Domaine du Végétal, 2013. Vade-mecum de l'observateur en biovigilance. **2<sup>ème</sup> édition** – mai 2013 : 59p.
- Rivas-Martinez, 1978. Sobre la vegetacion nitrofila del *Chenopodium muralis*. *Acta Botánica Malacitana* **4**: 71-78.
- Vickery, Feber., & Fuller, 2009. Arable field margins managed for biodiversity conservation: a review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **133(1)** : 1-13.
- Viegi, 1998. Observations sur la distribution d'entités exotiques (en particulier adventices et envahissantes) dans différentes régions d'Italie. *Biocosme Mésogéen, Nice.* **15 (1)** : 69-88.
- Vogt, Gordon, Wargo, Vogt, Asbjornsen, Palmiotto., Clark, O'Hara, Keaton , Patel-Weynand, Witten, 1997. *Ecosystems: Balancing Science with Management*. Springer-Verlag, New York.
- Volaire, 1989. Etude phyto et agro-écologique des formations herbacées de Corse. Thèse de fin d'étude. 150p.
- Volaire, Godron, et Lelièvre, 1990. Les formations herbacées de Corse. I-Élaboration d'une typologie mésologique et floristique. *Agronomie* **10 (2)** : 163-174.

# Annexes

**Annexe 1 :** Pédologie des dix parcelles ENI

**Annexe 2 :** Protocole national du réseau de biovigilance ENI sur la flore

**Annexe 3a :** Fiches de relevé de la flore de bords de champs du réseau ENI Vigne et Salade – Zone SUD (Midi de la France)

**Annexe 3b :** Fiche de relevé exhaustif de la flore de bord de champs du réseau ENI Vigne – Salade

**Annexe 4 :** Questionnaire sur les pratiques culturales des parcelles agricoles

**Annexe 5 :** Liste des espèces recensées lors de l'inventaire

**Annexe 6 :** Tableau regroupant l'ensemble des espèces de bordure herbacée maraîchère corse référencées comme endémique, ou classées R ou RR, ou étant inscrites sur les Listes noire, grise ou rouge, ou encore bénéficiant d'un statut de protection à l'issue des relevés

**Annexe 7 :** Diagonalisation et tableaux des groupements phytosociologiques

**Annexe 1 : Pédologie des dix parcelles ENI, d'après Demartini J. & Favreau P (2011)**

Parcelle	Salade 1	Salade 2	Salade 3	Salade 4
<b>Groupe</b>	B	A	E	A
<b>Type de sol</b>	Fluvisol brunifié à texture 2 : Lsa	Fluvisol typique à texture S	Brunisol eutrique luvisol à Néoluvisol	Fluvisol typique à texture S
<b>Teneur en calcaire en alluvions récentes</b>	/	Faiblement calcaire	/	/
<b>Hydromorphie</b>	Faible à moyenne avec nombreux REDUCTISOLS	Sain à peu hydromorphe	/	Sain à peu hydromorphe avec REDUCTISOLS
<b>Pierrosité</b>	Peu ou pas caillouteux, quelques horizons pierriques	Caillouteux en profondeur, à horizons pierriques assez fréquents	Caillouteux en profondeur	Relevé 1 : Pas ou peu caillouteux / Relevé 2 : Caillouteux en profondeur
<b>Matériau parental</b>	/	/	Terrasse récente	/
<b>Saturation</b>	Saturé	Saturé	Mésosaturé	Saturé
<b>Pédologie</b>	Alluvions récentes	Alluvions récentes	Alluvions des terrasses anciennes N5	Alluvions récentes

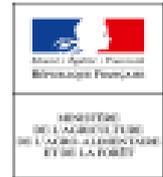
Pédologie des quatre parcelles maraîchères ENI

Parcelle	Vigne 1	Vigne 2	Vigne 3	Vigne 4	Vigne 5	Vigne 6
<b>Groupe</b>	B	G	A	J	S	P
<b>Type de sol</b>	Fluvisol brunifié à texture Sal	Fersialsol Eluvique non tronqué	Fluvisol typique à texture S	Colluviosol sableux	Luvisol typique à Dégradé	Brunisol eutrique pachique
<b>Teneur en calcaire en alluvions récentes</b>	Faiblement calcaire	/	Faiblement calcaire	/	/	/
<b>Hydromorphie</b>	Sain à peu hydromorphe avec REDUCTISOLS	Sain à peu hydromorphe	Sain à peu hydromorphe	Moyennement profonde (entre 40 et 80 cm)	Moyennement profonde (entre 40 et 80 cm)	Profonde (>80cm)
<b>Pierrosité</b>	Caillouteux en profondeur, peu d'horizons pierriques	Proximité Caillouteux en profondeur	Peu ou pas caillouteux, à horizons pierriques assez fréquents	Caillouteux dès ou près de la surface	Caillouteux en profondeur	Peu ou pas caillouteux
<b>Matériau parental</b>	/	Terrasse peu ancienne	/	Miocène	Miocène	Miocène
<b>Saturation</b>	Saturé	Mésosaturé	Saturé	Mésosaturé à saturé	Mésosaturé à saturé, sodisé	Mésosaturé à saturé
<b>Pédologie</b>	Alluvions récentes	Alluvions des terrasses anciennes N4	Alluvions récentes	Sols de Colluvions	Sols lessivés à fersiallitiques	Sols bruns (non carbonatés et non magnésiques)

Pédologie des six parcelles de vigne ENI

# Annexe 2

(Documents issus de l'annexe 1 du « Vade-mecum de l'observateur en biovigilance », 1ère édition, février 2012 - Suivi des effets non intentionnels des pratiques phytosanitaires sur des indicateurs de biodiversité en milieu agricole)



## Objectifs du suivi floristique

L'objectif principal de ce suivi en biovigilance est de détecter d'éventuels effets non intentionnels (ENI) des pratiques agricoles sur la diversité floristique des bords de champs (voir figure ci-après). En parallèle du suivi de la flore spontanée, l'étude des pratiques agricoles, notamment phytosanitaires, mais également de tous les facteurs d'explication agronomique, et des variables du paysage, doit permettre de mesurer l'influence de ces facteurs sur la diversité spécifique et l'abondance des plantes spontanées.

## Rappel de l'étude liminaire

Le groupe de travail scientifique GT4 du Comité de surveillance biologique du territoire (CSBT) a étudié en 2010 et 2011 la méthodologie et le protocole de surveillance de la flore spontanée en milieu agricole afin de répondre au mieux aux objectifs du nouveau programme de biovigilance dans le cadre de l'axe 5 du plan Ecophyto. Lors de sa réunion du 13 mai 2011, il a notamment indiqué :

- La pertinence des suivis malherbologiques vis-à-vis des objectifs du nouveau programme de biovigilance (suivi des ENI des pratiques agricoles sur l'environnement) nécessite de définir si les adventices des cultures ou « mauvaises herbes » constituent, dans ce cadre, de bons indicateurs de biodiversité.
- Bibliographie sélective consultée avant la réunion par les membres du GT4 : note de synthèse rédigée par G. Fried, personne-ressource en biovigilance flore DGAL-SDQPV, assortie d'articles scientifiques, provenant essentiellement du précédent réseau de biovigilance 2002-2006, mais également de revues internationales.
- Après discussion, la réponse à la question posée fait consensus en GT4 : les adventices des cultures ne semblent pas constituer les meilleurs indicateurs d'impact (ENI) des pratiques phytosanitaires sur la biodiversité en milieu agricole pour les raisons suivantes :
  - la flore adventice des cultures est par principe indésirable et a vocation à être supprimée ou limitée par les agriculteurs, car concurrence les végétaux cultivés (en revanche, dans les cultures pérennes comme les vignes ou les vergers, l'enherbement partiel ou total des parcelles peut être volontaire, mais dans ce cas il ne s'agit pas de « mauvaises herbes », mais d'un couvert végétal à vocation agronomique) ;
  - la flore adventice des cultures colonise les milieux anthropisés, artificialisés ou modifiés par l'agriculture. Elle est très dépendante des productions végétales, souvent composée de plantes annuelles, nitrophiles ou nitrato-philes, peu ou pas représentative de la flore sauvage environnante (nombreuses plantes vivaces) non ciblée (en général) par les traitements herbicides ;

- les zones végétalisées environnant les champs cultivés (bandes enherbées, haies, accotements, fossés...), constitue des zones refuges permanentes pour la flore locale et la faune sauvage, contrairement aux adventices des cultures qui évoluent en fonction des pratiques agricoles (rotation culturale, travail du sol, désherbage chimique ou alternatif...) au sein des parcelles cultivées (et non de l'environnement).
- plusieurs plantes adventices des cultures ou messicoles sont d'origine exotique, donc non représentées au sein de la végétation indigène environnante qui joue un rôle écologique majeur vis-à-vis de la faune sauvage (NB : certaines populations d'arthropodes ou d'oiseaux peuvent dépendre d'adventices pour survivre - cf. étude britannique Farm scale evaluation).
- en conséquence, pour répondre au mieux aux objectifs du nouveau programme de biovigilance à partir de 2012 (suivre l'impact éventuel des pratiques phytosanitaires sur la biodiversité en milieu agricole), le GT4 propose de limiter le suivi floristique à la flore des bords de champs, au sein des agro-écosystèmes régionaux ;
- par cette approche, la biovigilance vise en priorité à suivre les espèces végétales non-ciblées par les traitements herbicides et autres pratiques de désherbage mises en œuvre pour lutter contre l'enherbement indésirable des champs cultivés. Elle pourra, le cas échéant, mesurer l'impact des dérives d'herbicides ou encore le transfert des matières fertilisantes azotées sur la flore des bordures herbacées de parcelles de référence ;
- les suivis pourront se concentrer sur : l'abondance, la richesse spécifique, l'évolution et la pérennité des couverts végétaux en bords de champs, d'intérêt majeur pour la flore et la faune sauvages (liens trophiques en agro-écologie).



