

Table des annexes

Annexe 1 : Classification CICES des services écosystémiques	3
Annexe 2 : Idées clés du guide de bonnes pratiques pour éviter la compaction des sols de culture	5
Annexe 3 : Numéros et systèmes culturaux des parcelles de l'année 2021-2022	7
Annexe 4 : Liste des indicateurs de pratiques culturales mesurés	8
Annexe 5 : Protocoles de labo - UCLouvain - Earth Life Institute - ELIA / PEPA	12
Annexe 6 : Aide visuelle pour l'évaluation des surfaces de recouvrement des paniers par la paille	15
Annexe 7 : Scores USDA du protocole initial	16
Annexe 8 : Exemple de tableau d'encodage des valeurs de Dmin	17
Annexe 9 : Exemple de la distribution initiale des calibres d'agrégats	18
Annexe 10 : Visualisation des sept classes utilisées pour mesurer le pourcentage de la surface couverte par une plaque	19
Annexe 11 : Tableau des cinq classes utilisées pour l'évaluation visuelle de la structure du sol (test VESS)	20
Annexe 12 : Histogramme des indicateurs de pratiques culturales	21
Annexe 13 : Boîtes de Tukey des indicateurs de services écosystémiques avec plus d'une répétition par parcelle	24
Annexe 14 : QQ-plots des indicateurs de services écosystémiques avec plus d'une répétition par parcelle	26
Annexe 15 : Tableau des résultats du test de Kruskal-Wallis sur les indicateurs de services écosystémiques	27
Annexe 16 : Gammes de valeurs des teneurs en carbone organique des sols de culture	28
Annexe 17 : Surface cumulée couverte par les calibres d'agrégats à l'état initial	29
Annexe 18 : Évolution de la surface de plaque au cours du temps	29
Annexe 19 : Évolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée	30
Annexe 20 : Evolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée avec les droites de régression	30
Annexe 21 : Analyse descriptive de l'état initial du sol	31

Annexe 22 : Analyse en composantes principales des indicateurs de services écosystémiques (dimensions 1 et 2)	32
Annexe 23 : Analyse en composantes principales des indicateurs de services écosystémiques (dimensions 3 et 4)	33
Annexe 24 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour dix ans d'historique	34
Annexe 25 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour cinq ans d'historique	35
Annexe 26 : Matrice de corrélations représentant les indicateurs de pratiques et de services écosystémiques pour cinq ans d'historique	36
Annexe 27 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour deux ans d'historique	38
Annexe 28 : Matrice de corrélations représentant les indicateurs de pratiques et de services écosystémiques pour deux ans d'historique	40

Annexes

Annexe 1 : Classification CICES des services écosystémiques

Tableau 1 : Classification CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*) complète des services écosystémiques dépendants d'organismes vivants. Source: (European Environment Agency, 2022)

BIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared aquatic animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild animals (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from plants, algae or fungi
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from animals
Provisioning (Biotic)	Other types of provisioning service from biotic sources	Other
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Pest and disease control
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of soil quality
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Water conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Atmospheric composition and conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Other types of regulation and maintenance service by living processes	Other
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Other biotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Biotic)	Other characteristics of living systems that have cultural significance	Other

Tableau 2 : Classification CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*) complète des services écosystémiques qui ne dépendent pas d'organismes vivants selon. Source: (European Environment Agency, 2022)

ABIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Mineral substances used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Other mineral or non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of waste, toxics and other nuisances by non-living processes
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Maintenance of physical, chemical, abiotic conditions
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Other type of regulation and maintenance service by abiotic processes	Other
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Other abiotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Abiotic)	Other abiotic characteristics of nature that have cultural significance	Other

La sensibilité à la compaction d'un sol dépend de:

- La **texture** : la sensibilité à la compaction est plus importante pour des sols à texture fine que pour des sols à texture grossière.
- La **teneur en eau** : la sensibilité du sol est maximale à l'optimum Proctor ou quand l'indice de consistance est compris entre 0.7 et 1.3.
- La **structure** : des sols possédant une bonne stabilité structurale possèdent une résistance aux charges plus importante que les sols mal structurés.
- La **teneur en matière organique** : une teneur élevée en matière organique augmente l'élasticité du sol et réduit sa sensibilité du sol à la compaction.

La compaction dépend des caractéristiques des véhicules

- Les risques de compaction des **horizons profonds** sont élevés lorsque des véhicules supportant des **charges importantes** se déplacent sur des **sols humides**.
- La compaction des horizons profonds induite par **un trafic répété** constitue un processus additif et induit des effets à longue durée, difficiles à corriger.

La sensibilité à la compaction dépend des pratiques agricoles

- Les **opérations culturales** les plus critiques sont celles qui sont effectuées entre début octobre et fin mars, au moment où les sols sont humides.
- Le **labour conventionnel** avec roue dans la raie est responsable de la semelle de labour mais celle-ci n'induit pas toujours des effets négatifs.

Figure 1 : Résumé des caractéristiques d'un sol sensible à la compaction ainsi que les dépendances aux caractéristiques des véhicules et des pratiques agricoles. (Destain, 2013)

La compaction : ses conséquences

La compaction donne lieu à une diminution de la porosité totale mais induit aussi une modification de l'arrangement des constituants du sol, ce qui a des effets négatifs sur le transport des fluides dans le sol et son fonctionnement.

- Au niveau de la fertilité des sols :
 - Les plantes racines (ex. les betteraves) et les tubercules (ex. les pommes de terre) sont plus sensibles à la compaction que sur les céréales.
 - La croissance de la faune du sol et des microorganismes est perturbée.
 - La compaction des couches profondes est particulièrement problématique du fait de sa persistance et des difficultés qui existent pour y porter remède.

- Au niveau environnemental :
 - L'infiltration de l'eau dans le sol est réduite, principalement dans l'horizon superficiel. Une accumulation de l'eau à la surface du sol avec un accroissement des écoulements latéraux et du ruissellement peut apparaître.
 - Il en résulte une augmentation des risques d'inondation et de pollution de surface provenant de l'application d'intrants. Le risque d'érosion sur des sols en pente, même faible, est également accru.

Figure 2 : Résumé des conséquences de la compaction d'un sol au niveau de la fertilité des sols et de l'environnement. (Destain, 2013)

La compaction : pour l'éviter

- Utiliser les **possibilités techniques** existantes, comme le télégonflage qui permet d'adapter la pression des pneumatiques aux valeurs recommandées par le manufacturier, sur route et sur champ.
- **Limiter les charges sur les roues** en prenant en compte celles qui sont liées au report de charge, réduire les efforts de traction pour diminuer le glissement des roues motrices.
- **Maîtriser l'état physique des sols**, par exemple en utilisant des plantes de couverture.
- **Adapter les méthodes de travail**, notamment en planifiant au mieux les opérations culturales pour limiter les passages à une teneur en eau correspondant à un état plastique du sol.

