Identification des habitats *a posteriori* : comparaison entre experts, et entre des experts et des programmes automatiques de classement

UE 9160 : Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* ©A. Lagrave

UE 9230 : Galicio-Portuguese oak woods with *Quercus robur* and *Quercus pyrenaica* ©A. Lagrave

Lise Maciejewski, Paulina E. Pinto, Stéphanie Wurpillot, Jacques Drapier, Serge Cadet, Serge Muller, Pierre Agou, Benoît Renaux, Jean-Claude Gégout

Contexte

UE 6410 Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion-caeruleae*) ©L. Maciejewski

- Traditionnellement : identification sur le terrain, et repose sur un seul expert
- *(Quasi)* absence de règles explicites et standardisées pour l'attribution d'un relevé à un habitat *(Guarino et al. 2018)*

+

- Augmentation croissante de la quantité de données disponibles
  → Outil informatique de classement
  (e.g. Kočí et al. 2003; Oliver et al. 2013; Tichý et al. 2014).

Constat : Difficulté forte pour comparer deux déterminations d'experts dans le temps et l'espace
Question : Quelle est variabilité entre plusieurs experts ? *(Résultats extraits de l'étude : Maciejewski et al. in press)*

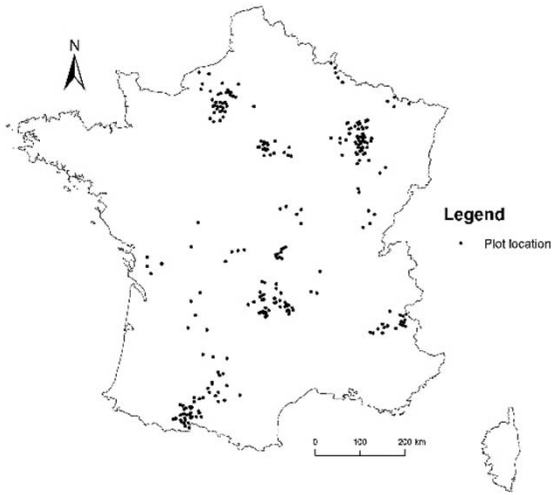
Constat : Généralement ils n'ont été que validé, et leur efficacité n'a pas été comparé à plusieurs experts.
Question : Est-ce que les différences entre experts sont comparables à celles entre des experts et des outils informatiques ?
(Résultats extraits de l'étude : Maciejewski et al. in press)

Matériel et méthode

Stats	Richesse spé.
Minimum	4
1er quartile	28
Médiane	39
Moyenne	40,31
3e quartile	52
Maximum	83

1. Le jeu de données

- 273 relevés floristiques réalisés par l'IGN dans les forêts de France métropolitaine (hors zone méditerranéenne) entre mai et septembre 2013 *(Pinto et al. 2016)*



2. Sélectionner les structures

- Panel d'experts du secteur public et privé avec des compétences en phytosociologie reconnues

Structure	Ind ou collectif
CBN	Benoit Renaux
IFN	Collectif
ONF	Collectif
Biotope	Pierre Agou
MNHN	Serge Muller

Matériel et méthode

3. Consignes pour la détermination des syntaxons

- Référentiel : PVF1 pour les alliances (49), avec une liste de 228 associations
- Noter le temps pour réaliser l'exercice

UE 9130 *Asperulo-Fagetum* beech forests ©A. Lagrave

4. Indice de similitude

➢ On étudie la variabilité donc on les compare entre eux

$$\text{Indice de similitude} = \frac{\text{Nombre de détermitations similaires}}{\text{Nombre de comparaison}}$$

1 = ils sont d'accord dans 100% des cas, 0 = ils ne sont jamais d'accord

→ Choix de garder nos 5 structures et nos 5 expertises comme LES références

Matériel et méthode

5. Programmes automatiques de classement

- 9827 relevés typiques classés à l'association par les experts
- Création d'un tableau avec les occurrences de chaque espèce dans chaque association
- Calcul de trois indices de similarité :
  - Coefficient Phi (Chytrý et al. 2002)
  - Indval (Dufrêne et Legendre, 1997)
  - FPFI (Tichý 2005)
- Création de trois tableaux avec les espèces en ligne, les associations en colonne et les indices de similarité au croisement

UE 91E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) © A. Lagrave

	asso A	asso B	asso C	asso D
sp. 1	5	2		3
sp. 2			12	
sp. 3	2	2	2	2
sp. 4	8		20	
sp. 5	1			
sp. 6	25	23	56	2
sp. 7		2		

	asso A	asso B	asso C	asso D
sp. 1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 2	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 3	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 4	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 5	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 6	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
sp. 7	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ

Matériel et méthode

1 – Pour les espèces du relevé, sélection des IS pour toutes les associations
2 – Calcul d'un IS moyen par association à partir des espèces du relevé
3 – Tri des syntaxons selon l'IS moyen et sélection du syntaxon à l'IS moyen le plus élevé