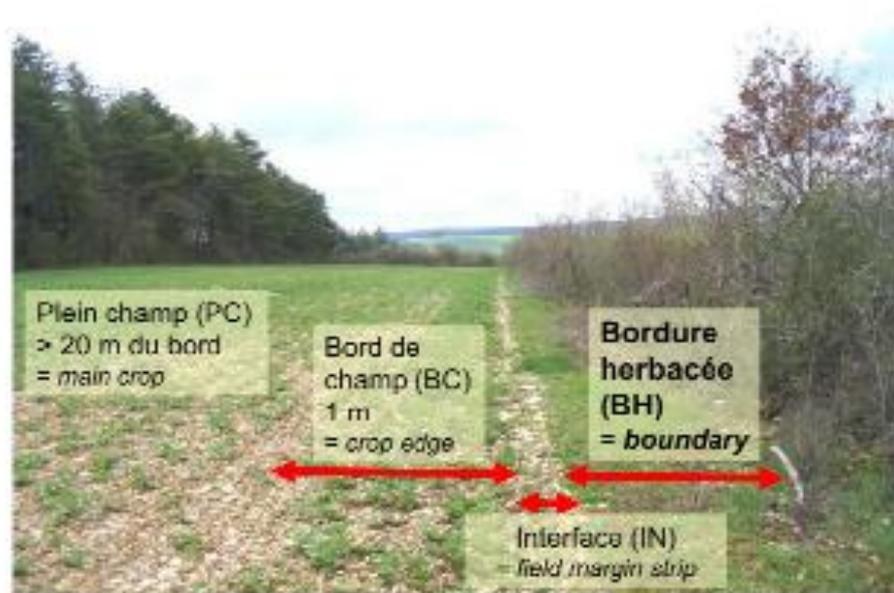
Remarque : en surveillance biologique du territoire, mais hors du champ de la biovigilance, les suivis malherbologiques au sein des parcelles cultivées pourraient s'avérer pertinents pour :

- le suivi des ENI de la résistance de plantes adventices à certains herbicides (molécules ou familles de produits) ;
- le suivi des ENI des PGM résistantes aux herbicides (cadre de la biovigilance 2002-2006, dossier étudié depuis 2010 par le groupe de travail GT2 du CSBT) ;
- l'épidémiosurveillance de la flore adventice (suivi de la phénologie, estimation du potentiel d'enherbement et des risques encourus pour les productions végétales, lien avec les pratiques de désherbage raisonné, valorisation possible des données dans les Bulletins de santé du végétal [BSV] - étude nationale en 2013

au sein d'un GT issu du Comité national d'épidémiologie [CNE], piloté par l'INRA, à partir de 2013).

### Zone d'observation de la flore sauvage en biovigilance

La zone de relevé floristique est la bordure herbacée (BH) située auprès du champ de référence (voir figure ci-dessous). Il ne s'agit donc pas à proprement parler du « bord de champ » (BC) qui est travaillé. Le lieu d'observation BH est le même pour les relevés de coléoptères et d'oiseaux.



Source : Fried et Al. (2007). Conférence du Coloma, 20 : 346-355.

### Suivi floristique

Les listes de plantes à suivre ont été révisées en 2013 en fonction des premiers résultats d'études 2012 et de la littérature scientifique internationale sur la flore des bordures. Toutes les espèces intégrées ont été observées à une fréquence supérieure à 5% dans le cadre du programme de biovigilance. Une trentaine ne figuraient pas dans les listes initiales de 2012.

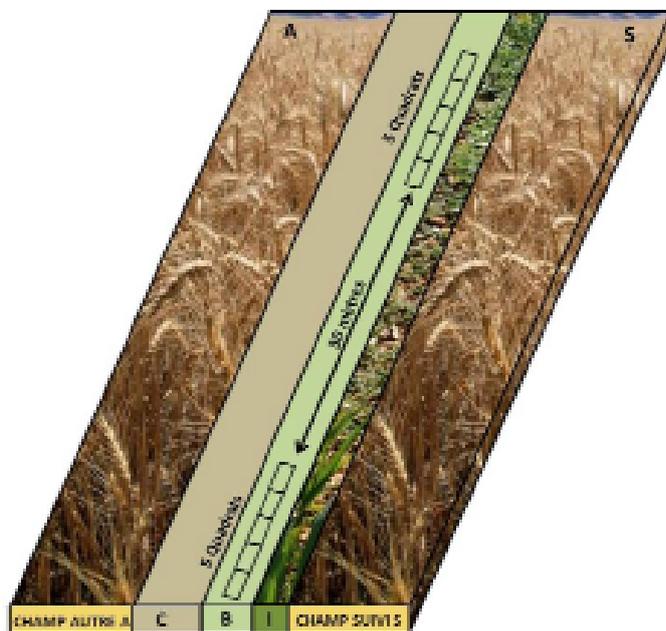
Les listes d'espèces végétales 2013 respectent un équilibre avec des espèces plutôt représentatives des cultures, des espèces plutôt représentatives des milieux naturels adjacents et des espèces plutôt représentatives des bordures en tant que tel (espèces des prairies de fauches), sachant que leurs réponses aux perturbations devraient être différentes.

Le protocole actuel consiste à suivre des plantes sélectionnées i) pour leurs traits de vies contrastés, avec différents mode de pollinisation, différents cycles de vie et ii) pour leur écologie variée dans l'agrosystème, notamment leur affinité pour des sols plus ou moins fertiles. Des espèces particulières ont été retenues pour le Midi méditerranéen.

Nota : suite aux journées de formation sur le terrain, la Corse n'a pas effectué de relevés en biovigilance en 2012, mais fera des relevés exhaustifs à partir de 2013. Ceux-ci permettront de savoir dans quelle mesure la liste de référence en flore méditerranéenne doit encore évoluer.

## Protocole d'observation

Le suivi floristique vise à noter, une fois par an, la présence de plantes spontanées dans 10 quadrats fixes pluriannuels d'1m<sup>2</sup>, situés en bordure d'une parcelle cultivée. Seuls les végétaux ayant leur pied dans le quadrat doivent être pris en compte. Ainsi, une plante dont la sommité surplombe le quadrat, mais dont le pied est en dehors de celle-ci, ne doit pas être inventoriée.



Localisation des relevés (voir figure).

Les suivis sont réalisés dans la bordure herbacée du champ (B) et non dans la zone d'interface (I) souvent travaillée. Cette bordure doit être située entre un champ et un chemin ou une route (C) ou entre deux champs, mais ne doit pas longer un bois, une haie ou une mare. La localisation des quadrats doit être renseignée dans le tableau de saisie des relevés, en complément de la fiche de données paysagères et culturelles.

Les annexes 1\_C\_Perennes et 1\_C\_Vigne permettent d'imprimer les tableaux de saisie pour noter

les observations sur le terrain. Les données devront être envoyées par le biais des fichiers excel regroupant les données paysagères et culturelles et les saisies des autres observations.

Le champ de référence (S) doit être une parcelle de blé tendre d'hiver, maïs (sauf ensilage), salade (laitue, chicorée) ou vigne.

La parcelle adjacente (A) doit si possible accueillir la même culture. Le protocole suit les mêmes quadrats chaque année au sein de la même exploitation.

Deux lots de 5 quadrats de 2 mètres sur 0,5 mètres (1m<sup>2</sup>) sont placés au milieu dans la bordure pour éviter d'avoir un effet des cultures voisines (autres que les parcelles suivies et adjacentes) et séparés d'une distance de 30 mètres.

### Méthode de relevés

- Pour chaque quadrat, noter la présence des espèces de la liste fournie en référence à la région bioclimatique, ce qui permet ensuite d'estimer l'abondance de chaque espèce végétale dans la bordure. Dans la mesure du possible, il est important de faire des relevés exhaustifs, les listes focales étant le minimum demandé.

- Préciser la largeur de la bordure herbacée échantillonnée, variable importante.