Figure 3 : Résumé des éléments permettant d'éviter la compaction d'un sol. (Destain, 2013)

Annexe 3 : Numéros et systèmes culturaux des parcelles de l'année 2021-2022

Tableau 3 : Liste des numéros des parcelles ainsi que des systèmes culturaux de l'année 2021-2022. ConvEI = conventionnel avec élevage, Conv = conventionnel, AC = agriculture de conservation, TCS = technique culturale simplifiée, AB = agriculture biologique, ABC = agriculture biologique de conservation

Numéro de la parcelle	Système cultural
21	ConvEI
22	ConvEI
23	Conv
24	AC
25	AB
26	ABC
27	AC
28	AC
29	Conv
30	Conv
31	ConvEI
32	TCS
33	TCS
34	AC
35	TCS
36	TCS
37	ABC
38	ABC
39	AB
40	AB

Annexe 4 : Liste des indicateurs de pratiques culturales mesurés

Tableau 4 : Liste des indicateurs de pratiques culturales mesurés à partir de l'historique cultural récolté sur 10 ans avec leurs unités et la méthode pour les calculer. Source : Adapté de L. Leveau

	Indicateur	Nom court	Type	Unité	Méthode de calcul
Pratiques générales	Label biologique	AB	Booléen	_	1 si agriculture biologique (conversion ou validé), 0 si non
	Années depuis la conversion à l'agriculture biologique	Date AB	Intérgal	ans	Nombre d'années depuis la conversion à l'agriculture biologique. Vaut NaN si la parcelle n'est pas en agriculture biologique.
	Présence de MAE	Presence MAE	Booléen	_	1 si MAE présente actuellement (hors SIE), 0 si non
	Type de MAE	Code MAE	String	_	Code MAE du programme agro-environnemental 2014-2020 de Natagriwal. Si aucune MAE, "NaN".
	Emploi du terme TCS	TCS	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Agriculture de conservation	AC	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Agroécologie	AE	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Protection intégrée des cultures	PIC	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Agriculture raisonnée	AR	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Agriculture conventionnelle	Aconv	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Emploi du terme Agriculture de précision	AP	Booléen	_	1 si le terme est employé par l'agriculteur pour décrire son système, 0 si non
	Précédent du froment	Precedent	String	_	Culture récoltée qui a précédé le froment dans lequel les mesures de services écosystémiques ont été prises
	Précédent du froment simplifié	PrecedentSimple	String	_	Culture récoltée qui a précédé le froment dans lequel les mesures de services écosystémiques ont été prises, en catégories simplifiées
	Diversité des familles récoltées	DivFamRec	Nombre	Familles/10 ans	(Nombre de familles végétales différentes récoltées / DC)*10
	Diversité des espèces récoltées	DivEspRec	Nombre	Espèces/10 ans	(Nombre d'espèces végétales différentes récoltées / DC)*10
	Fréquence des récoltes de plusieurs espèces simultanément	EspRecAsso	Nombre	Récoltes/ 10 ans	(Nombre de cultures où plusieurs espèces sont récoltées simultanément/ DC)*10

Cultures récoltées	Fréquence des récoltes de variétés associées	VarRecAsso	Nombre	Récoltes/ 10 ans	(Nombre de cultures récoltées avec des variétés d'une même espèce associées (uniquement associées, pas par morceaux) / DC)*10
	Fréquence des récoltes de variétés réparties par morceaux de parcelle	VarRecMorceaux	Nombre	Récoltes/ 10 ans	(Nombre d'espèces récoltées comprenant plus d'une variété, mais dont les variétés sont chacune sur un morceau de champ différent / DC)*10
	Nombre moyen de variétés récoltées présentes par saison culturale	VarRecTotal	Nombre	Variétés	Moyenne du nombre de variétés végétales récoltées par espèce sur toutes les saisons culturales (seules, associées et par morceaux)
	Nombre de variétés récoltées présentes par saison culturale et par surface cultivée	VarRecTotalParSurf	Nombre	Variétés/ha	Moyenne du nombre de variétés végétales récoltées sur toutes les saisons culturales (seules, associées et par morceaux) / surface de la parcelle
	Fréquence de culture des céréales	FreqPoaceae	Nombre	Cultures/ 10 ans	(Nombre de cultures de poacées/DC)*10
	Fréquence de culture récoltées sous le sol	FreqRecolteSol	Nombre	Cultures/ 10 ans	(Nombre de cultures récoltées sous le sol/DC)*10
	Fréquence de culture récoltées en automne	FreqRecolteAutomne	Nombre	Cultures/ 10 ans	(Nombre de cultures récoltées en automne/DC)*10
	Fréquence des cultures sarclées	FreqSarclée	Nombre	Cultures/ 10 ans	(Nombre de cultures sarclées/DC)*10
Cultures de couvertures	Temps de cultures récoltées	Tps_CultureRecoltee	Nombre	Jours/ 10 ans	(Somme des durées de cultures récoltées (= date de récolte - date de semis) / DC)*10
	Temps de couvert vivant	Tps_Couvert	Nombre	Jours/ 10 ans	(Somme des durées de couverts présents seuls (= date de première destruction - date de semis) / DC)*10
	Temps de cultures total	Tps_CulturesTout	Nombre	Jours/ 10 ans	Nombre de jours avec une culture vivante (récoltée ou couvert) sur dix ans = TpsCultureRecoltee + TpsCouvert
	Temps de mulch mort	Tps_Mulch	Nombre	Jours/ 10 ans	(Somme des durées de mulchs morts suivant une culture principale ou un couvert (= date de récolte ou de première destruction - date de premier travail du sol) / DC)*10
	Temps de sol travaillé non semé	Tps_SolTravailé	Nombre	Jours/ 10 ans	3652 - (Tps_CultureTout + TpsMulch)
	Nombre de cultures avec plantes compagnes ou semi-permanentes	NbCulturesAvecCV	Nombre	Cultures/ 10 ans	(Nombre de dates différentes de semis de plantes compagnes et de couverts semi-permanents/DC)*10
	Diversité des familles en couverture végétale	DivFamCV	Nombre	Familles/10 ans	(Nombre de familles végétales de couvert différentes/ DC)*10
	Diversité des espèces en couverture végétale	DivEspCV	Nombre	Espèces/10 ans	(Nombre d'espèces végétales de couverture différentes / DC)*10
	Nombre moyen de familles associées en interculture	FamParCV	Nombre	Familles/couvert	(Somme du nombre de familles végétales de chaque couverture / Nombre de couvertures végétales)
	Nombre moyen d'espèces associées en interculture	EspParCV	Nombre	Espèces/couvert	(Nombre total d'espèces végétales de couverture semées / Nombre de couvertures végétales)