Exemple avec phi

	Festuco altissimae-Abiet.	Luzulo luzuloidis-Faget.	Hordelymo-Fagetum	Galio rotundifolii-Abiet.	Scillo lilio hyacinthi-Faget.	Luzulo sylvaticae-Fagetum
Dryopteris carthusiana	1.8	1	-0	0.7	0.9	0.9
Dryopteris dilatata	3.1	2.9	0.1	-0	-0	0.2
Dryopteris filix-mas	1.9	-0	1	1	1.6	1.4
Fagus sylvatica	1.2	1.2	0.9	0.8	1	0.6
Festuca altissima	5.4	1.9	0.4	-0	0.4	-0.1
Prenanthes purpurea	2.6	1.7	1.6	1.7	-0	1.4
Senecio ovatus subsp. ovatus	4	-0	0.7	-0	-0	-0.1
Tilia cordata	-0	-0	-0	-0	-0	-0.2
Viola reichenbachiana	0.5	-0	0.5	1.1	1.6	0.8
Oxalis acetosella	2.5	1.6	0.8	1.4	1.2	1.6
Abies alba	2.8	2.8	1.2	1.7	1.8	1.4
Picea abies	1.4	2.1	1.8	0.3	-0	-0.2
	2.2	**1.2**	**0.7**	**0.7**	**0.7**	**0.6**

Festuco altissimae – Abietetum albae

Matériel et méthode

6. Comparer les programmes aux experts

- Pour chaque relevé, on compare les déterminations proposées par les programmes aux 5 propositions faites par les experts
- On calcule un indice de similitude :

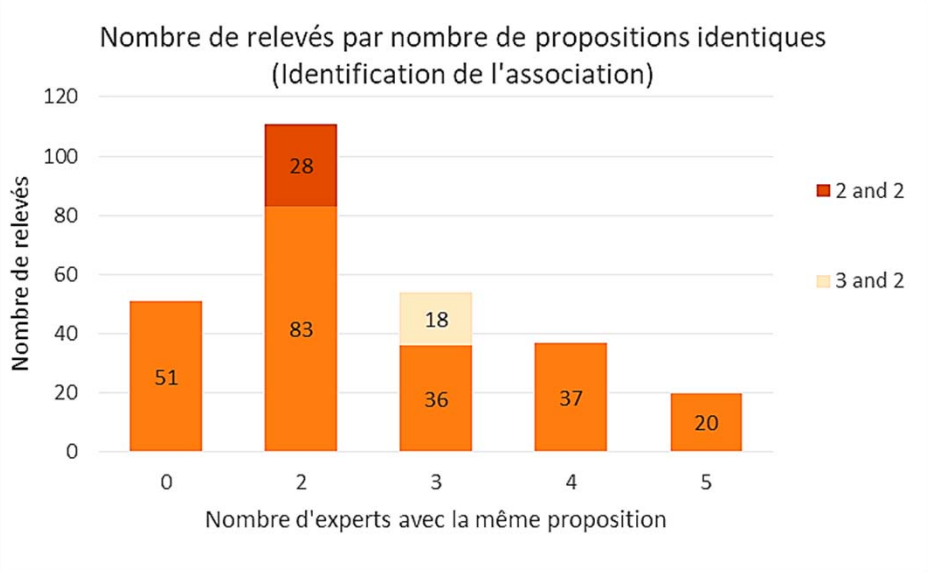
$$\text{Indice de similitude} = \frac{\text{Nombre de détermitations similaires}}{\text{Nombre de comparaison}}$$

→ *Un indice de similitude inférieur à ceux des experts voudrait dire que les experts sont plus souvent d'accord entre eux qu'avec les outils informatiques*

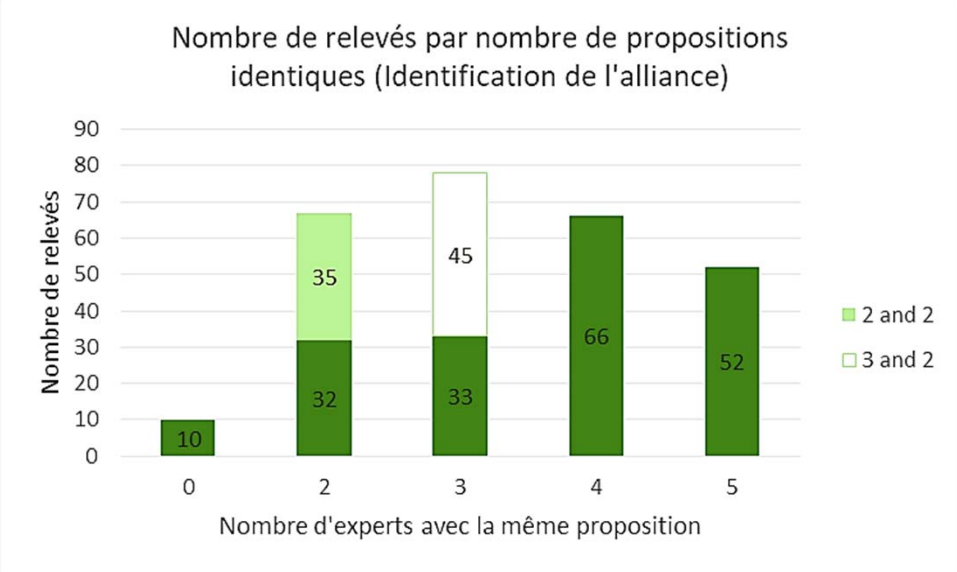
UE 9410 Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) © A. Lagrave

