



HAL
open science

Exemples d'applications des cartes auto-organisatrices en écologie végétale

Fabrice Dessaint

► **To cite this version:**

Fabrice Dessaint. Exemples d'applications des cartes auto-organisatrices en écologie végétale. 10. Congrès Francophone d'Ecologie des Communautés Végétales ECOVEG 10, Apr 2014, Lyon, France. hal-02738790

HAL Id: hal-02738790

<https://hal.inrae.fr/hal-02738790v1>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Problématique

La compréhension des déterminants, naturels ou anthropiques, à l'origine de la constitution des communautés végétales constitue une part importante des travaux réalisés sur les communautés végétales. Les différentes méthodes statistiques couramment utilisées (ACP, AFC, ACoP, RDA, ACC, etc.) pour l'analyse de ces questions donnent généralement de bons résultats. Néanmoins, elles présentent certaines limitations qui peuvent nécessiter l'utilisation d'autres méthodes comme les cartes auto-organisatrices de Kohonen (*Self-Organizing Map*).

Méthode

La méthode permet d'analyser des structures complexes et non linéaires, comme les tableaux (sites x taxons). Elle fournit une représentation graphique sous la forme d'une grille (carte) de points (neurones, nœuds), chacun d'eux représentant un groupe d'objets similaires dans l'espace des objets. Deux exemples d'utilisation sont illustrés; ils présentent des situations classiques d'analyse mono-, bi-tableaux.

On définit un réseau de nœuds (neurones) disposés selon une grille. Chacun des nœuds du réseau est doté:

- d'un vecteur de poids qui appartient à l'espace des objets et dont les coordonnées sont susceptibles d'être adaptées
- d'un voisinage sur la grille (proximité avec les autres nœuds)
- de relations de compétition avec les autres nœuds vis-à-vis des objets
- de relations de coopération avec les nœuds voisins pour l'adaptation.

L'objectif est de trouver les coordonnées des poids dans l'espace des objets tout en respectant les positions des nœuds sur la grille. Autrement dit, 2 nœuds voisins sur la grille auront des positions proches dans l'espace des objets.

Données

Les données sont issues de relevés annuels de flore adventice effectués sur 73 parcelles agricoles entre 2008 à 2012. Parallèlement, pour chaque parcelle, on a relevé les pratiques agricoles mise en place au cours de l'année culturale.

Un seul tableau de données

Le premier exemple concerne l'analyse d'un seul tableau de relevés, 79 sites x 63 taxons, pour des données en présence/absence. Sur ce type de tableau on réalise généralement des analyses de type AFC, ACoP, classification, etc.

La grille est composée de 30 (6x5) nœuds caractérisant de 0 à 9 sites (Figure 1a). Chaque nœud est associé à un vecteur de poids représentant, ici, une « probabilité de présence » des différents taxons (Figure 1b pour *Polygonum convolvulus* L. et *P. aviculare* L.). Une classification ascendante hiérarchique sur ces poids permet de regrouper les nœuds (et les sites associés) et de les caractériser par une composition spécifique (Figure 1c). On peut ainsi « prévoir » l'apparition d'une nouvelle espèce, invasive par exemple (Morin *et al.* 2013).