- Un guide pratique et illustré de reconnaissance des espèces focales est transmis aux observateurs chargés du suivi :

[https://www.dropbox.com/sh/vihnfcnps8226jz/RJZ5GjmVYB/Outils\\_formation\\_ENI](https://www.dropbox.com/sh/vihnfcnps8226jz/RJZ5GjmVYB/Outils_formation_ENI)

### Identification des végétaux

Les observateurs peuvent envoyer des échantillons ou des photos au Laboratoire de Santé des Végétaux (Anses-LSV) pour identification ou confirmation (cf. adresse ci-joint). Ces analyses botaniques ne seront pas facturées.

### Dates de relevés

Les relevés sont réalisés une fois dans l'année au pic de floraison d'une majorité d'espèces végétales, soit selon les zones bioclimatiques de France :

- en avril-mai pour la région méditerranéenne ;
- en juin-juillet pour l'ensemble des régions océaniques, semi-océaniques et semi-continentales ;
- en juillet-août pour les zones d'observation situées à plus de 1000 m d'altitude.

### Matériel de terrain

Munissez-vous d'un double décamètre ou de baguettes en bois pour délimiter les placettes d'1 m<sup>2</sup>, du mini guide de reconnaissance qui vous a été fourni lors d'une séance de formation et de la fiche de saisie des données.

### Saisie des données

Une fois les données brutes récoltées (annexes 1\_C\_Perennes et 1\_C\_Vigne, si besoin), vous pouvez les saisir sur le fichier Excel avant le mois de septembre. Les données collectées par votre animateur du réseau de surveillance biologique du territoire (SBT) seront ensuite envoyées à Guillaume Fried, personne-ressource en biovigilance flore à la DGAI-SDQPV, à l'adresse suivante :

### Laboratoire de la santé des végétaux

Unité « Entomologie et Plantes invasives »  
CBGP - Campus International de Baillarguet  
CS 30016  
34988 Montferrier-sur-Lez cedex

Tél : 04 67 02 25 53

Fax : 04 67 02 00 70

Mél : [guillaume.fried@anses.fr](mailto:guillaume.fried@anses.fr)

Site web : <http://www.ensam.inra.fr/CBGP/?q=fr/users/fried-guillaume>

# Annexe 3

- **Annexe 3a** : Fiches de relevé de la flore de bords de champs du réseau ENI Vigne et Salade – Zone SUD (Midi de la France)
- **Annexe 3b** : Fiche de relevé exhaustif de la flore de bord de champs du réseau ENI Vigne – Salade

Annexe 3a : Fiches de relevé de la flore de bords de champs du réseau ENI Vigne et Salade – Zone SUD (Midi de la France)

2-Suivi biovigilance flore - vignes – Zone sud (Midi de la France)

écophyto2018		Biovigilance Flore								
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation		Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation								
Moins en produits, l'alimentation des plantes, moins, c'est mieux		Moins en produits, l'alimentation des plantes, moins, c'est mieux								
Flores des bords de champs		Flores des bords de champs								
Nom de l'observateur :		Date de suivi: XX/XX/XXXX								
Nom de la parcelle suivie :		Commune :								
Coordonnées GPS :										
Relevé des plantes : les espèces à suivre ont été classées par ordre alphabétique. Cochez tous les quadrats dans lesquels vous avez observé chaque espèce. Sur la feuille de saisie Excel, remplir par 1 (présence) ou 0 (absence). Si des espèces non présentes dans la liste sont identifiées, merci de les rajouter dans le tableau prévu à cet effet (autres espèces)										
Liste des 50 espèces indicatrices	1er groupe de Quadrats					2ème groupe de Quadrats				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Achillea millefolium L.										
Aristolochia clematitis L.										
Avena barbata Link										
Calendula arvensis L.										
Cardamine hirsuta L.										
Centaurea aspera L.										
Chondrilla juncea L.										
Cirsium arvense (L.) Scop.										
Convolvulus arvensis L.										
Crepis sancta (L.) Bomm.										
Cynodon dactylon (L.) Pers.										
Dactylis glomerata L.										
Daucus carota L.										
Diploaxis erucoides (L.) DC.										
Dittrichia viscosa (L.) Greuter										
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski										
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.										
Foeniculum vulgare Mill.										
Galactites elegans (All.) Soldano										
Galium aparine L.										
Geranium rotundifolium L.										
Heliotropium europaeum L.										
Hordeum murinum L.										
Lactuca serriola L.										
Lamium purpureum L.										
Lepidium draba L.										
Loium perenne L.										
Malva sylvestris L.										
Mercurialis annua L.										
Muscari neglectum Guss. ex Ten.										
Nigella damascena L.										
Papaver rhoeas L.										
Picris echioides L.										
Picris hieracioides L.										
Plantago lanceolata L.										
Plantago major L.										
Poa annua L.										
Poa pratensis L. + Poa trivialis L.										
Polygonum aviculare L.										
Portulaca oleracea L.										
Rubia perigrina L.										
Sanguisorba minor Scop.										
Senecio vulgaris L.										
Setaria viridis (L.) P. Beauv.										
Sisalis atropurpurea subsp. maritima (L.) Greuter & Burdet										
Sanctus asper (L.) Hill										
Stellaria media (L.) Vill.										
Taraxacum sect. Ruderalia										
Urtica dioica L.										
Veronica persica Peir.										

4-Suivi biovigilance flore - blé-maïs-salades – Zone sud (Midi de la France)

écophyto2018		Biovigilance Flore								
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation		Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation								
Moins en produits, l'alimentation des plantes, moins, c'est mieux		Moins en produits, l'alimentation des plantes, moins, c'est mieux								
Flores des bords de champs		Flores des bords de champs								
Nom de l'observateur :		Date de suivi: XX/XX/XXXX								
Nom de la parcelle suivie :		Commune :								
Coordonnées GPS :										
Relevé des plantes : les espèces à suivre ont été classées par ordre alphabétique. Cochez tous les quadrats dans lesquels vous avez observé chaque espèce. Sur la feuille de saisie Excel, remplir par 1 (présence) ou 0 (absence). Si des espèces non présentes dans la liste sont identifiées, merci de les rajouter dans le tableau prévu à cet effet (autres espèces)										
Liste des 50 espèces indicatrices	1er groupe de Quadrats					2ème groupe de Quadrats				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Achillea millefolium L.										
Anchusa arvensis (L.) M.Bieb.										
Arctium minus (Hill) Bernh.										
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl										
Avena barbata Link										
Calyptegia sepium (L.) R.Br.										
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.										
Cardamine hirsuta L.										
Centaurea aspera L.										
Centaurea cyanus L.										
Chenopodium album L.										
Cirsium arvense (L.) Scop.										
Convolvulus arvensis L.										
Cynodon dactylon (L.) Pers.										
Dactylis glomerata L.										
Daucus carota L.										
Dittrichia viscosa (L.) Greuter										
Echinochloe crus-galli (L.) P. Beauv.										
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski										
Euphorbia helioscopia L.										
Fallopia convolvulus (L.) A. Love										
Foeniculum vulgare Mill.										
Galactites elegans (All.) Soldano										
Galium aparine L.										
Heliotropium europaeum L.										
Hypericum perforatum L.										
Lactuca serriola L.										
Lamium purpureum L.										
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix										
Loium perenne L.										
Lotus corniculatus L.										
Malva sylvestris L.										
Papaver rhoeas L.										
Picris echioides L.										
Picris hieracioides L.										
Plantago lanceolata L.										
Plantago major L.										
Poa annua L.										
Poa pratensis L. + Poa trivialis L.										
Polygonum aviculare L.										
Potentilla reptans L.										
Reseda phyteuma L.										
Rumex crispus L.										
Senecio vulgaris L.										
Sisalis atropurpurea subsp. maritima (L.) Greuter & Burdet										
Sanctus asper (L.) Hill										
Stellaria media (L.) Vill.										
Taraxacum sect. Ruderalia										
Urtica dioica L.										
Veronica arvensis L.										



# Annexe 4 : Questionnaire sur les pratiques culturales des parcelles



Date de l'enquête	...../...../2013
Nom de l'agriculteur	
Référence parcelle	
Commune	

	exploitation	parcelles cultivées
Surface (Ha)		

Q1. Agriculture biologique ?

- Oui
- Non

SI SALADE : Q.2 Adhérez-vous à la charte « Tradition maraîchère » de l'Organisation des Maraîchers de Corse (OMC) ?

- Oui
- Non

Q3. Quel est l'historique des cultures de l'exploitation ? (Depuis combien de temps exploitez-vous des cultures maraichères ?)

.....

Q4. Actuellement, quelles sont les rotations de votre exploitation?

.....  
 .....  
 .....

Cultures	Date de semis	Date de récolte	Rendement

Q5. Quelle est l'origine des semences ?

- Semence certifiée achetée (quel fournisseur?.....)
- Semence locale (Origine?.....)
- Non triée
- Triée (Depuis combien d'années?.....)
- 

Q5. VIGNE : Quelle est l'origine des semences de bandes enherbées ?

- Semence certifiée achetée (quel fournisseur?.....)
- Semence locale (Origine?.....)
- Non triée
- Triée (Depuis combien d'années?.....)