Toutes les plantes cultivées	Diversité des familles totale	DivFamTot	Nombre	Familles/10 ans	(Nombre de familles végétales cultivées différentes / DC)*10
	Diversité des espèces totale	DivEspTot	Nombre	Espèces/10 ans	(Nombre d'espèces végétales cultivées différentes / DC)*10
Fertilisants et amendements	Azote minéral total apporté	NminTot	Nombre	UN/10 ans	(Somme des apports d'azote minéral / DC)*10
	Azote organique total apporté	NorgTot	Nombre	UN/10 ans	(Somme des apports d'azote minéral / DC)*10
	Azote total apporté	Ntot	Nombre	UN/10 ans	(Somme des apports d'azote / DC)*10
	Potassium total apporté	Ktot	Nombre	UK/10 ans	(Somme des apports de potassium / DC)*10
	Phosphore total apporté	Ptot	Nombre	UP/10 ans	(Somme des apports de phosphore / DC)*10
Travaux mécaniques	Années depuis le dernier retournement	Temps_DernierLabour	Nombre	ans	2021 - année durant laquelle la parcelle a été retournée pour la dernière fois.
	Fréquence des retournements	Freq_Labour	Nombre	Opérations /10 ans	Somme des usages d'outils retournant le sol / DC*10
	Profondeur maximale de retournement	Prof_Max_Labour	Nombre	cm	Profondeur maximale d'une opération de retournement du sol sur tout l'historique
	Années depuis le dernier usage d'outil animé	Temps_DernierAnime	Nombre	ans	2021 - année durant laquelle un outil animé a été employé pour la dernière fois.
	Fréquence des travaux avec outils animés	Freq_OutilAnime	Nombre	Opérations /10 ans	Somme des usages d'outils animés/ DC*10
	Fréquence des travaux de fragmentation	Freq_Fragmentation	Nombre	Opérations /10 ans	Somme des usages d'outils fragmentant le sol sans le retourner ni le mélanger/ DC*10
	Profondeur moyenne des travaux de fragmentation	Prof_Moy_Fragmentation	Nombre	cm	Profondeur moyenne de travail des outils fragmentant le sol sans le retourner ni le mélanger
	Fréquence des travaux de mélange	Freq_Melange	Nombre	Opérations /10 ans	Somme des usages d'outils mélangeant le sol sans le retourner/ DC*10
	Profondeur moyenne des travaux de mélange	Prof_Moy_Melange	Nombre	cm	Profondeur moyenne de travail des outils mélangeant le sol sans le retourner
	Fréquence des travaux de mélange profonds	Freq_MelProf	Nombre	Opérations /10 ans	(Somme des usages d'outils mélangeant le sol sans le retourner > 15 cm/ DC)*10
	Profondeur cumulée de tous les types de travaux	ProfCum_Tout	Nombre	cm/10 ans	(Profondeur cumulée de tous les travaux du sol sauf les éléments semeurs/ DC)*10

Produits phytosanitaires	Indice de fréquence de traitement (principe général)	IFT	Nombre	–	L'IFT correspond au nombre de doses de référence par hectare appliquées sur une unité spatiale (ici, la parcelle) pendant une période donnée. Il se calcule en sommant, pour chaque produit phyto appliqué sur la parcelle (càd pour chaque traitement), le ratio entre la dose de produit appliquée par hectare et la dose maximale par hectare homologuée pour le produit en question sur la culture présente.
					Dans notre cas, seuls les produits phyto appliqués en champ sont considérés : les traitements des semences et plantules ne sont pas pris en compte dans le calcul.
	IFT sur 10 ans	IFT_10	Nombre	–	(Somme des IFT de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT herbicide sur 10 ans	IFT_10_herb	Nombre	–	(Somme des IFT des herbicides de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT fongicide sur 10 ans	IFT_10_fong	Nombre	–	(Somme des IFT des fongicides de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT insecticide sur 10 ans	IFT_10_insect	Nombre	–	(Somme des IFT des insecticides de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT régulateur sur 10 ans	IFT_10_reg	Nombre	–	(Somme des IFT des régulateurs de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT molluscicide sur 10 ans	IFT_10_moll	Nombre	–	(Somme des IFT des molluscicides de chaque culture de la rotation/ DC)*10
	IFT moyen du froment et de l'épeautre	IFT_triticum_aestivum	Nombre	–	(Somme des IFT de chaque culture de froment et d'épeautre de la rotation / Nombre de cultures de froment d'épeautre de la rotation)
	IFT herbicide moyen du froment et de l'épeautre	IFT_triticum_aestivum_herb	Nombre	–	(Somme des IFT herbicides de chaque culture de froment d'épeautre de la rotation / Nombre de cultures de froment d'épeautre de la rotation)
	IFT fongicide moyen du froment et de l'épeautre	IFT_triticum_aestivum_fong	Nombre	–	(Somme des IFT fongicides de chaque culture de froment d'épeautre de la rotation / Nombre de cultures de froment d'épeautre de la rotation)
	IFT insecticide moyen du froment et de l'épeautre	IFT_triticum_aestivum_insect	Nombre	–	(Somme des IFT insecticides de chaque culture de froment d'épeautre de la rotation / Nombre de cultures de froment d'épeautre de la rotation)
	IFT régulateur moyen du froment et de l'épeautre	IFT_triticum_aestivum_reg	Nombre	–	(Somme des IFT régulateurs de chaque culture de froment d'épeautre de la rotation / Nombre de cultures de froment d'épeautre de la rotation)

Annexe 5 : Protocoles de labo - UCLouvain - Earth Life Institute - ELIA / PEPA





Tableau 5 : Liste des protocoles de labo (PEPA). Pour chaque protocole, on retrouve la thématique, le titre, les mots-clés, l'endroit ou le laboratoire dans lequel il a été créé et la personne à contacter en cas de question.





N° protocole	Thématique	Titre	Mots-clés	Lieu principal de réalisation du protocole	Contact
PEPA001	Adventices	Prédation des graines d'adventices	graines d'adventices, prédateurs, service écosystémique, carte de prédation, CASIMIR	Champ	Lola Leveau
PEPA002	Adventices	Présence d'adventices	adventices, service écosystémique, relevé en champ, densité, stade phénologique, biomasse	Champ	Pierre Van Thorre
PEPA003	Stabilité du sol	Test d'instabilité structurale de Henin	agrégats, stabilité, instabilité, attaque à l'eau, appareil de Féodoroff	PEPA et GERU	Nicolas Biot
PEPA004	Carbone	Calcimètre à pression avec capteur électronique	carbonate de calcium, CaCO ₃ , carbone inorganique, détection, quantification	PEPA	Thomas Dagbert (en PEPA), Marco Bravin (en ELIC)
PEPA005	Carbone	Mesure du carbone et de l'azote total par analyse élémentaire	carbone total, azote total, Vario El Cube	MOCA	Plateforme MOCA