Résultats

Associations



ALLIANCES



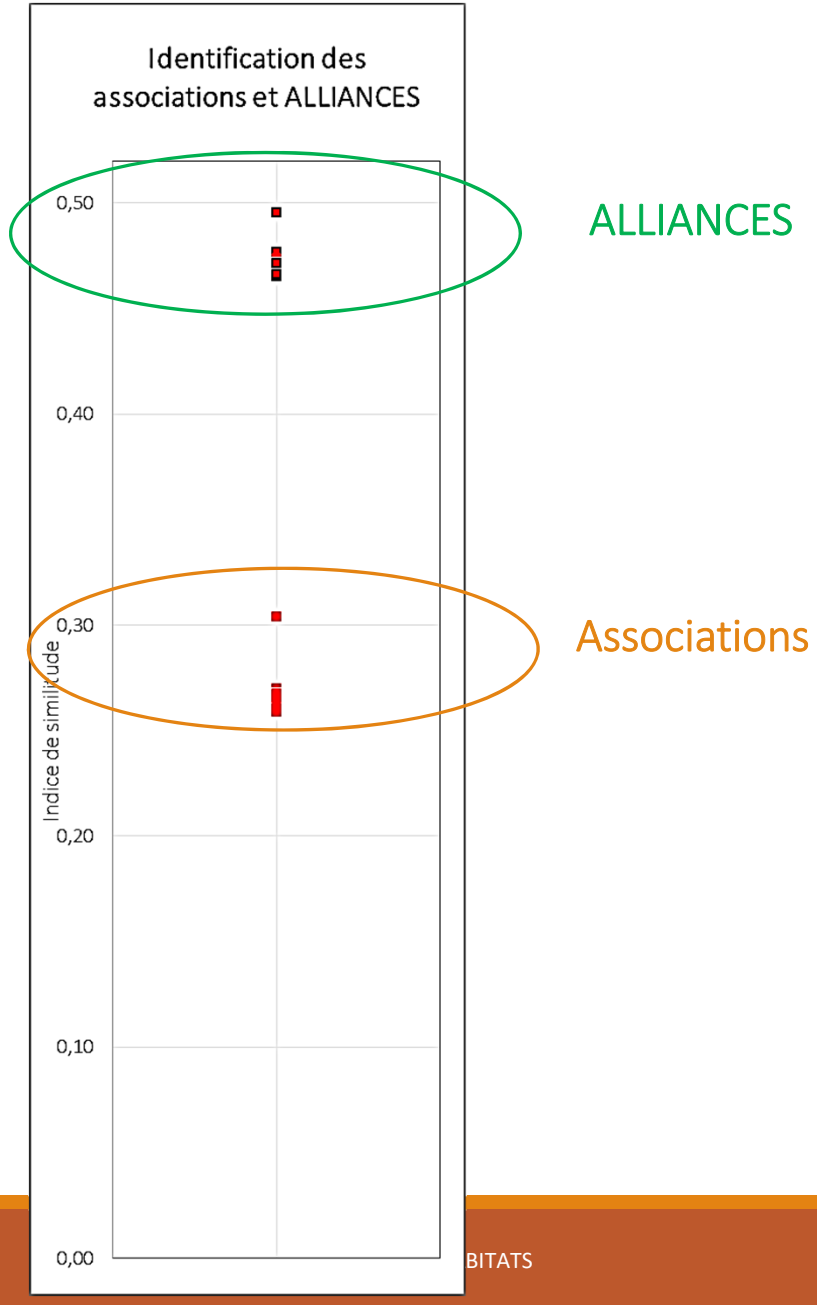
Identification à l'association :