Q. Avez-vous déjà réalisé des analyses de sol ? (Attention ! Si adhérent Charte : oui tous les 5 ans)

- Oui (Résultats?.....)
- Non  
 Si non :
  - Présence notable de cailloux ?.....
  - Idée sur l'humidité du sol ?.....

Q7. Entre SALADE : deux rotations / VIGNE : les interlignes, pratiquez-vous un remaniement du sol ?

	Date	Nb de passage	profondeur	Travail superficiel	Outil / Nom du produit si désherbage chimique
<input type="checkbox"/> Labour					
<input type="checkbox"/> Autre type de travail :					
.....					
<input type="checkbox"/> Désherbage mécanique					
<input type="checkbox"/> Désherbage chimique					

Si non : Semis direct ?

Q8. SALADE : Irrigation

	Fréquence	Volume	Changement entre deux cultures ou entre les années
Irrigation			

Q9. Fertilisations chimique et/ou organique

	caractéristiques	période	fréquence	quantité	Changement entre les cultures ou les années (par rapport à légumineuses, ...)
chimique	N P K				
organique	Compost Fumier Lisier Autre :				

Q10. A quoi sont dues les baisses de rendements les plus importantes de vos cultures ?

.....

Q11. Quels types de pesticides utilisez-vous ?

	Cible	Stade phénologique culture	nom commercial	période	fréquence	quantité
Herbicide						
Insecticide						
Fongicide						

Q12. Désherbez-vous systématiquement les bords de champs (herbicide/régulateur de croissance...)?

(Précision du produit utilisé + date d'utilisation)

.....

Q13. (A adapter en fonction des réponses précédentes) Quel est le type d'utilisation des parcelles en bord de champs (Piétinement ?/ Passage d'engins mécaniques? / Labour ?/... + dates)

.....

Q14. Quel type de cultures existe-t-il aux alentours ?

.....

# Annexe 5

Achillea millefolium subsp. millefolium L.
Aegilops ovata L.
Aira caryophylla subsp. caryophylla L.
Allium triquetrum L.
Amaranthus albus L.
Amaranthus deflexus L.
Amaranthus hybridus L.
Amaranthus retroflexus L.
Amaranthus viridis L.
Ammi majus L.
Anagallis arvensis L. subsp. arvensis
Andryala integrifolia L.
Anthemis arvensis L.
Anthemis arvensis L. subsp. incrassata (Loisel.) Nyman
Anthoxanthum odoratum L.
Aphanes minutiflora (Aznavour) Holub
Arctium minus (J. Hill) Bernh.
Artemisia verlotiorum Lamotte
Asparagus acutifolius L.
Asperula laevigata L.
Aster squamatus (Sprengel) Hieron.
Avena barbata Link subsp. lusitanica (Tab.-Mor.) Romero Zarco
Avena fatua L.
Avena sativa L.
Bartsia trixago L.
Bellis annua subsp. annua L.
Bellis perennis L.
Biserrula pelecinus L.
Bituminaria bituminosa (L.) E.H. Stirton
Blackstonia pertoliata (L.) Hudson
Borago officinalis L.
Brachypodium distachyon (L.) P. Beauv.
Brassica nigra (L.) Koch
Briza maxima L.
Briza minor L.
Bromus catharticus Vahl
Bromus diandrus Roth
Bromus fasciculatus C. Presl ?
Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus var hordeaceus L.
Bromus madritensis L.
Bromus secalinus subsp. secalinus L.
Bromus sterilis L.
Bunias erucago L.
Calamintha nepeta (L.) Savi
Calendula arvensis L.
Calepina irregularis (Asso) Thell.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Cardamine hirsuta L.
Carduus pycnocephalus subsp. pycnocephalus L.
Carduus tenuiflorus Curtis
Carex cuprina (Sandor ex Heuffel) Nendtwich ex A. K
Carex divulsa Stokes
Catapodium rigidum subsp. rigidum (L.) C.E. Hubbard
Centaurea napifolia L.
Centaureum erythraea subsp. erythraea Rafn
Centaureum tenuiflorum subsp. acutiflorum (Hoffmanns. & Link) Fritsch
Centranthus ruber subsp. ruber (L.) DC.
Cerastium glomeratum Thuill.
Chamaemelum mixtum (L.) All.
Chenopodium album L.
Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium murale L.
Chondrilla juncea L.
Chrysanthemum segetum L.
Cichorium intybus L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cistus salvifolius L.
Clematis vitalba L.
Coleostephus myconis (L.) Reichenb. fil.
Convolvulus arvensis L.
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Conyza canadensis (L.) Cronq.
Conyza sumatrensis (Retz.) E. Walker
Coronopus didymus (L.) Sm.
Crassula tillaea Lester-Garland
Crepis bellidifolia Loisel.
Crepis leontodontoides All.
Crepis sancta subsp. sancta (L.) Bornm.
Crepis setosa Haller fil.
Cynodon dactylon (L.) Pers. var. dactylon

*La liste des espèces n'est pas écrite selon la nomenclature officielle en vigueur*

Cynosurus echinatus var. echinatus L.
Cyperus longus L.
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata
Dactylis glomerata L. subsp. hispanica (Roth) Nyman
Daphne gnidium L.
Datura stramonium L.
Daucus carota L.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter
Dorycnium rectum (L.) Ser.
Echinochloa colona (L.) Link
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.
Echium italicum subsp. italicum L.
Echium plantagineum L.
Eleusine indica (L.) Gaertner subsp. indica.
Eleusine tristachya (Lam.) Lam.
Epilobium tetragonum L.
Equisetum arvense L.
Equisetum ramosissimum Dest.
Equisetum telmateia Ehrh.
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link subsp. virescens (C. Presl) Koch & S nchez Vega
Erodium cicutarium (L.) L'Hérit var. cicutarium
Erodium moschatum (L.) L'Hérit.
Eupatorium cannabinum L. subsp. corsicum (Req. ex Loisel.) P. Fourn.
Euphorbia helioscopia L.
Euphorbia hirsuta L.
Euphorbia peplus L.
Euphorbia platyphyllos L.
Fallopia convolvulus (L.) 'A. Löve
Filago pyramidata L.
Foeniculum vulgare Miller subsp. vulgare
Fumaria capreolata L.
Galactites elegans (All.) Nyman ex Soldano
Galinsoga parviflora Cav.
Galium aparine L.
Galium divaricatum Pourret ex Lam.
Gamochaeta subfalcata (Cabrera) Cabrera
Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.
Geranium columbinum L.
Geranium dissectum L.
Geranium lucidum L.
Geranium molle subsp. molle L.
Geranium robertianum L.
Geranium rotundifolium L.
Hedera helix L. subsp. helix
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt
Heliotropium europaeum L.
Herniaria hirsuta L.
Holcus lanatus L.
Hordeum marinum Hudson subsp. gussoneanum (Parl.) Thell.
Hordeum murinum L.
Hordeum murinum L. subsp. leporinum (Link) Arcangeli
Hyoseris radiata L. subsp. radiata
Hypericum perforatum subsp. veronense L.
Hypochaeris achyrophorus L.
Hypochaeris glabra L.
Hypochaeris radicata L. subsp. radicata
Isatis tinctoria L. var. tinctoria
Juncus articulatus L.
Juncus bufonius L.
Kickxia elatine (L.) Dumort. subsp. crinita (Mabille) Greuter
Knautia integrifolia (L.) Bertol.
Lactuca serriola L.
Lagurus ovatus L.
Lamium amplexicaule L.
Lamium bifidum Cyr. subsp. bifidum
Lamium purpureum L.
Lathyrus annuus L.
Lathyrus aphaca L. var. aphaca
Lathyrus cicera L.
Lathyrus clymenum L. subsp. clymenum
Lathyrus sphaericus Retz.
Lavatera cretica L.
Lavatera punctata All.
Leontodon autumnalis L. subsp. autumnalis
Linaria pelliceriana (L.) Miller
Linum bienne Miller
Linum trigynum L.
Logfia gallica (L.) Cosson & Germ.