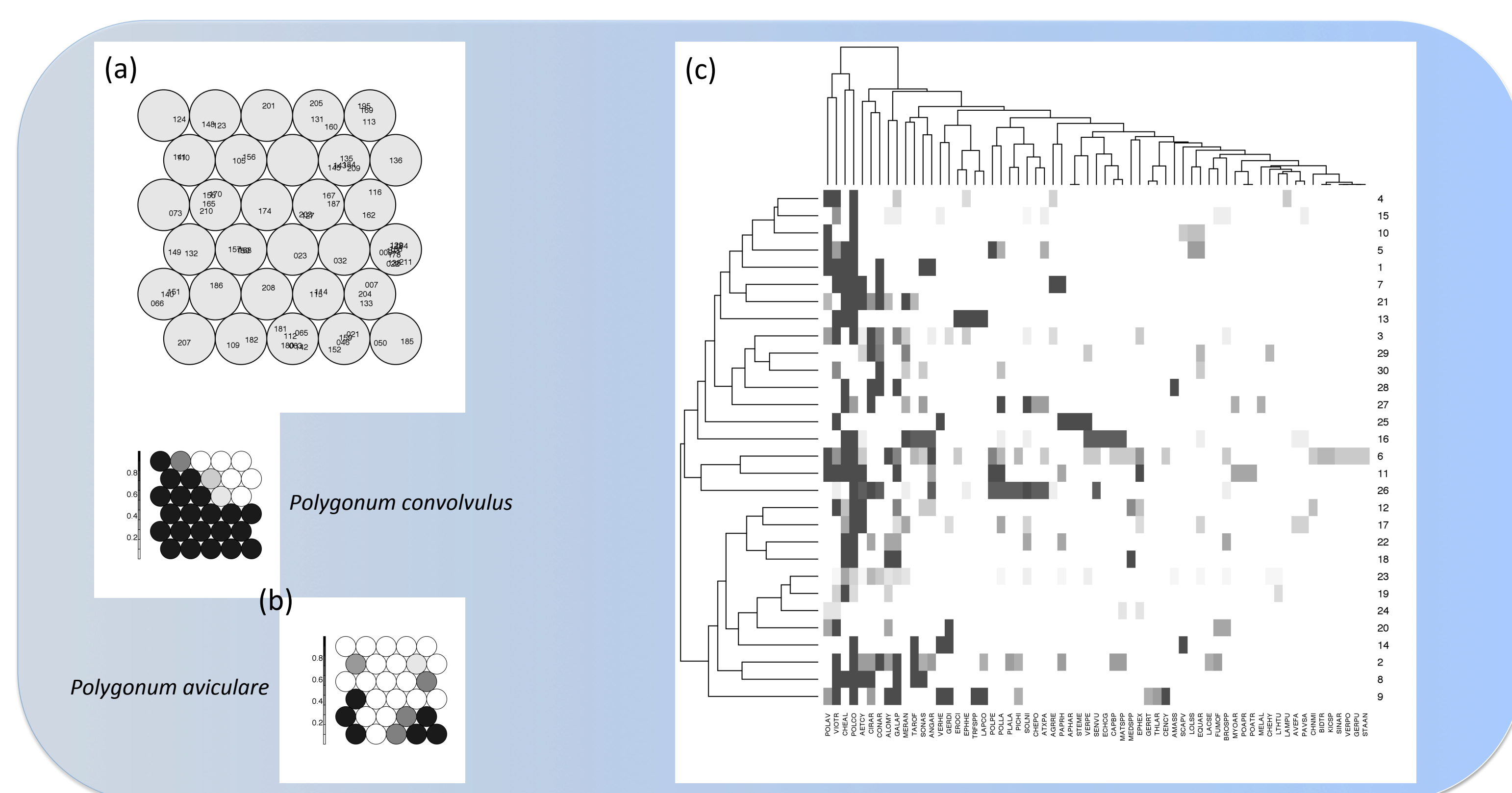


Figure 1: Sorties de l'analyse (a): la carte produite et les sites associés aux différents nœuds; (b) les poids (ou probabilité de présence) de *Polygonum convolvulus* et *P. aviculare*.; (c) valeurs des poids pour les différents nœuds (et sites) et les différents taxons.

Deux tableaux de données

Pour cet exemple, on dispose en plus du tableau précédent, d'un tableau de pratiques culturales (79 sites x type de rotation culturale). Pour ce type de question, on réalise généralement une analyse discriminante, une dbRDA, ...

La grille est composée de 30 (6x5) nœuds. Elle est obtenue avec une participation égale des 2 tableaux. La Figure 2a, donne, pour chaque nœuds, le vecteur de poids associés aux différentes modalités de la variable « type de rotation ». Chaque nœud est aussi associé à un vecteur de poids pour les différents taxons (Figure 1b pour *P. convolvulus* et *P. aviculare*). Les poids obtenus sont différents de ceux produits par l'analyse précédente car on a introduit une contrainte sur la similarité des sites en terme de type de rotation.

La méthode permet aussi de prédire le type de rotation suivie sur une parcelle en fonction de la communauté observée. On peut ainsi « expliquer » la composition d'une communauté (Morin *et al.* 2009).