- Tous en accord sur 7% des relevés
- Tous en désaccord sur 19% des relevés

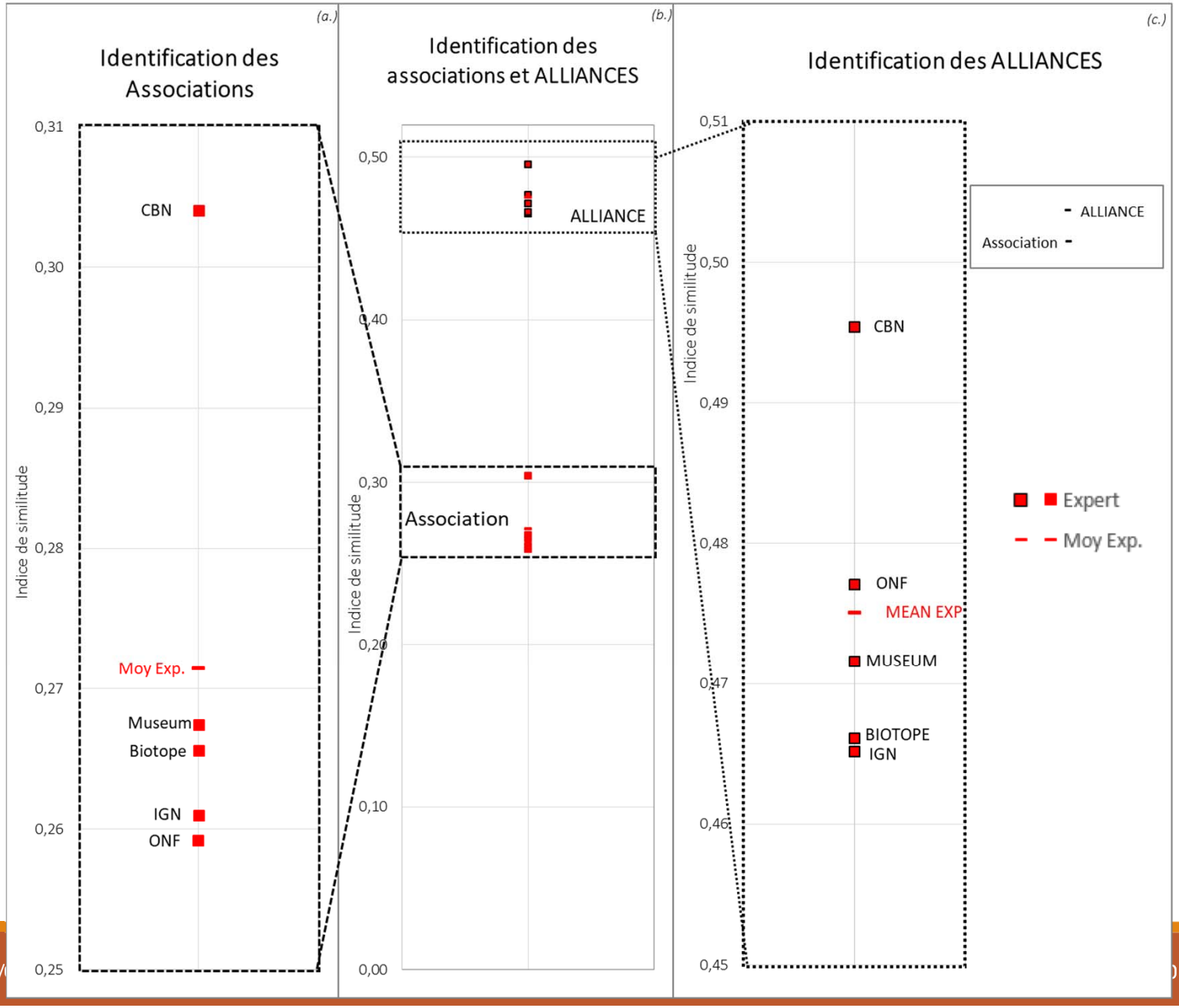
Identification à l'alliance :

- Tous en accord sur 19% des relevés
- Tous en désaccord sur 4% des relevés

Résultats


Identification des associations et ALLIANCES
Indice de similitude
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ALLIANCES
Associations

Résultats


(a.)
Identification des Associations
Indice de similitude
0,31
0,30
0,29
0,28
0,27
0,26
0,25
CBN
Moy Exp.
Museum
Biotope
IGN
ONF
(b.)
Identification des associations et ALLIANCES
Indice de similitude
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ALLIANCE
Association
(c.)
Identification des ALLIANCES
Indice de similitude
0,51
0,50
0,49
0,48
0,47
0,46
0,45
CBN
ONF
MEAN EXP
MUSEUM
BIOTOPE
IGN
ALLIANCE
Association
Expert
Moy Exp.

Résultats

1. Comparaison entre experts

- Niveau des experts sollicités très équilibré
- Entre une et trois semaines pour réaliser l'exercice selon les structures
- Mais variabilité importante :

→ En moyenne, les auteurs sont d'accord 1 fois sur 4 avec un autre expert pour l'identification des associations

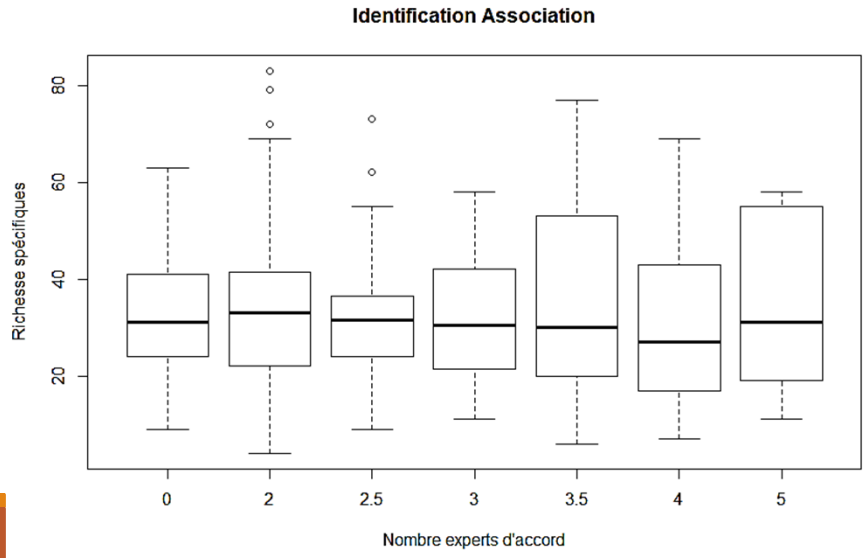
→ En moyenne, les auteurs sont d'accord 1 fois sur 2 avec un autre expert pour l'identification des alliances