Lolium multiflorum Lam.
Lolium perenne L.
Lolium rigidum Gaudin
Lotus angustissimus L.
Lotus conimbricensis Brot.
Lotus edulis L.
Lotus ornithopodioides L.
Lotus parviflorus Desf.
Lotus pedunculatus Cav.
Lupinus angustifolius L.
Lythrum borysthenicum (Schrank) Litv.
Lythrum hyssopifolia L.
Lythrum portula (L.) D.A. Webb
Malva sylvestris L.
Medicago arabica (L.) Hudson
Medicago laciniata (L.) Miller subsp. laciniata
Medicago lupulina L.
Medicago murex Willd.
Medicago orbicularis (L.) Bortal.
Medicago polymorpha L.
Melica ciliata L. subsp. magnolii (Godr. & Gren.) K. Richt. var. magnolii
Melica minuta L. subsp. major (Parl.) Trab
Melilotus indicus (L.) All.
Melissa officinalis L. subsp. altissima (Sm.) Arcang
Mentha pulegium L.
Mentha suaveolens Ehrh. subsp. insularis (Req.) Greuter
Mercurialis annua L. subsp. annua
Micropyrum tenellum (L.) Link
Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin subsp. hybrida
Misopates orontium (L.) Ratin.
Muscari comosum (L.) Miller
Myosotis congesta Albert & Reyn.
Myosotis discolor Pers. subsp. dubia (Arrondeau) Blaise
Nasturtium officinale R. Br.
Oenanthe pimpinelloides L.
Ornithopus compressus L.
Ornithopus pinnatus (Miller) Druce
Oxalis corniculata L.
Oxalis latifolia Kunth
Oxalis pes-caprae L.
Papaver dubium L.
Papaver hybridum L.
Papaver pinnatifidum Moris
Papaver rhoeas L. var. rhoeas
Papaver rhoeas L. var. strigosum
Parentucellia viscosa (L.) Caruel
Parietaria judaica L.
Paspalum distichum L.
Petrorhagia velutina (Guss.) P. W. Ball
Phytolacca americana L.
Picris echioides L.
Picris hieracioides L.
Piptatherum miliaceum (L.) Cosson
Plantago coronopus L.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Poa annua L. subsp. annua
Poa bulbosa L. subsp. bulbosa
Poa pratensis L.
Poa trivialis L. subsp. trivialis
Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. tetraphyllum
Polygonum aviculare L.
Polygonum aviculare L. subsp. depressum (Meisn.) Arcangeli
Polygonum lapathifolium L.
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
Polypogon viridis (Gouan) Breistr.
Portulaca oleracea L. subsp. oleracea
Potentilla reptans L.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Ranunculus muricatus L.
Ranunculus parviflorus L.
Ranunculus sardous Crantz
Raphanus raphanistrum L.
Reichardia picroides (L.) Roth
Rhagadiolus edulis Gaertner
Rostraria cristata (L.) Tzvelev var. cristata
Rubia peregrina L. subsp. longifolia (Poir.) O. Bolòs
Rumex acetosella L. subsp. pyrenaicus (Lapeyr.) Akeroyd
Rumex bucephalophorus L. subsp. gallicus (Steinh.) Rech

Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L.
Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius.
Rumex pulcher L. subsp. pulcher
Sagina subulata (Swartz) C. Presl var. gracilis Foucaud & Simon
Sanguisorba minor Scop.
Scirpoides holoschoenus (L.) var. holoschoenus
Scorpiurus muricatus subsp. subvillosus (L.) Thell.
Scrophularia auriculata L.
Senecio vulgaris L.
Setaria pumila (Poiret) Roemer & Schultes
Setaria verticillata (L.) P. Beauv. subsp. verticillata
Sherardia arvensis L.
Sideritis romana L. subsp. romana
Silene bellidifolia Jacq.
Silene gallica L.
Silene latifolia Poiret
Silybum marianum (L.) Gaertner
Sinapis arvensis L. subsp. arvensis
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Sixalix atropurpurea subsp. maritima (L.) Greuter & Burdet
Smyrnium olusatrum L.
Solanum nigrum L. subsp. nigrum
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper
Sonchus oleraceus L.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Spergula arvensis L. subsp. chieusseana (Pomel) Briq.
Spergularia rubra (L.) J. & C. Presl
Stellaria media (L.) Vill.
Theligonum cynocrambe L.
Tolpis virgata Bertol. subsp. virgata.
Torilis arvensis (Hudson) Link subsp. arvensis
Trifolium angustifolium L. subsp. angustifolium
Trifolium arvense L. var. arvense
Trifolium bocconeii Savi
Trifolium campestre Schreber var. campestre
Trifolium cherleri L.
Trifolium filiforme L.
Trifolium fragiferum L.
Trifolium glomeratum L.
Trifolium incarnatum L.
Trifolium lappaceum L. var. lappaceum
Trifolium ligusticum Balbis ex Loisel.
Trifolium nigrescens Viv. subsp. nigrescens
Trifolium ochroleucon Hudson
Trifolium patens Schreber
Trifolium pratense L. var. pratense
Trifolium repens L. var. repens
Trifolium resupinatum L.
Trifolium spumosum L.
Trifolium striatum L.
Trifolium strictum L.
Trifolium subterraneum L.
Trifolium tomentosum L.
Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W. Schmidt
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W. Schmidt
Urtica pilulifera L.
Valerianella eriocarpa Desv.
Verbascum blattaria L.
Verbascum sinuatum L.
Verbena officinalis L.
Veronica anagallis-aquatica L. subsp. aquatica
Veronica arvensis L.
Veronica cymbalaria (Bodard) subsp. cymbalaria
Veronica persica Poiret
Vicia bithynica (L.) L.
Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray
Vicia lathyroides L.
Vicia lutea L. subsp. lutea
Vicia sativa L. subsp. sativa
Vicia villosa Roth subsp. varia
Viola kitaibeliana Schultes
Vulpia ciliata Dumort. subsp. ciliata var. ciliata
Vulpia fasciculata (Forsk.) Fritsch
Vulpia ligustica (All.) Link
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmelin subsp. myuros
Xanthium italicum Moretti

**Annexe 6 :** Tableau regroupant l'ensemble des espèces de bordure herbacée maraîchère corse référencées comme endémique, ou classées R ou RR, ou étant inscrites sur les Listes noire, grise ou rouge, ou encore bénéficiant d'un statut de protection à l'issue des relevés. Liste noire : espèces INVASIVES AVEREES : naturalisée en Corse, invasive en région méditerranéenne et présentant un caractère invasif avéré en Corse (d'après la liste officielle corse)/ Liste grise : espèces POTENTIELLEMENT INVASIVES ou INVASIVES à SURVEILLER : présente ou naturalisée en Corse, invasive en région méditerranéenne (d'après la liste officielle corse). D'après la liste rouge IUCN (Novembre 2012) et la liste des espèces protégées (site INPN). D'après le référentiel taxonomique Flora Corsica.

Taxons	Liste noire	Liste grise	Liste Rouge	Statut de Protection	Fréquence	Distribution mondiale
<i>Amaranthus viridis</i> L.					R	Naturalisé d'origine Amer-S
<i>Aphanes minutiflora</i> (Aznavour) Holub					RR	Sténoméd.-SW
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte		X			PF	Naturalisé d'orig. Asiat-E
<i>Asparagus acutifolius</i> L.				ER	CC	Sténoméd.
<i>Avena fatua</i> L.					R	Euras.
<i>Avena sativa</i> L.					RR	Subspontané d'orig. Euras.
<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch					RR	Euryméd.
<i>Bromus catharticus</i> Vahl		X			R	Naturalisé d'orig. Amér-S
<i>Bromus fasciculatus</i> C. Presl			EN	PN	RR	Sténoméd.-S
<i>Bromus secalinus</i> subsp. <i>secalinus</i> L.					RR	Adventice d'orig. Eurosib.
<i>Centranthus ruber</i> subsp. <i>ruber</i> (L.) DC.	X				PF	Subspontané d'orig. Euryméd.
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	X				C	Naturalisé d'orig. Néotrop.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	X				C	Naturalisé d'orig. Amér-N
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	X				C	Naturalisé d'orig. Néotrop.
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	X				PF	Naturalisé d'orig. Amér-N
<i>Datura stramonium</i> L.	X				C	Naturalisé d'orig. Amér.
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link					R	Adventice d'orig. Paléotemp.
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner subsp. <i>indica</i> .					RR	Adventice d'orig. Cosmop.
<i>Eleusine tristachya</i> Lam.					A	Adventice d'orig. Afric.
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link subsp. <i>virescens</i> (C. Presl) Koch & S nchez Vega					RR	Adventice d'orig. Amér-S
<i>Eragrostis</i> sp.					A	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>corsicum</i> (Req. ex Loisel.) P. Fourn.					C	End. Co-Sa-Italie méridionale, Cévennes d'orig. Paléotemp.
<i>Gamochaeta subfalcata</i> (Cabrera)					RR	Adventice d'orig. Amér.
<i>Isatis tinctoria</i> L. var. <i>tinctoria</i>	X				C	Naturalisé d'orig. Asiat-SE
<i>Leontodon autumnalis</i> L. subsp. <i>autumnalis</i>					R	Paléotemp.
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.					R	Paléotemp.
<i>Medicago laciniata</i> (L.) Miller subsp. <i>laciniata</i>					RR	Naturalisé d'orig. Sténoméd.-S
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.					R	Méd-Tour.
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. subsp. <i>insularis</i> (Req.) Greuter					CC	End. Co-Sa-Capraia-Minorque-Sicile d'orig. Euryméd.
<i>Myosotis congesta</i> Albert & Reyn.					R	Sténoméd.
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth		X			RR	Adventice d'orig. Néotrop.
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	X				C	Naturalisé d'orig. Afric-S
<i>Papaver pinnatifidum</i> Moris			VU		PF	Sténoméd.
<i>Paspalum distichum</i> L.	X				C	Naturalisé d'orig. Amér-Trop.
<i>Phytolacca americana</i> L.	X				PF	Naturalisé d'orig. Amér-N
<i>Poa pratensis</i> L.					R	Boréal
<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>depressum</i> (Meisn.) Arcangeli					RR	Cosmop.
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i> .					R	Eurp-Cauc.
<i>Sagina subulata</i> (Swartz) C. Presl var. <i>gracilis</i> Foucaud & Simon					R	End. Co d'orig. Atlant.
<i>Spergula arvensis</i> L. subsp. <i>chiesuseana</i> (Pomel) Briq.					R	Sténoméd.-SW
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>					RR	Boréal
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	X				CC	Adventice d'orig. Amér-N.