PEPA006	Activité microbienne	Respiration - minéralisation du carbone	carbone organique, matière organique, minéralisation, respirométrie, micro-organismes, NaOH	PEPA	Thomas Dagbert
PEPA007	Carbone	Carbone stable et labile du sol	carbone organique, fraction stable, fraction labile, service écosystémique, fractionnement du sol, tamisage à l'eau, projet Carbiosol, permanganate	PEPA	Lola Leveau
PEPA008	Nutriments du sol	Préparation des échantillons pour le dosage de l'azote au Centre de Michamps	azote potentiellement lessivable, APL	Michamps	Richard Lambert (à Michamps) Marc de Toffoli (à LLN)
PEPA009	Nutriments du sol	Dosage du phosphore par la méthode Olsen	phosphore, bicarbonate, Olsen	MOCA	Plateforme MOCA
PEPA010	Nutriments du sol	Mesure des éléments biodisponibles dans les sols - Extraction à l'acétate d'ammonium / EDTA (Cottenie)	éléments biodisponibles, bases échangeables, CEC, Cottenie, acétate d'ammonium, acide éthylène diamine tetraacétique, EDTA	PEPA et MOCA	Plateforme MOCA
PEPA011	Maladies	Présence de maladies sur le froment	froment, service écosystémique, maladies, qualité sanitaire, septoriose, helmintosporiose, rouille jaune, rouille brune, fusariose, CePiCop, Agromet, QuantiPest	Champ	Clinique des Plantes
PEPA012	Production végétale	Rendement d'une culture de froment	service écosystémique, froment, rendement, grain, paille	PEPA et Fermes UCLouvain	Pierre Van Thorre

PEPA013	Lombrics	Comptage des lombrics	lombric, moutarde, OPVT	Champ	Thomas Dagbert
PEPA014	Lombrics	Incorporation de la matière organique de surface	service écosystémique, fertilité du sol, cabane, turricules, panier à vers de terre, paille OPVT	Champ	Lola Leveau
PEPA015	Carbone	Matière sèche et matière organique (perte au feu 550°)	matière organique, carbone organique, matière sèche	PEPA	Thomas Dagbert
PEPA016	Pratiques culturales	Diversité des plantes cultivées	service écosystémique, diversité intra-spécifique, diversité inter-spécifique, diversité <i>in situ</i> , diversité <i>ex situ</i> , indicateur de diversité variétale, richesse variétale	Analyse de données : pas de labo	
PEPA017	Carbone	Stockage de carbone organique du sol	service écosystémique, régulation climat global, biomasse microbienne, stockage carbone, carbone organique, densité du sol	PEPA et MOCA	Thomas Dagbert Plateforme MOCA
PEPA018	Activité microbienne	Décomposition de la matière organique incorporée dans le sol	fertilité du sol, décomposition, matière organique, micro-organismes, minéralisation, Bait Lamina Test, Litter Bag, Tea Bag Index	PEPA	Thomas Dagbert
PEPA019	Physique du sol	Mesure de la densité apparente du sol	agrégat, poussée hydrostatique	PEPA	Thomas Dagbert
PEPA020	Physique du sol	Rétention d'eau dans le sol	service écosystémique, disponibilité de l'eau pour la société, disponibilité de l'eau pour les cultures, rétention, eau libre, eau de gravitation, casserole à pression, point de flétrissement, capacité au champ	GERU	Sébastien François

Annexe 6 : Aide visuelle pour l'évaluation des surfaces de recouvrement des paniers par la paille

Surface recouverte de paille				
20%	30%	40%	50%	60%
		Pas de photo		

Surface recouverte de paille			
70%	80%	90%	100%
			

Annexe 7 : Scores USDA du protocole initial

Tableau 6 : Scores de stabilité des agrégats obtenu après immersion dans l'eau distillée selon le protocole initial de la méthode USDA (UE-FEDER, n.d.).

Classes	Critères
0	Sol trop instable pour récolter un agrégat (tout le sol passe à travers le filtre)
1	50% de l'échantillon est dissous en 5 secondes lors de l'immersion dans l'eau.
2	50% de l'échantillon est dissous entre 5 à 30 secondes après immersion.
3	50% de l'échantillon est dissous entre 30 sec et 5 min après immersion ou Il reste moins de 10 % de l'agrégat de départ après 5 cycles d'immersion.
4	Il reste entre 10 et 25 % de l'agrégat de départ après 5 cycles d'immersion.
5	Il reste entre 25 et 75 % de l'agrégat de départ après 5 cycles d'immersion.
6	Il reste entre 75 et 100 % de l'agrégat de départ après 5 cycles d'immersion.

Annexe 8 : Exemple de tableau d'encodage des valeurs de Dmin

Tableau 7 : Tableau d'encodage des données de Dmin pour les deux premières placettes du champ 21. La colonne moyenne correspond à la moyenne des quatre plus petits agrégats présents sur la placette à chaque prise de photo.

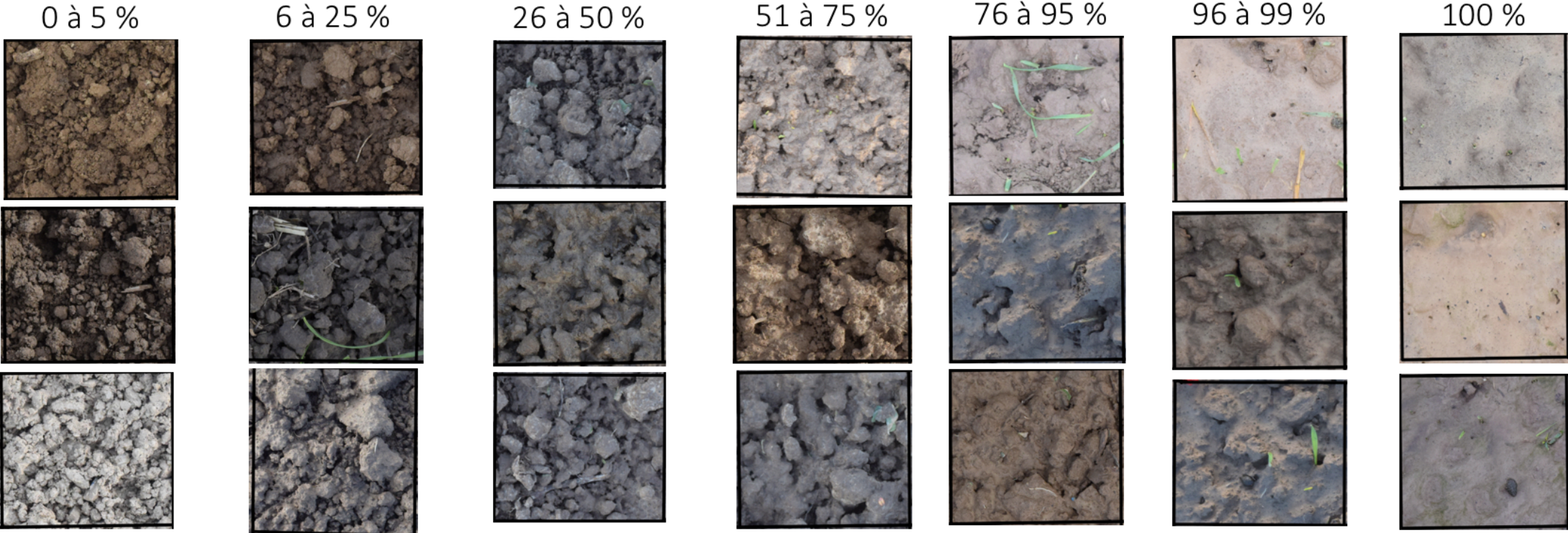
Date	Champ	Placette	Dmin [mm]				
			1	2	3	4	Moyenne
29/10/21	21	B1	1	1	1	1	1
1/11/21	21	B1	20	18	18	21	19,25
6/11/21	21	B1	18	20	21	20	19,75
18/11/21	21	B1	18	21	23	24	21,5
23/11/21	21	B1	23	22	23	21	22,25
28/11/21	21	B1	23	28	33	37	30,25
6/12/21	21	B1	50	30	39	45	41
13/12/21	21	B1	50	50	50	50	50
31/12/21	21	B1	50	50	50	50	50
16/01/22	21	B1	50	50	50	50	50
29/10/21	21	B2	1	1	1	1	1
1/11/21	21	B2	18	19	16	17	17,5
6/11/21	21	B2	25	23	22	25	23,75
18/11/21	21	B2	25	30	22	24	25,25
23/11/21	21	B2	28	24	25	28	26,25
28/11/21	21	B2	31	32	30	28	30,25
6/12/21	21	B2	35	40	45	40	40
13/12/21	21	B2	50	50	50	50	50
31/12/21	21	B2	50	50	50	50	50
16/01/22	21	B2	50	50	50	50	50