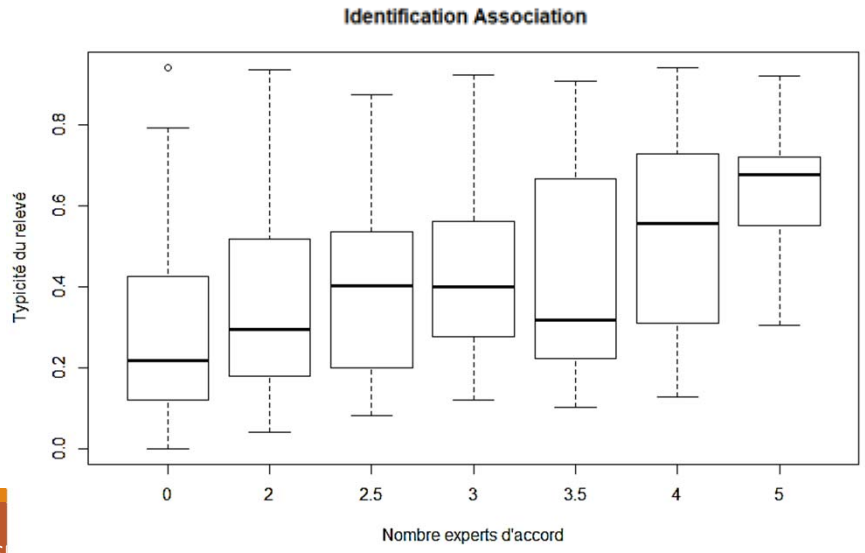
Résultats

1. Comparaison entre experts

→ Pas d'effets de la richesse spécifique sur la convergence des experts (p-value = 0.66)

→ Plus le relevé est considéré comme typique, plus les experts sont d'accord entre eux (p-value <0.001)