### Abréviations :

PN : Protection Nationale/ EN : En danger/ VU : Vulnérable/ D/ ER : Espèce règlementée en Corse  
Fréquence: A = Absente du référentiel taxonomique *Flora Corsica* /RR : Très rare: cinq stations au plus sont connues/ R : Rare: 10 stations au plus sont connues/PF : Peu fréquent ou disséminé/ C : Commun/ CC : Très commun.  
Distribution mondiale:  
 End. Co-Sa : Endémique de Corse et de Sardaigne / End. Co d'origine Atl : Endémique Corse d'origine Atlantique  
 Sténoméd. : Sténoméditerranéen: taxon à aire limitée aux côtes méditerranéennes, de Gibraltar à la Mer Noire  
 Sténoméd-S : Sténoméditerranéen du Maroc à l'Egypte / Sténoméd-SW : Sténoméditerranéen du Maroc à la Tunisie et la Sicile  
 Euryméd. :Taxon à l'aire centrée sur les côtes méditerranéennes mais se prolongeant vers le Nord et l'est (aire de la vigne). Comme précédemment on distinguera Euryméd-N, etc...  
 Euras. :Eurasiatique: taxon de l'Europe à l'Asie orientale  
 Paléotemp. : Paléotempéré: taxon eurasiatique large débordant en Afrique du Nord  
 Eur-Cauc. : Europe et Caucase  
 Boréal : Boréal: taxon des zones tempérées à froides d'Eurasie et d'Amérique du Nord  
 Cosmop. : Cosmopolite: taxon réparti grosso-modo dans toutes les zones du monde  
 Subspontané (plante échappée de culture, mal établie et pouvant disparaître d'une année à l'autre); Adventice (plante étrangère d'origine, introduite de manière fortuite, mal établie et pouvant disparaître d'une année à l'autre);  
 Naturalisé (plante étrangère bien établie dans la végétation indigène et s'y maintenant sans plus aucune intervention humaine)

# Annexe 7

- Diagonalisation des relevés (utilisation du logiciel Juice<sup>®</sup> pour faciliter le tri, il n'a donc servi que de support à la diagonalisation)
  - Tableau 1 : Groupement à *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea* et *Amaranthus hybridus* L.
  - Tableau 2 : Groupement à *Rumex crispus* L. et *Cichorium intybus* L.
  - Tableau 3 : Groupement à *Trifolium campestre* Schreber var. *campestre* et *Trifolium glomeratum* L.
  - Tableau 4 : Groupement à *Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson et *Trifolium nigrescens* Viv. subsp. *nigrescens*
- L'ensemble des tableaux a été réalisé sous excel.*

Tableau 1 : Groupement à *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea* et *Amaranthus hybridus* L.

Numéro de relevé	2490	2489	2499	2492	2491	2487	2478	2475	2474	2483	2482	2480	2526	2524	2522	2529	2513	2507	2502	2500	2512	2497	2511	2510	2455	2456	2454	2453	2472	2477	2505	2519	2485	2509	2527	2465	2498	2506	2488	2495	2479	2523	2559	2554	2561	2493	2518	2501			
Surface du relevé (m²)	7m²	6m²	7m²	7m²	7m²	8m²	7m²	7m²	6m²	7m²	8m²	7m²	7m²	7m²	5m²	7m²	6m²	7m²	7m²	7m²	6m²	6m²	7m²	8m²	7m²	8m²	6m²	6m²	7m²	7m²	6m²	7m²	7m²	7m²	5m²	7m²	6m²	6m²	6m²	8m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	6m²	6m²				
Altitude	52	37	50	45	40	58	8	34	29	16	193	10	10	10	70	8	3	20	50	12	3	7	7	23	76	27	45	31	11	45	10	107	9	10	8	55	7	37	7	15	10	160	20	180	7	10	10				
Hauteur herbacée (m)	0.15	0.2	0.15	0.15	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.05	0.7	0.4	0.4	0.2	0.15	0.2	0.1	0.6	0.4	0.15	0.3	0.15	0.6	0.2	0.15	0.5	0.4	0.1	0.6	0.8	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.15	0.2	0.3	0.3	0.4	0.7	0.2	0.1	0.3	0.3	0.7			
Recouvrement total (%)	100	100	80	100	100	80	90	90	95	100	100	100	80	70	80	90	80	90	100	100	100	90	100	100	90	100	100	90	100	100	80	100	90	100	100	100	90	100	100	70	100	100	90	100	100	100	100	100	100		
<b>Caractéristiques</b>																																																			
<i>Portulaca oleracea</i> L.	+	+	3	+	+	3	1	5	2	3	1	1	2	2	3	+	4	1	+	1	+	.	1	2	.	1	1	1	2	2	3	1	3	1	.	+	2	1	.	1	+	.	+	+	+	+	3	2			
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	1	+	4	1	.	3	.	2	3	1	1	4	1	2	.	2	2	1	.	3	.	.	2	3	4	4	+	.	4	.	2	.	1	1	1	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1			
<i>Chenopodium album</i> L.	1	.	4	2	1	+	1	+	.	+	+	1	1	2	2	.	.	1	.	2	.	+	.	+	1	.	2	1	4	+	2	+	.	2	+	.	2	.	3	+	1	+	+	+	2	2	1				
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	4	5	4	4	1	3	3	.	.	3	3	.	.	4	.	.	.	3	2	.	3	+	.	1	4	+	3	.	1	.	.	.	1	2	2			
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	2	.	+	.	2	.	2	5	5	2	1	.	.	2	.	2	4	+	2	.	.	1	1	1	2	1	.	4	2	2	.	4	4	.	3	.	1	1	.	1	.	2	2	.	2					
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	+	.	2	.	.	+	+	+	+	+	+	+	2	2	.	1	1	+	2	1	+	1	1	+	.	1	+	+	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<b>Thérophytes compagnes</b>																																																			
<i>Senecio vulgaris</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	+	+	1	+	.	+	1	+	2	.	1	+	.	+	.	+	.	3	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	+	.	.	2				
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	.	2	.	3	+	2	.	3	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	+	1	.	+	+	4	.	+	2	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	2	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	2	3	.	+	.	1	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.				
<i>Solanum nigrum</i> L.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	2				
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	.	1	.	3	3			
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roemer & Sc	.	.	.	3	2	.	.	2	1	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	3	.	.	.	2	3				
<i>Datura stramonium</i> L.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	2	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rumex crispus</i> L.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	+	.	1	1	.	3	.	.	+			
<i>Lolium perenne</i> L.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2		
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walke	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
<i>Rumex pulcher</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Picris echioides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<b>Vivaces compagnes</b>																																																			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Plantago major</i> L.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Paspalum distichum</i> L.	4	.	.	1	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	3	2	2	4	.	3	3	.	.	.	2	3	2	.	.	.	4	3			
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cyperus longus</i> L.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Espèces transgressives</b>																																																			
<i>Veronica persica</i> Poir.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	2	2	.	.	.	.	+	+	1	+	+	.	+	1	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	1	2	1	+	.	.	.	2	2	.	1	.	1	.	1	1	2	2	3	+	3	4	1	.	1	3	+	+	+	.	.	.	+	+	2	+	+	2	1	.	2	.	.	.	.	.	1	1		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa annua</i> L.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	1	2	1	1	2	1	2	+	1	2	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	+	+	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	+	.	1	1	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	.	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	4	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
<i>Hordeum murinum</i> L.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis corniculata</i> L.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Trifolium repens</i> L.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Avena barbata</i> Link	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	.	.																																																	

Tableau 2 : Groupement à *Rumex crispus* L. et *Cichorium intybus* L.