Annexe 9 : Exemple de la distribution initiale des calibres d'agrégats

Tableau 8 : Distribution initiale des calibres d'agrégats pour les deux premières placettes de battance de la parcelle 21









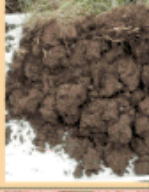



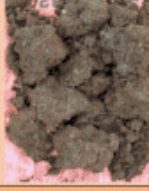







		A0.2	A0.5	A1.0	E	S1	S2	S3	S4	S5	A1	A2	A3	A4	A5	NS	NL	NM	
Code	Unité	<2mm]	<5mm]	<10mm]	Erreur (=S1-A1.0)	<10mm]	<20mm]	<30mm]	<40mm]	<50mm]	]1-2]	]2-3]	]3-4]	]4-5]	]5->	Surface sombre	Surface lisse	MO/vg	Total
21B1	1	0,5	2	4	0,25	4,25	4,75	5,25	7,5	7,75	0,5	0,5	2,25	0,25	1	1,25	0	0	9,75
21B1	2																		0
21B1	3	0,75	2	5	-0,25	4,75	5,5	8	8,25	8,75	0,75	2,5	0,25	0,5	0,5	0,75	0	0	10,25
21B1	4																		0
21B1	5	0,75	2,5	6	0	6	8	8,25	8,5	8,5	2	0,25	0,25	0	1	0,25	0,25	0	10
21B1	6																		0
21B1	7	1,25	3	6	0,75	6,75	7,75	9	9,75	10	1	1,25	0,75	0,25	0	0	0	0	9,25
21B1	8																		0
21B1	9	0	0,5	2	0,75	2,75	3,75	5	5,75	5,75	1	1,25	0,75	0	1,75	2,5	0	0	9,25
21B1	10																		0
	Total	3,25	10	23	1,5	24,5	29,75	35,5	39,75	40,75	5,25	5,75	4,25	1	4,25	4,75	0,25	0	48,5
21B2	1	0,25	1	4	0,75	4,75	6,25	8,25	8,25	8,25	1,5	2	0	0	1	0,5	0,25	0	9,25
21B2	2																		0
21B2	3	0,25	1,5	5	0,25	5,25	6,25	7,5	7,75	8,5	1	1,25	0,25	0,75	0,25	0,75	0,5	0	9,75
21B2	4																		0
21B2	5	0	0,5	2	0,25	2,25	4,25	5,75	6,25	7,5	2	1,5	0,5	1,25	0	1	1,5	0	9,75
21B2	6																		0
21B2	7	0	0,25	1	0,75	1,75	3	3,75	4,75	5,75	1,25	0,75	1	1	0,75	1	2,5	0	9,25
21B2	8																		0
21B2	9	0	1,5	3	0,5	3,5	4,5	5,75	6,5	7,25	1	1,25	0,75	0,75	1,5	1,25	0	0	9,5
21B2	10																		0
	Total	0,5	4,75	15	2,5	17,5	24,25	31	33,5	37,25	6,75	6,75	2,5	3,75	3,5	4,5	4,75	0	47,5

Annexe 10 : Visualisation des sept classes utilisées pour mesurer le pourcentage de la surface couverte par une plaque. Source : L. Leveau