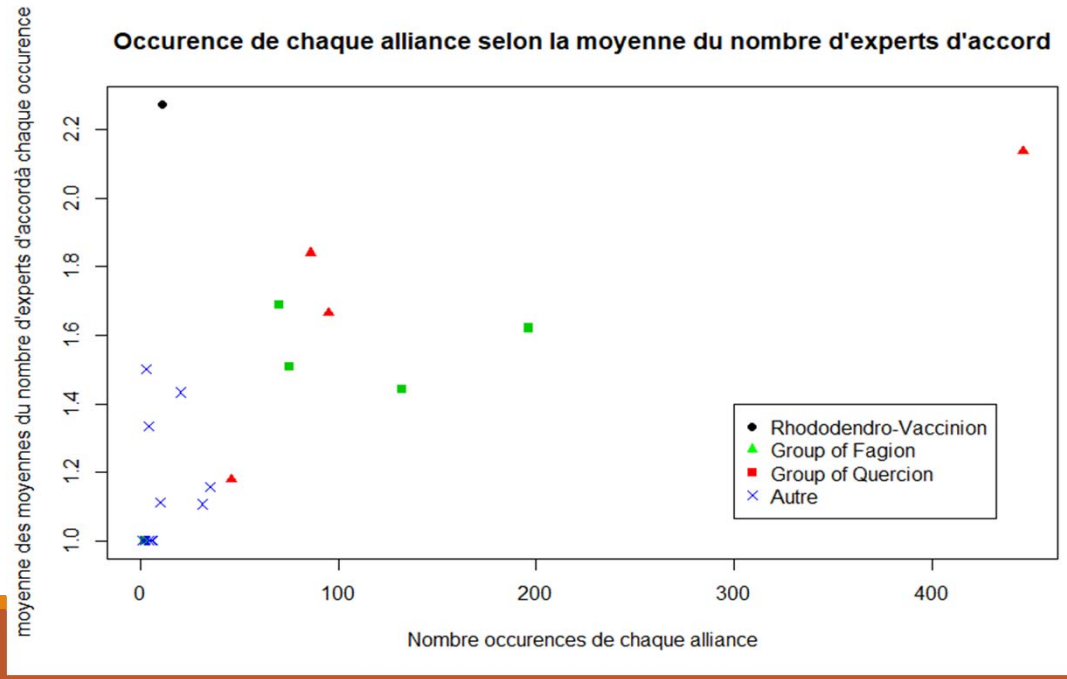




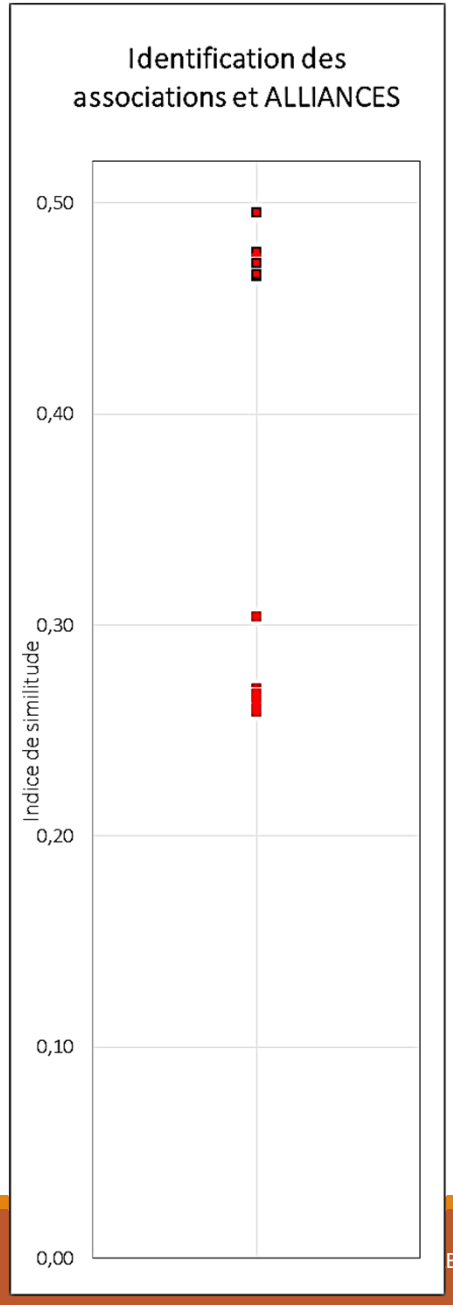
Résultats

1. Comparaison entre experts

→ Les experts ont tendance à être d'accord pour l'identification des alliances précises et fréquentes (sans pouvoir distinguer si parce que bien définies ou répandues)