Numéro de relevé	A										B									
	2494	2496	2525	2508	2504	2528	2516	2515	2514	2458	2521	2530	2555	2551	2457	2552	2567	2568	2564	
Surface du relevé (m <sup>2</sup> )	7m <sup>2</sup>	6m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	6m <sup>2</sup>	6m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>	6m <sup>2</sup>	8m <sup>2</sup>	7m <sup>2</sup>					
Altitude	7	7	10	6	50	70	10	16	16	5	95	20	20	25	5	25	15	15	20	
Hauteur herbacée (m)	0.1	0.4	0.8	0.5	0.2	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.15	0.4	1	0.35	0.3	0.1	0.1	0.4	
Recouvrement total (%)	70	80	100	100	80	80	80	90	100	80	100	100	100	100	90	80	95	100	100	
<b>Caractéristiques</b>																				
Rumex crispus L.	.	.	4	1	3	+	2	1	1	2	+	.	3	+	1	.	.	.	.	
Cichorium intybus L.	1	3	.	2	+	1	3	1	+	2	1	.	.	2	.	.	.	.	.	
<b>Thérophytes compagnes</b>																				
Lythrum hyssopifolia L.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	4	+	+	+	2	3	.	
Juncus bufonius L.	3	.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	1	4	+	.	1	+	4	.	
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.	.	1	.	2	1	1	1	2	4	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	
Chenopodium album L.	1	3	+	+	+	.	+	2	2	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	
Kickxia elatine (L.) Dumort.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
Portulaca oleracea L.	.	.	.	.	+	.	+	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Amaranthus hybridus L.	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	+	+	+	.	1	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Senecio vulgaris L.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	
Setaria pumila (Poir.) Roemer & Schult.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	3	.	.	3	.	.	.	.	1	
Sinapis arvensis L.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Amaranthus retroflexus L.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Polygonum lapathifolium L.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Datura stramonium L.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Lamium amplexicaule L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Solanum nigrum L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Vivaces compagnes</b>																				
Picris echioides L.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	3	.	+	.	3	3	2	2	.	1	
Potentilla reptans L.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	+	3	+	.	3	+	+	.	.	1	
Convolvulus arvensis L.	.	.	+	+	.	+	1	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	
Plantago major L.	2	2	2	+	.	1	+	.	.	2	.	2	.	1	+	1	.	.	.	
Verbena officinalis L.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	
Rumex pulcher L.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	1	.	.	+	.	.	.	.	
Lolium perenne L.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	
Paspalum distichum L.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	3	3	.	
Poa trivialis L.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	
Holcus lanatus L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	2	.	.	.	+	
Coryza sumatrensis (Retz.) E. Walke	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cyperus longus L.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Bromus catharticus Vahl	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Equisetum ramosissimum Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Sorghum halepense (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
Coryza bonariensis (L.) Cronq.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<b>Espèces transgressives</b>																				
Anagallis arvensis L.	2	+	+	.	+	1	+	1	.	1	+	+	1	+	+	1	.	+	+	
Poa annua L.	1	.	1	1	.	2	1	1	1	2	.	2	+	2	.	.	.	.	+	
Polygonum aviculare L.	1	.	+	1	2	1	1	1	1	+	+	.	2	.	+	.	3	+	.	
Oxalis corniculata L.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	1	+	1	.	.	+	.	+	.	+	
Trifolium repens L.	2	.	3	1	.	3	4	.	.	+	1	1	.	+	+	.	.	.	2	
Lolium multiflorum Lam.	.	.	5	5	2	2	2	4	.	2	.	.	+	2	.	.	.	.	.	
Sonchus oleraceus L.	.	.	1	1	2	1	.	+	+	2	.	1	.	+	2	.	+	.	.	
Avena barbata Link	.	+	.	2	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	+	
Hordeum murinum L.	+	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cerastium glomeratum Thuill.	1	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	
Veronica persica Poir.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
Plantago lanceolata L.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	2	2	.	.	.	+	.	.	.	1	
Sonchus asper (L.) Hill	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	2	.	.	.	2	
Stellaria media (L.) Vill.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	
Rumex obtusifolius L.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	

I: Indice de présence

:

V : >81%

IV : de 61% à 80%

III : de 41% à 60%

II : de 21% à 40%

I : de 11% à 20%

+: de 6% à 10%

r : < 5%

Figurent également 3 fois dans ces relevés : *Silene gallica* L., *Lotus angustissimus* L., *Mentha pulegium* L., *Medicago polymorpha* L., *Sherardia arvensis* L., *Echium plantagineum* L., *Parentucellia viscosa* (L.) Caruel, *Veronica arvensis* L., *Vicia sativa* L.

Figurent également 2 fois dans ces relevés : *Medicago arabica* (L.) Hudson, *Polycarpon tetraphyllum* L., *Andryala integrifolia* L., *Hypericum perforatum* L., *Carduus pycnocephalus* L., *Trifolium arvense* L.

Figurent également 1 fois dans ces relevés : *Trifolium glomeratum* L., *Hedypnois rhagadioloides* (L.) F.W., *Bromus madritensis* L., *Hypochoeris achyrophorus* L., *Chondrilla juncea* L.

Groupe A : Faciès non inondé du groupement

Groupe B : Faciès inondé du groupement

Tableau 3 : Groupement à *Trifolium campestre* Schreber var. *campestre* et *Trifolium glomeratum* L.

Numéro de relevé	2476	2443	2547	2553	2565	2520	2548	2549	2563	2556	2446	2558	2503	2468	2481	2571	2570	2497	2466	2467	2464
Surface du relevé (m²)	6m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	6m²	8m²	7m²	7m²	7m²	8m²	6m²	7m²	7m²	7m²	7m²	6m²	7m²	7m²	
Altitude	46	595	385	20	35	95	10	60	240	20	160	40	20	325	200	320	200	55	8	320	35
Hauteur herbacée (m)	0.6	0.05	0.3	0.3	0.6	0.6	0.5	0.3	0.8	0.4	0.6	0.2	0.1	0.05	0.1	0.1	0.5	0.4	0.5	1	0.2
Recouvrement total (%)	100	90	100	80	80	100	80	100	100	80	95	70	100	100	90	95	100	90	100	100	80
<b>Espèces caractéristiques</b>																					
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	1	.	+	2	.	1	.	+	1	1	1	+	2	1	+	.	+	.	1	+	.
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	.	.	.	1	2	+	.	5	.	2	+	2	.	1	1	1	.	.	+	+
<b>Hérophytes compagnes</b>																					
<i>Echium plantagineum</i> L.	1	2	.	1	+	1	.	1	.	1	.	1	.	+	.	+	2	2	.	.	+
<i>Andryala integrifolia</i> L.	.	.	.	.	+	2	.	1	1	.	+	.	1	3	1	.	1	2	.	.	2
<i>Gauidia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	.	.	.	+	3	2	3	4	4	3	2	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Ornithopus compressus</i> L.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	.	.	1	+	.	.
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+
<i>Hedynois rhagadioloïdes</i> (L.) F.W.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bromus madritensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavatera cretica</i> L.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i> L.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
<i>Colostephus myconis</i> (L.) Reichenb.	.	.	.	.	+	1	.	2	.	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium molle</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Geranium dissectum</i> L.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbar	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmelin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	+
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Erodium moschatum</i> (L.)	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Vicia villosa</i> Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Vivaces compagnes</b>																					
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Espèces transgressives des groupes 3 et 4</b>																					
<i>Silene gallica</i> L.	.	1	+	1	3	.	2	.	3	2	2	+	+	1	2	+	2	+	+	+	+
<i>Lotus angustissimus</i> L.	.	1	+	.	.	2	.	3	2	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anthemis arvensis</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	2	.	.	2
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	.	.	2	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	+
<i>Medicago polymorpha</i> L.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. sub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	1	+	2	.	.	.	.	1
<i>Sherardia arvensis</i> L.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Mentha pulegium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<b>Espèces transgressives</b>																					
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	2	.	3	3	.	3	+	1	.	3	2	.	1	1	.	.	2	4	+	.	2
<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	1	+	1	2	.	.	2	+	+	+	.	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	+	+	3	.	2	1	.	1	.	.	.	+	3	1	+	.	+	1	1	2
<i>Hordeum murinum</i> L.	2	.	.	.	.	.	2	2	.	3	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
<i>Trifolium repens</i> L.	.	1	2	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	4	.	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	2	5	+
<i>Polygonum aviculare</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Avena barbata</i> Link	3	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	.	.	+	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Oxalis corniculata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i> Poiret	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa annua</i> L.	.	1	1	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

I: Indice de présence

:

V : >81%

IV : de 61% à 80%

III : de 41% à 60%

II : de 21% à 40%

I : de 11% à 20%

+: de 6% à 10%

r : < 5%

Figurent également 2 fois dans ces relevés : *Setaria pumila* (Poiret), *Convolvulus arvensis* L., *Senecio vulgaris* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Chenopodium album* L., *Daucus carota* L., *Rumex pulcher* L., *Cichorium intybus* L.

Figurent également 1 fois dans ces relevés : *Lactuca serriola* L., *Rumex obtusifolius* L.

Tableau 4 : Groupement à *Piptatherum miliaceum* (L.) Cosson et *Trifolium nigrescens* Viv. subsp.