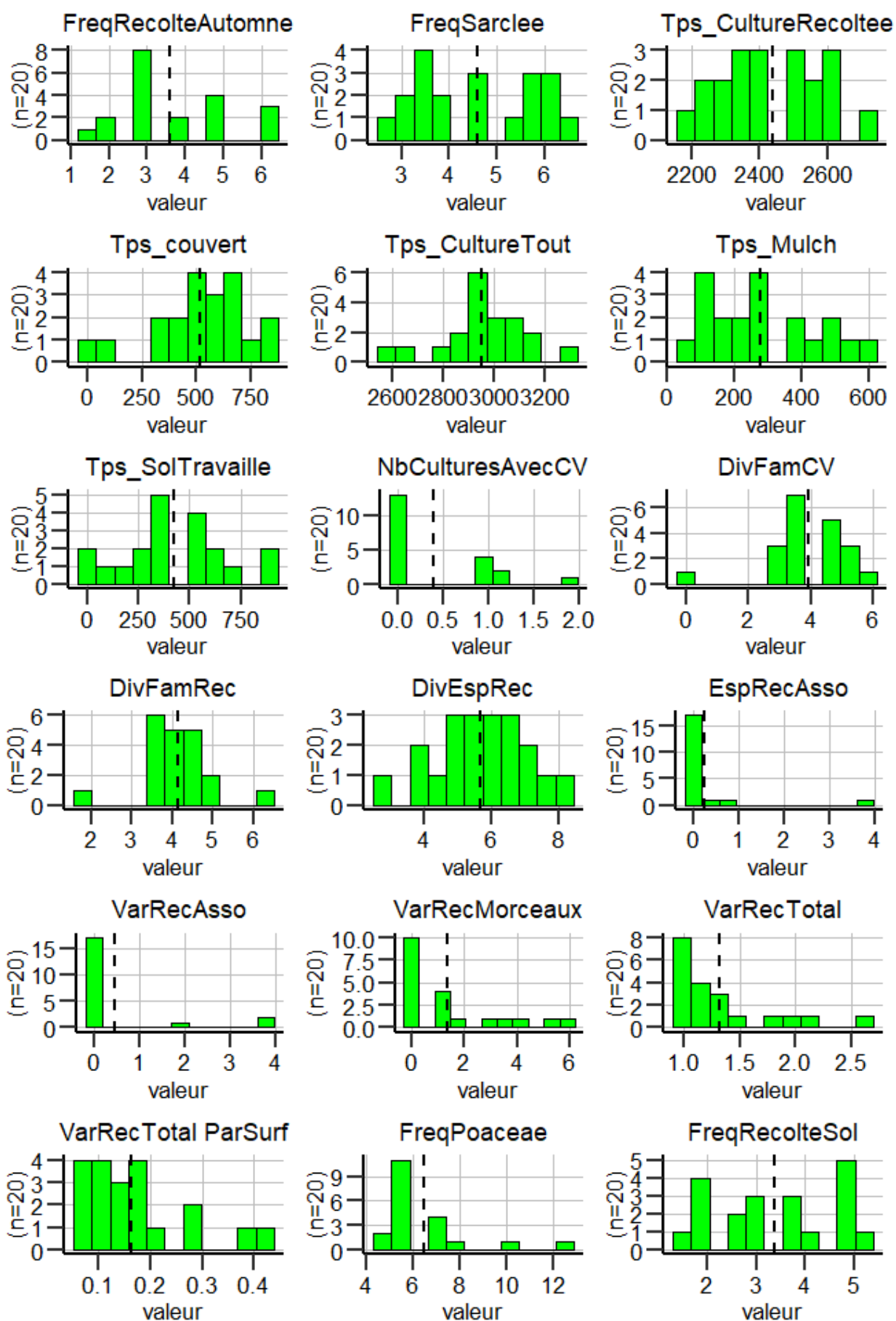


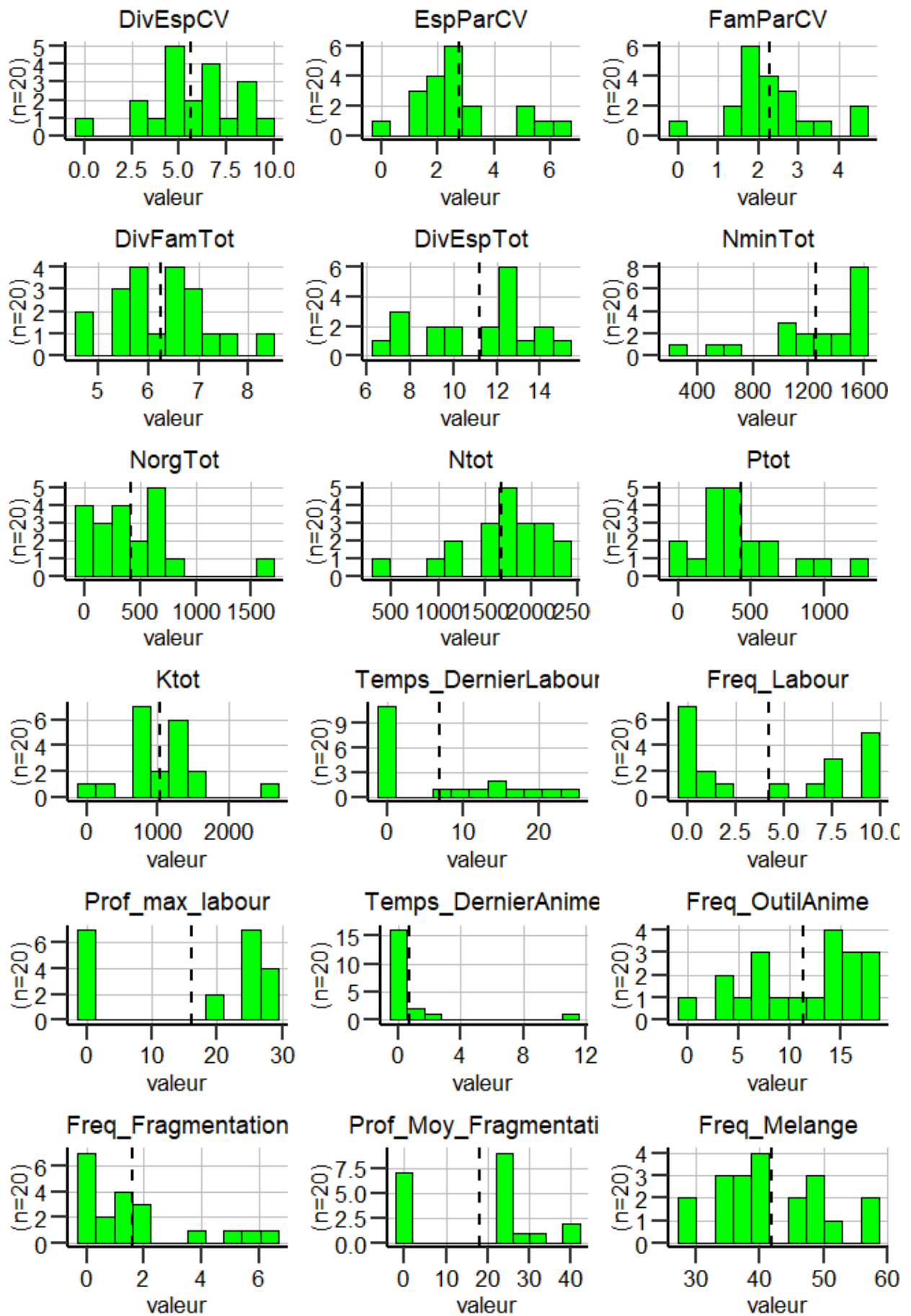
Annexe 11 : Tableau des cinq classes utilisées pour l'évaluation visuelle de la structure du sol (test VESS)

Tableau 9 : Évaluation visuelle de la structure du sol (VESS). Source : Ball et al. (2007), Guimarães et al. (2011)

Qualité de la Structure	Taille et Apparence des Agrégats	Porosité Visible et Racines	Apparence après rupture : divers sols	Apparence après rupture: même sol, différentes modalités de travail du sol	Traits distinctifs	Apparence des fragments (naturels ou obtenus par rupture) de ≈1.5 cm de diamètre
<p>Sq1 Friable</p> <p>Agrégats friables entre les doigts</p>	La plupart des agrégats < 6mm après émiettement.	Très poreux. Les racines ont colonisé le sol.			 <p>Agrégats Fins</p>	 <p>L'action de briser le bloc est suffisante pour les relever. Les gros agrégats sont composés de plus petits, maintenus par les racines.</p>
<p>Sq2 Intact</p> <p>Agrégats se brisent facilement avec la main</p>	Mélange d'agrégats poreux, arrondis de 2mm à 7cm. Aucune motte présente.	La plupart des agrégats sont poreux. Les racines colonisent entièrement le sol.			 <p>Forte porosité des agrégats</p>	 <p>Les agrégats obtenus sont arrondis, fragiles, se cassent très facilement et sont très poreux.</p>
<p>Sq3 Ferme</p> <p>La plupart des agrégats se brisent avec la main</p>	Mélange d'agrégats poreux de 2mm-10cm. Moins de 30% <1cm. Présence possible de fragments angulaires non poreux (mottes).	Présence de macropores et de fissures. Présence de pores et de racines à l'intérieur des agrégats.			 <p>Faible porosité des agrégats</p>	 <p>Les agrégats/fragments sont plutôt faciles à obtenir. Ils ont peu de pores visibles et sont arrondis. Les racines poussent habituellement à travers les agrégats.</p>
<p>Sq4 Compact</p> <p>Exige un gros effort pour briser les agrégats avec la main</p>	Principalement mottes >10 cm, sub-angulaires, non poreuses ; moins de 30% <7cm ; structure lamellaire possible.	Peu de macropores et de fissures. Toutes les racines sont localisées dans les pores et autour des agrégats.			 <p>Macropores Visibles</p>	 <p>Les agrégats/fragments sont faciles à obtenir quand le sol est humide. Ils se présentent en cubes avec des formes anguleuses et des fissures internes.</p>
<p>Sq5 Très Compact</p> <p>Agrégats vraiment difficile à briser</p>	Principalement mottes angulaires et non poreuses ; >10cm, très peu de fragment <7cm.	Très faible porosité. Des macropores peuvent être discernables. Anoxie possible. Peu de racines et localisées dans les fissures.			 <p>Couleur gris-bleu</p>	 <p>Le sol peut être fragmenté lorsqu'il est humide, mais peut exiger un effort important. Habituellement, pas de pores ou de fissures visibles à l'œil.</p>