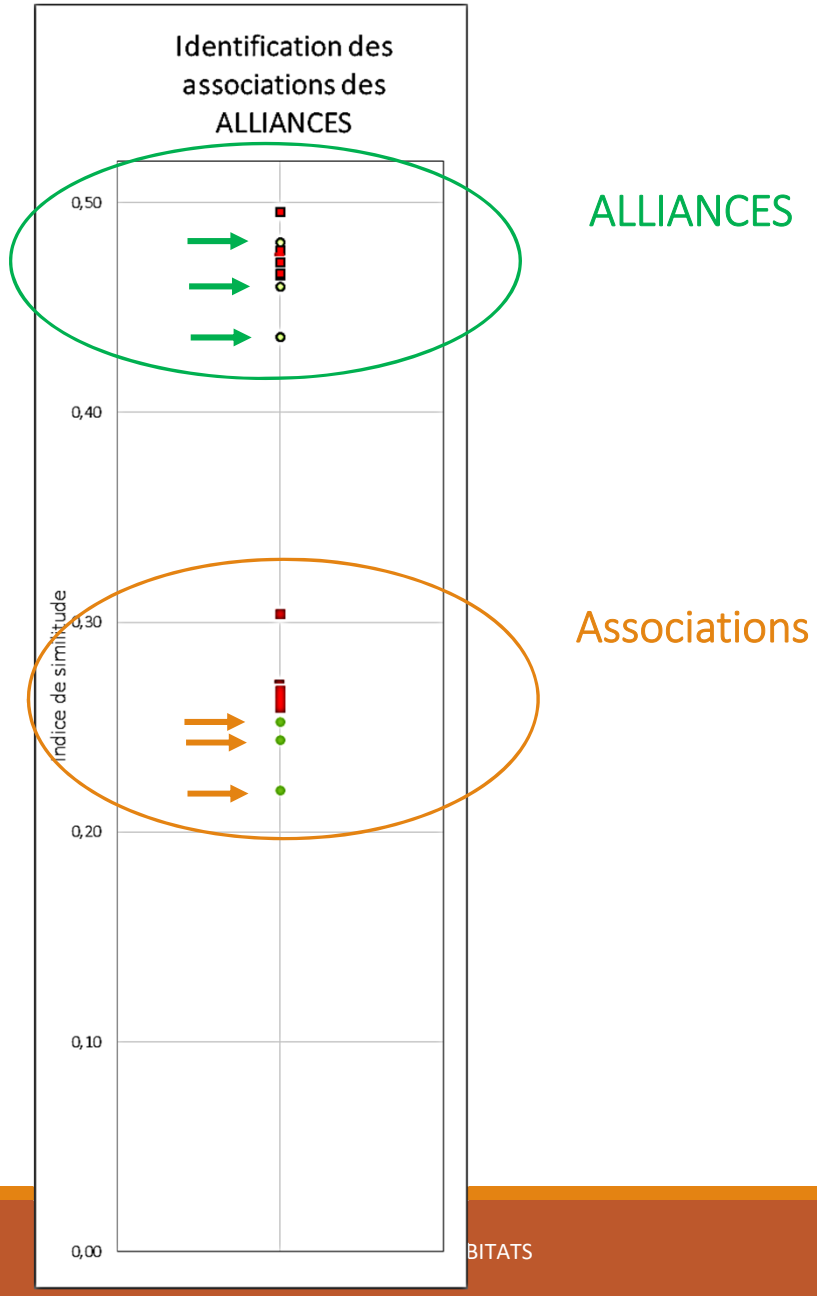
Résultats



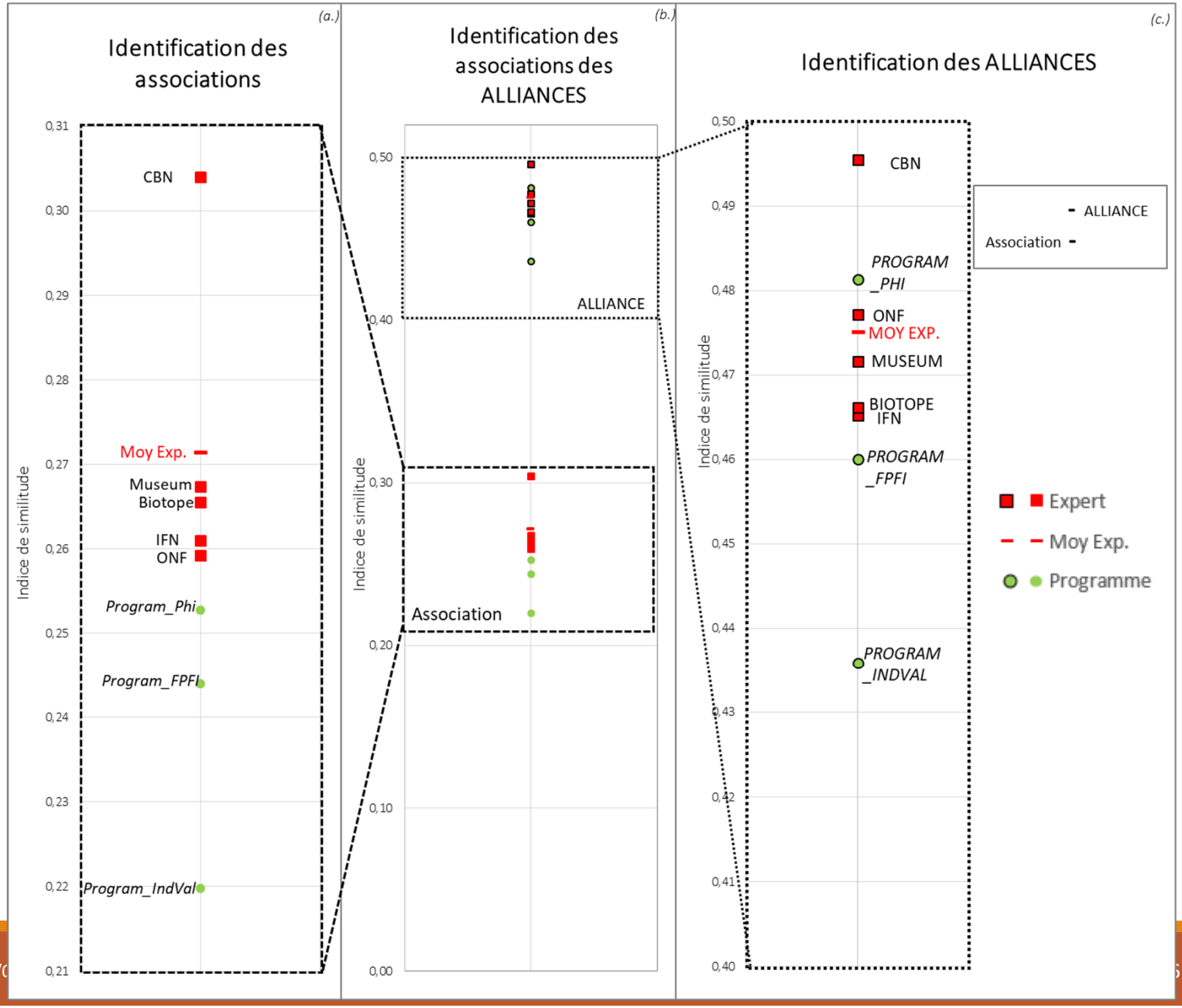
ALLIANCES

Associations

Résultats


Identification des associations des ALLIANCES
Indice de similitude
0,00
0,10
0,20
0,30
0,40
0,50
ALLIANCES
Associations

Résultats


(a.)
Identification des associations
Indice de similitude
0,31
0,30
0,29
0,28
0,27
0,26
0,25
0,24
0,23
0,22
0,21
CBN
Moy Exp.
Museum
Biotope
IFN
ONF
Program_Phi
Program_FPFI
Program_IndVal
(b.)
Identification des associations des ALLIANCES
Indice de similitude
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0,00
ALLIANCE
Association
(c.)
Identification des ALLIANCES
Indice de similitude
0,50
0,49
0,48
0,47
0,46
0,45
0,44
0,43
0,42
0,41
0,40
CBN
PROGRAM _PHI
ONF
MOY EXP.
MUSEUM
BIOTOPE
IFN
PROGRAM _FPFI
PROGRAM _INDVAL
ALLIANCE
Association
Expert
Moy Exp.
Programme

Discussion

UE 9130-3 Hêtraies-Chênaies à Jacinthe des Bois
© P. Rouveyrol

- Programmes automatiques encore à améliorer mais proches des experts
- Indice phi semble le meilleur compromis pour prendre en compte la fidélité et la constance

  ➡ Création de séries temporelles de données sur les habitats pour étudier leur dynamique récente (cas de relevés non attribués ou fusion de BDD)

- Variabilité entre experts importantes mais à relativiser car relevé non replacé en zone homogène (problème sur 5% des relevés) et identification *a posteriori*
- Sources de variabilité: Lacunes de connaissances et superposition des syntaxons

  ➡ Perspectives d'amélioration :
  - → Unification des classifications !!
  - → Mise en place de règles explicites d'identification (ex: clé)
  - → Session d'intercalibration

Références

Chytrý M, Tichý L, Holt J, Botta-Dukát Z (2002) Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. Journal of Vegetation Science 13:79–90. https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02025.x

Dufrêne M, Legendre P (1997) Species assemblages and indicator species:the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67:345–366. https://doi.org/10.1890/0012-9615(1997)067[0345:SAAIST]2.0.CO;2

Guarino R, Willner W, Pignatti S, et al (2018) Spatio-temporal variations in the application of the Braun-Blanquet approach in Europe. Phytocoenologia 48:239–250. https://doi.org/10.1127/phyto/2017/0181

Kočí M, Chytrý M, Tichý L (2003) Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. Journal of Vegetation Science 14:601–610. https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02187.x

Maciejewski L., Pinto P.E., Wurpillot S., Drapier J., Cadet S., Muller S., Agou P., Renaux B., & Gégout J.-C., *in press*. Vegetation unit assignments: phytosociology experts and classification programs show similar performance but low convergence. Applied Vegetation Science.