Número de relevé	257	2533	2470	2471	2469	2486	2463	2622	2569	2546	2462	2532	2534	2538	2537	2543	2448	2539	2641	2544	2663	2635	2545	2535	2536		
Surface du relevé (m²)	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²	7m²		
Altitude	25	20	210	210	210	91	80	15	200	20	75	20	30	90	100	85	45	80	80	85	6	80	85	30	100		
Hauteur herbacée (m)	0.4	0.5	12	0.7	12	0.1	0.8	0.1	0.4	0.6	0.7	0.3	0.15	0.5	1	0.9	0.4	0.8	0.15	0.2	0.6	0.5	0.5	0.2	1		
Recouvrement total (%)	90	100	100	100	100	90	100	70	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	85	100	98	100	95	90	70		
<b>Espèces caractéristiques</b>																											
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Cosson	+		4	+	2	+	3				2																
<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.		+	1	1	+	1	+	1	1	2	+	2	+	+	+												
<i>Erodium moschatum</i> (L.)	+	+						2	2	4	+	1	+	1	3	+	+	2	+	2	4			2	3		
<i>Geranium molle</i> L.	+	+	+	+			+	+	+	+		4	+		1	1	+		+		1	+	+				
<b>Thérophytes compagnes</b>																											
<i>Vicia sativa</i> L.	+	2		+	+		1				1		2	2		1	+	2		1			2	+			
<i>Vulpia ligustica</i> (All.) Link		+					2	3		+	1				2									1			
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner			+	+	+				+				1		3		+		2								
<i>Bromus diandrus</i> Roth		+		1			2			+					2	+											
<i>Ranunculus muricatus</i> L.					+				1	+				+	+				1								
<i>Veronica arvensis</i> L.		+								+	+			+													
<i>Vicia villosa</i> Roth			1	2	1														1		1	+					
<i>Lamium purpureum</i> L.		+							+											+							
<i>Geranium dissectum</i> L.		+													1			4		4	2						
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	+		1	+					+																		
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.					+													2		2							
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	+							1	+							1											
<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.			+	+			1			+																	
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.			+		3	1																					
<i>Ornithopus compressus</i> L.	+		+				1																				
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzelev				3					+		+																
<i>Geranium rotundifolium</i> L.							+													+							
<i>Galium aparine</i> L.												+					+										
<i>Trifolium campestre</i> Schreber				2			+																				
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+																+										
<i>Echium plantagineum</i> L.						3																2					
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbar			+	+																							
<i>Geranium robertianum</i> L.			+		1																						
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmelin					+					+																	
<i>Lavatera cretica</i> L.					+	+																					
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Reichenb.	2																+										
<i>Cardamine hirsuta</i> L.																			+		+						
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel		+																									
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.				+																							
<i>Bromus madritensis</i> L.					2																						
<i>Hypochaeris glabra</i> L.							+																				
<i>Trifolium arvense</i> L.																						+					
<b>Vivaces compagnes</b>																											
<i>Silene latifolia</i> Poir.		+	+	+	+						2						1										
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller					1		2										1										
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.					1																						
<i>Plantago coronopus</i> L.						+																					
<b>Espèces transgressives des groupes 3 et 4</b>																											
<i>Medicago polymorpha</i> L.	+	1	+	1		2	+	+	1	+	1					1	+	+	1	1	1	1	1				
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson		+	+	+	+	1		+	1	1	+		1	1	+				+				+				
<i>Sherardia arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+		+	+	+		1	+			1					+						
<i>Daucus carota</i> L.	2	+				+						+	+				+										
<i>Silene gallica</i> L.		1	2	+		+					+		+				+					1					
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. sub				+		+		+	+	+		+		+										+			
<i>Anthemis arvensis</i> L.			2	3	1			2								+							1				
<i>Lotus angustissimus</i> L.	+			+			+	+			2																
<i>Bromus hordeaceus</i> L.				2			2																		+		
<b>Espèces transgressives</b>																											
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		1		+	+					
<i>Avena barbata</i> Link	3	+	1	1	+		4			+	4			+		3	2	3	2				1				
<i>Hordeum murinum</i> L.		2	1	2	2	2			3	3	1		2	2		2	3	1			1		3				
<i>Poa annua</i> L.						1		2		+			+	1	2		+	2	1	2	2	3	2	1			
<i>Anagallis arvensis</i> L.		+	+	+	1	+		+		+		1		+		+		+		+		+	+	+			
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1		+		+					+	2	+	2	2	+									4			
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.					1			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Oxalis corniculata</i> L.	+	+	+		1					+		1	+														
<i>Veronica persica</i> Poir.	+	+			+						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Plantago lanceolata</i> L.		3						+	1			1				+	+	+	+	+	+	+	3				
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill									+			+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Fumaria capreolata</i> L.						+				+	1		+	+	+	+	+	3						1			
<i>Papaver rhoeas</i> L.				+	+		+							1				+					2				
<i>Trifolium repens</i> L.											1			+			+							1			
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	3						2											1		1							
<i>Rumex obtusifolius</i> L.								2			3								1		1						
<i>Spergula arvensis</i> L. subsp. chieuss							+																+				
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.						4											+										
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.								+																			

Figurent également 1 fois dans ces relevés : *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walke, *Chenopodium album* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Rumex crispus* L., *Cichorium intybus* L., *Kickxia elatine* (L.) Dumort., *Juncus bufonius* L.,

Figurent également 2 fois dans ces relevés : *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Paspalum distichum* L., *Lamium amplexicaule* L.

I : Indice de présence

:

V : >81%

IV : de 61% à 80%

III : de 41% à 60%

II : de 21% à 40%

I : de 11% à 20%

+: de 6% à 10%

r : < 5%

# Diagonalisation des relevés

Initial entry number:

Relevés 134 44544433333887866556 661111236746825645371114755586687771810102213 0420270011 1523252278222413 2 189999903032130939 99190211228  
 Species 114 65587341098620859386817623108315153142415950794702140421057617482392530990645826494765323039675291347880439523048621102924867386167977

Species	1	11	11 1111 1 11 1111 1 11	1 1	11111 11 1	1 111 11
<i>Avena barbata</i> Link	1	+	+	+	+	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	3	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0	+	+	+	+	+
<i>Cerastium glomeratum</i> Thunb.	0	+	+	+	+	+
<i>Oxalis corniculata</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium repens</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Veronica persica</i> Poiret	0	+	+	+	+	+
<i>Poa annua</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	0	+	+	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	+	+	+	+	+
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	0	+	+	+	+	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	0	+	+	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Lactuca serriola</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	0	+	+	+	+	+
<i>Spergula arvensis</i> L. subsp. chiesseae	0	+	+	+	+	+
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. & C. Presl	0	+	+	+	+	+
<i>Mispopates orontium</i> (L.) Rafin.	0	+	+	+	+	+
<i>Fumaria capreolata</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Papaver rhoas</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Portulaca oleracea</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	0	+	+	+	+	+
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	0	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0	+	+	+	+	+
<i>Paspalum distichum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	0	+	+	+	+	+
<i>Galinosa parviflora</i> Cav.	0	+	+	+	+	+
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	0	+	+	+	+	+
<i>Senecio vulgaris</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Setaria pumila</i> (Retz.) Roemer & Schum.	0	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus tetifolius</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Datura stramonium</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Coryza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	0	+	+	+	+	+
<i>Cyperus longus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Coryza bonariensis</i> (L.) Cronq.	0	+	+	+	+	+
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	0	+	+	+	+	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	0	+	+	+	+	+
<i>Solanum nigricum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Cichorium intybus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	0	+	+	+	+	+
<i>Lolium perenne</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Rumex pulcher</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Potentilla reptans</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Juncus bufonius</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Picris echinoides</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Verbena officinalis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Silene gallica</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Lotus angustissimus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Daucus carota</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Anthemis arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	0	+	+	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Poa trivialis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	1	+	+	+	+	+
<i>Mentha pulegium</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Medicago polymorpha</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. subsp.	0	+	+	+	+	+
<i>Sherardia arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Gandhinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	0	+	+	+	+	+
<i>Andryala integrifolia</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Echium plantagineum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	2	+	+	+	+	+
<i>Ornithopus compressus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E. Hubbard	0	+	+	+	+	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	0	+	+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Valpua myuros</i> (L.) C.C. Gaelin	1	+	+	+	+	+
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	0	+	+	+	+	+
<i>Hedyscyma chagadiloides</i> (L.) F.W. Sc	1	+	+	+	+	+
<i>Bromus madritensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Levatera cretica</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Plantago coronopus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium arvense</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Chomocilla juncea</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Colosteophorus myosini</i> (L.) Reichenb. f	0	+	+	+	+	+
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Trav. &	1	+	+	+	+	+
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Cosson	0	+	+	+	+	+
<i>Trifolium nigrescens</i> Vav.	3	+	+	+	+	+
<i>Valpua ligustica</i> (All.) Link	0	+	+	+	+	+
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Herit.	4	+	+	+	+	+
<i>Geranium molle</i> L.	2	+	+	+	+	+
<i>Vicia sativa</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	0	+	+	+	+	+
<i>Geranium dissectum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Bromus diandrus</i> Roth	0	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus nuticatus</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	0	+	+	+	+	+
<i>Galium aparine</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Veronica arvensis</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Silene latifolia</i> Poiret	0	+	+	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i> L.	0	+	+	+	+	+
<i>Vicia villosa</i> Roth	0	+	+	+	+	+
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	0	+	+	+	+	+

Espèces transgressives

Groupé 1

Groupé 2

Espèces transgressives  
des groupes 3 et 4

Groupé 3

Groupé 4