Annexe 12 : Histogramme des indicateurs de pratiques culturelles





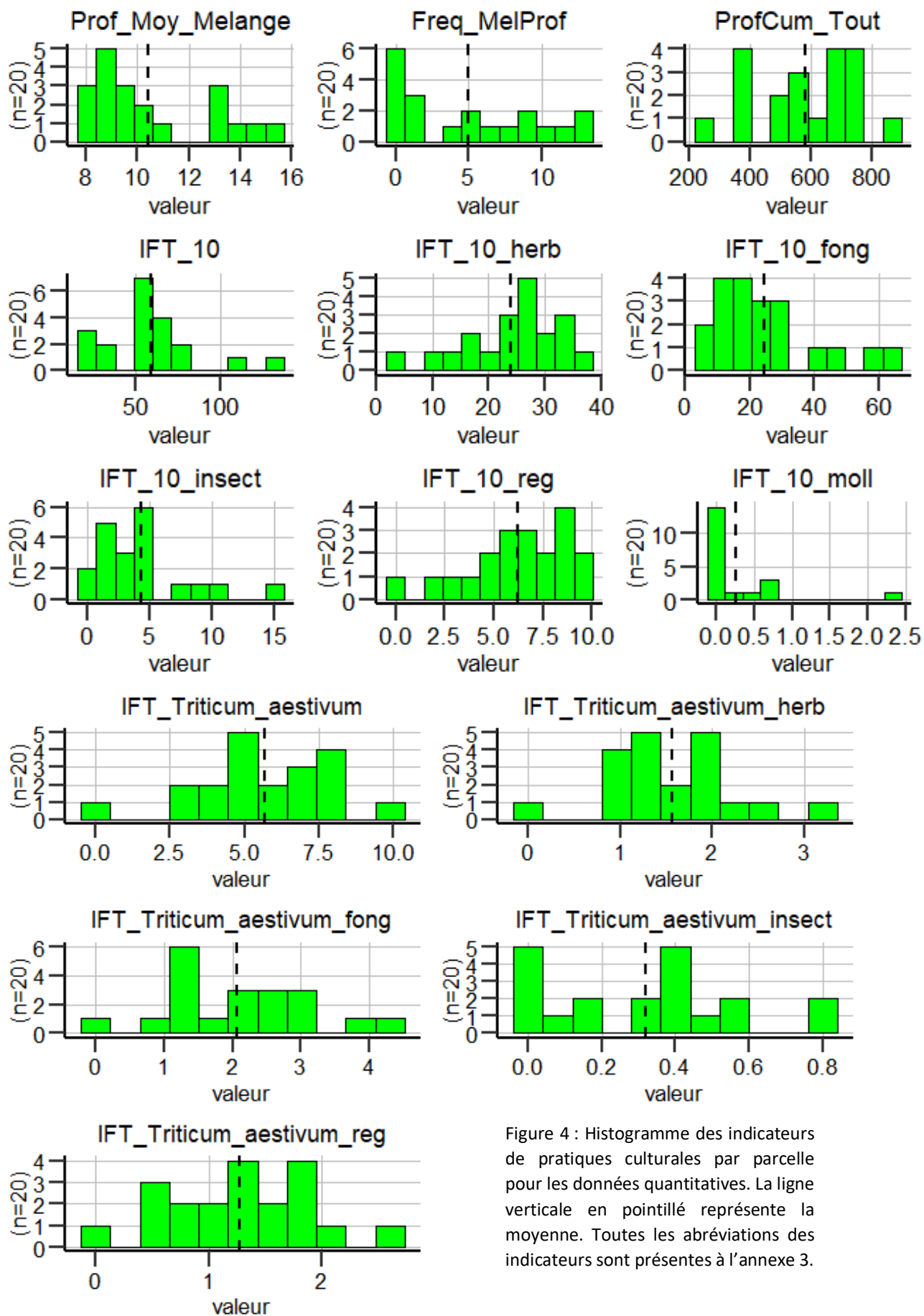
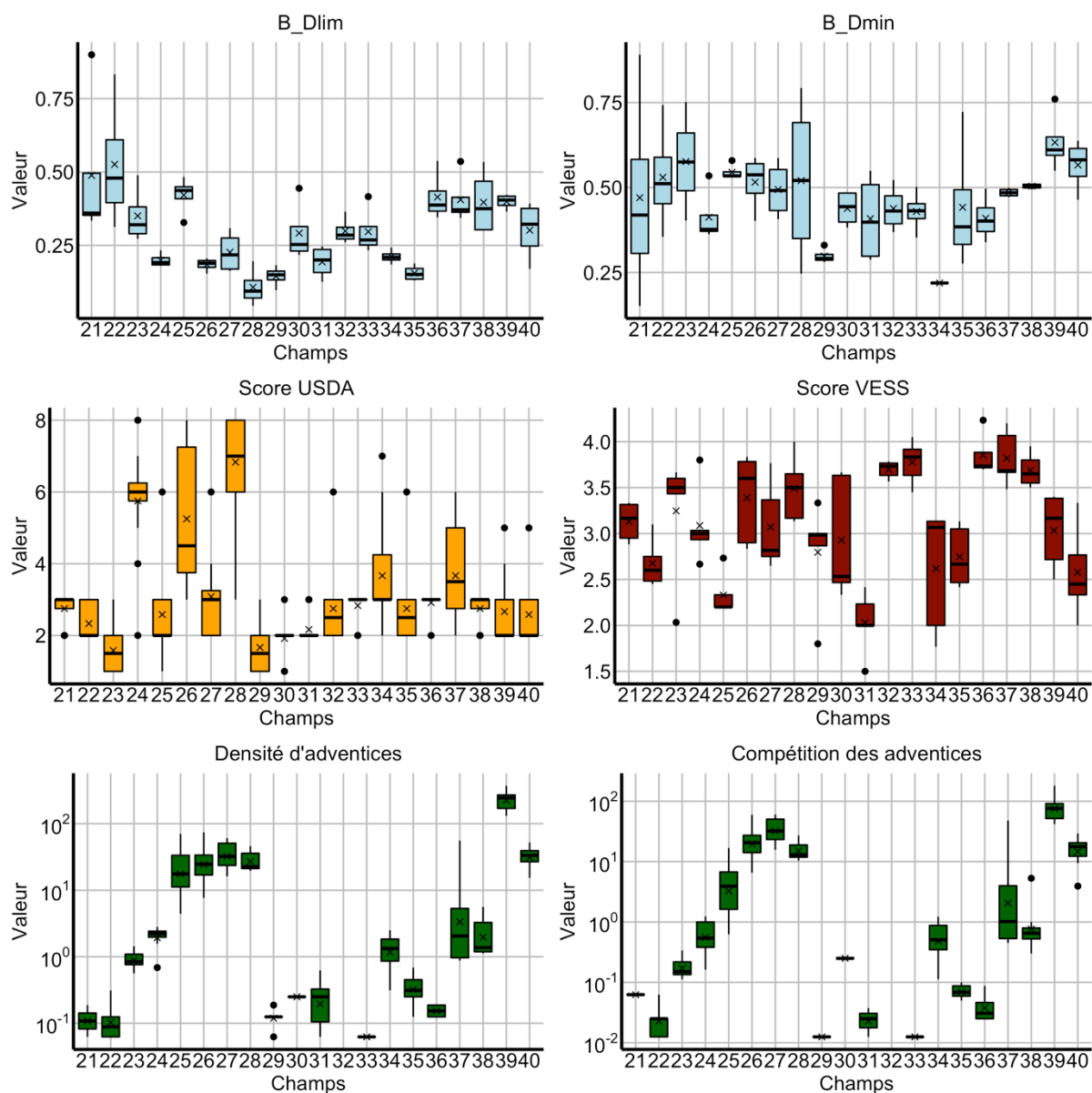