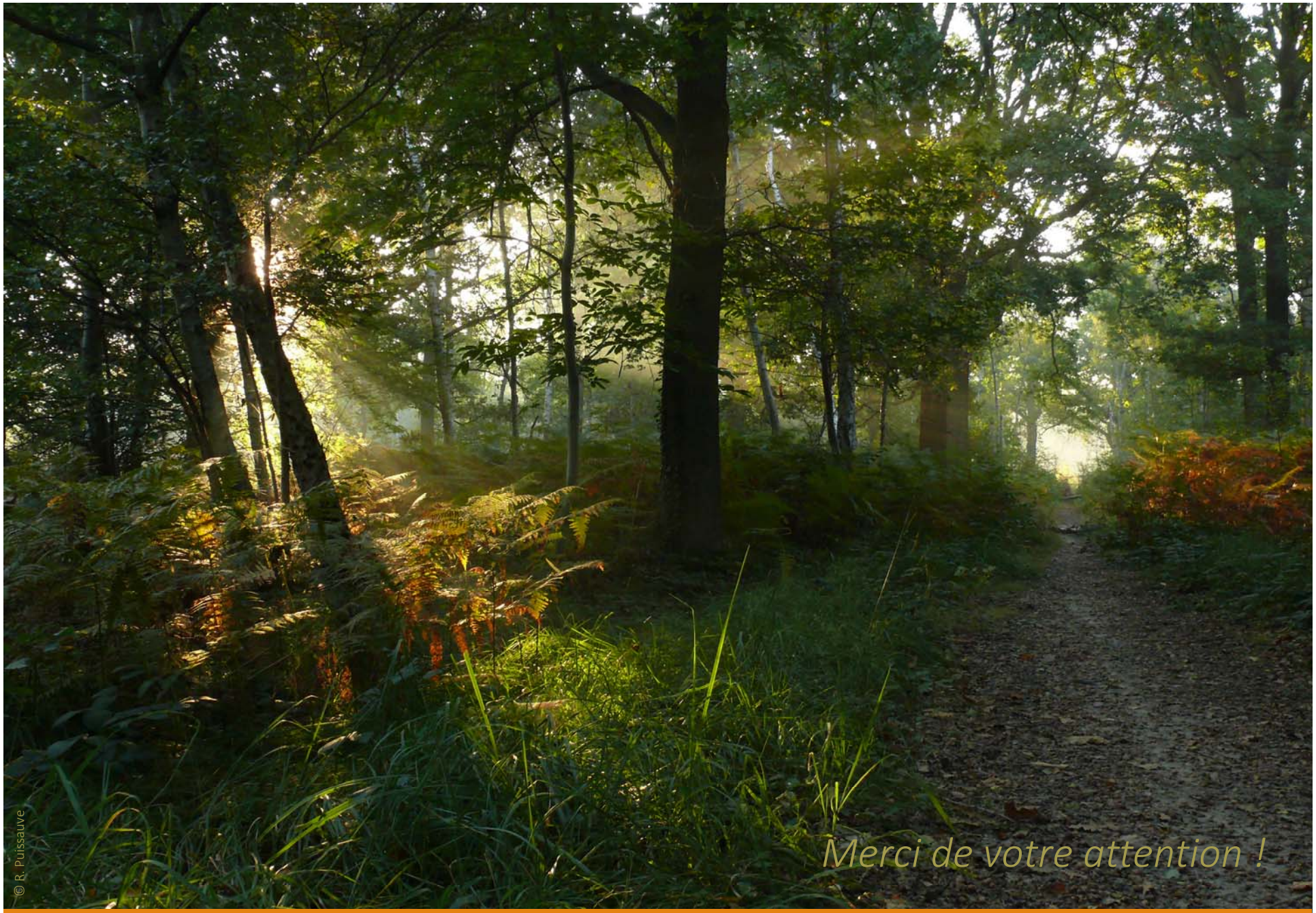
Oliver I, Broese EA, Dillon ML, et al (2013) Semi-automated assignment of vegetation survey plots within an a priori classification of vegetation types. Methods Ecol Evol 4:73–81. https://doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00258.x

Pinto PE, Dupouey J-L, Hervé J-C, et al (2016) Optimizing the bioindication of forest soil acidity, nitrogen and mineral nutrition using plant species. Ecological Indicators 71:359–367. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.047

Tichý L (2005) New Similarity Indices for the Assignment of Relevés to the Vegetation Units of an Existing Phytosociological Classification. Plant Ecology 179:67–72

Tichý L, Chytrý M, Botta-Dukát Z (2014) Semi-supervised classification of vegetation: preserving the good old units and searching for new ones. J Veg Sci 25:1504–1512. https://doi.org/10.1111/jvs.12193

© F. Lebourgeois


© R. Puissauve
Merci de votre attention !