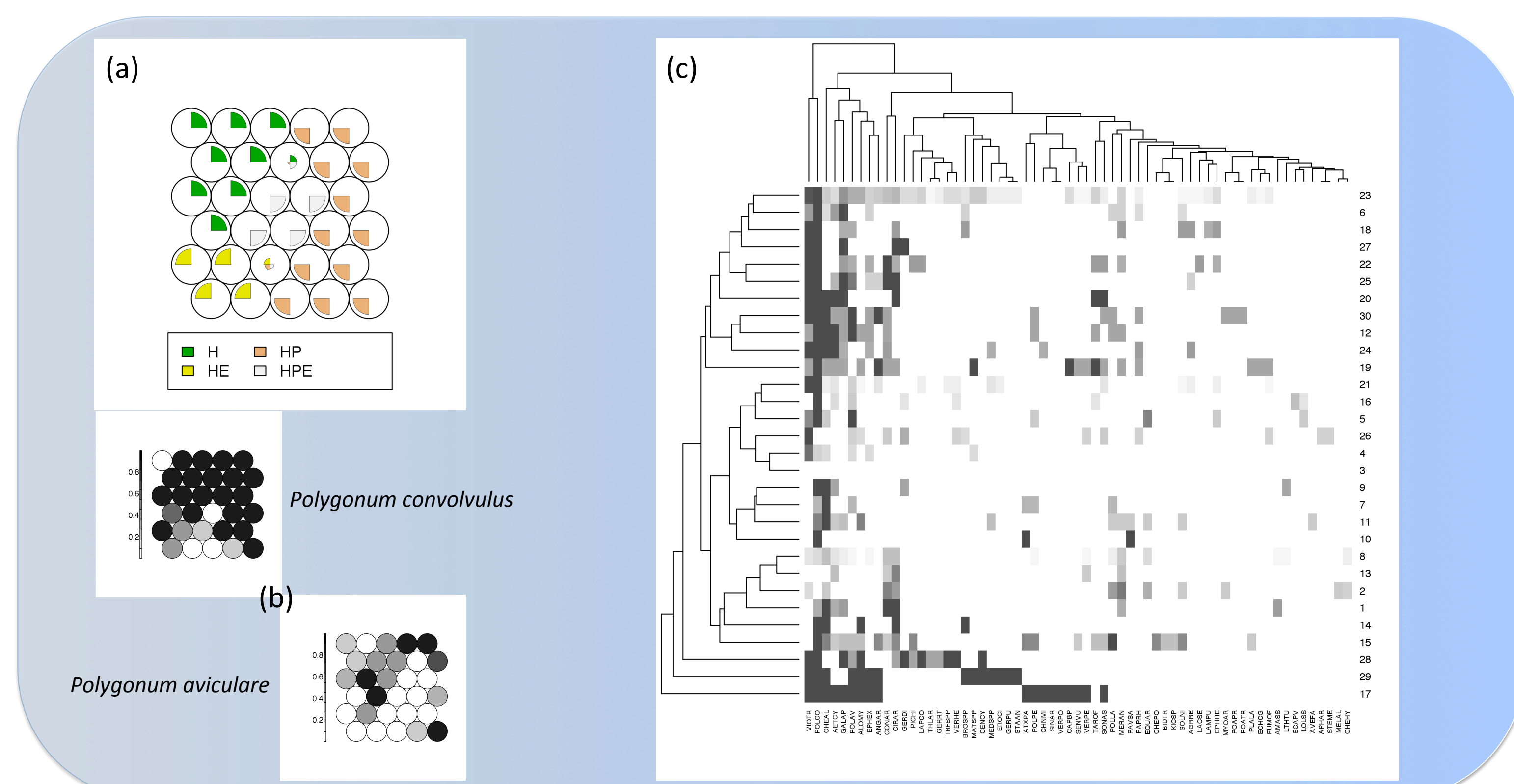


Figure 2: Sorties de l'analyse (a): la carte et les poids associés aux différentes modalités de la variable « type de rotation »; (b) les poids (ou probabilité de présence) de *P. convolvulus* et *P. aviculare*; (c) valeurs des poids pour les différents nœuds (et sites) et les différents taxons.

Bilan

La méthode a été généralisée à l'étude des multi-tableaux. Elle a aussi été adaptée pour travailler avec d'autres types de tableaux (tableau de contingence, etc.). Elle permet de regrouper des individus proches dans l'espace des objets, en groupes caractérisés par des nœuds qui sont eux mêmes proches sur la grille. Elle nécessite cependant un grand nombre de choix préalables (taille de la carte, topologie, nombre d'itérations, ...) qui peuvent être délicats. Néanmoins, elle constitue un complément intéressant pour répondre à un grand nombre de questions en écologie végétale.

Références : MORIN, L. *et al.* (2013). Can Global Weed Assemblages Be Used to Predict Future Weeds? *PLoS One* 8, e55547.

MORIN, S. *et al.* (2009). Linking diatom community structure to pesticide input as evaluated through a spatial contamination potential (Phytotopixal): A case study in the Neste river system (South-West France). *Aquatic Toxicology* 94, 28–39.

Remerciements: Le travail présenté est basé sur les données obtenues sur le dispositif de Féney. Ce dispositif bénéficie du soutien des agriculteurs de la zone que je remercie ainsi que du personnel technique de l'UMR. Il a reçu le soutien de l'INRA et de l'ANR via les programmes Adverb et Agrobiose