Figure 4 : Histogramme des indicateurs de pratiques culturelles par parcelle pour les données quantitatives. La ligne verticale en pointillé représente la moyenne. Toutes les abréviations des indicateurs sont présentes à l'annexe 3.

Annexe 13 : Boîtes de Tukey des indicateurs de services écosystémiques avec plus d'une répétition par parcelle



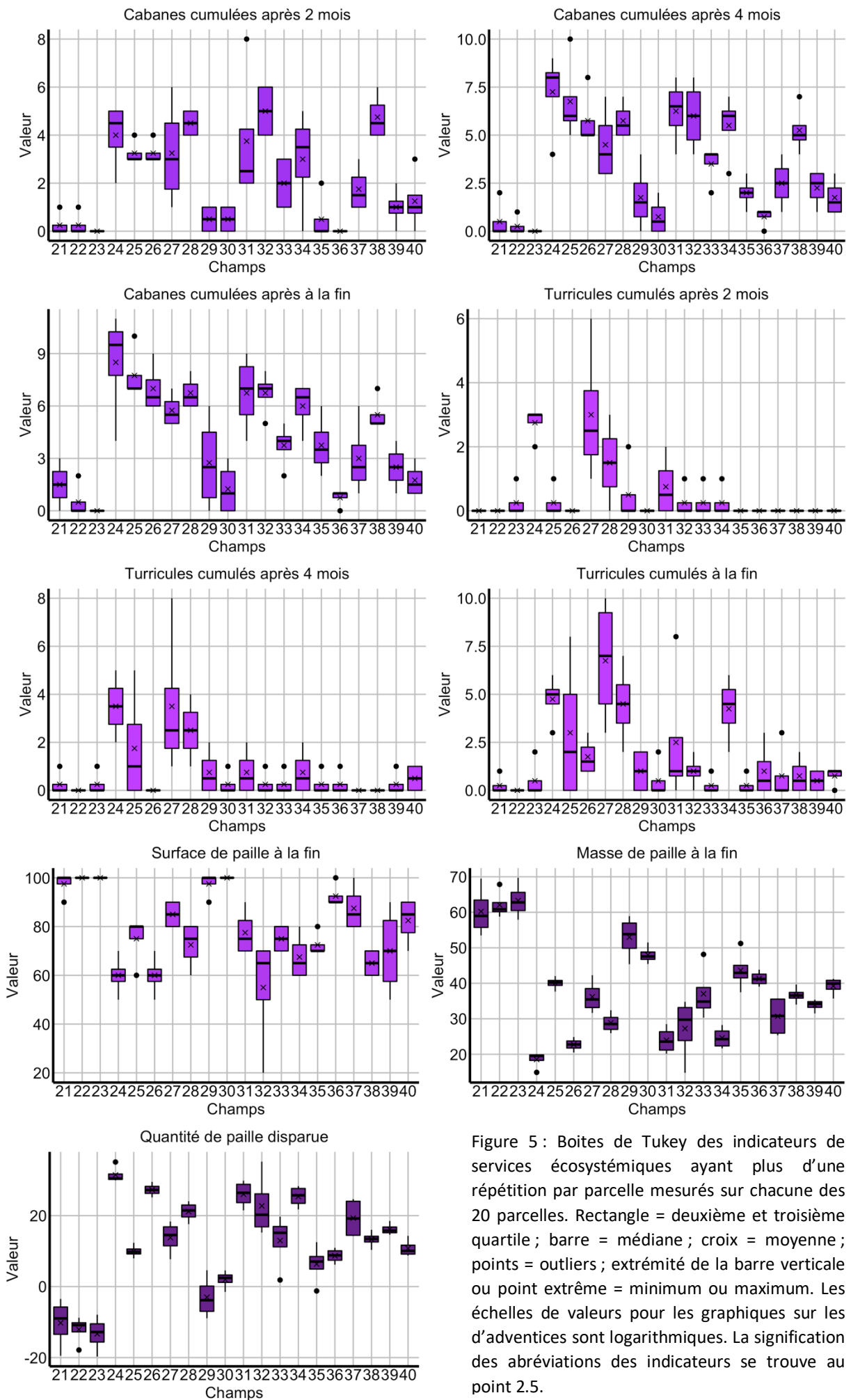


Figure 5 : Boîtes de Tukey des indicateurs de services écosystémiques ayant plus d'une répétition par parcelle mesurés sur chacune des 20 parcelles. Rectangle = deuxième et troisième quartile ; barre = médiane ; croix = moyenne ; points = outliers ; extrémité de la barre verticale ou point extrême = minimum ou maximum. Les échelles de valeurs pour les graphiques sur les d'adventices sont logarithmiques. La signification des abréviations des indicateurs se trouve au point 2.5.

Annexe 14 : QQ-plots des indicateurs de services écosystémiques avec plus d'une répétition par parcelle

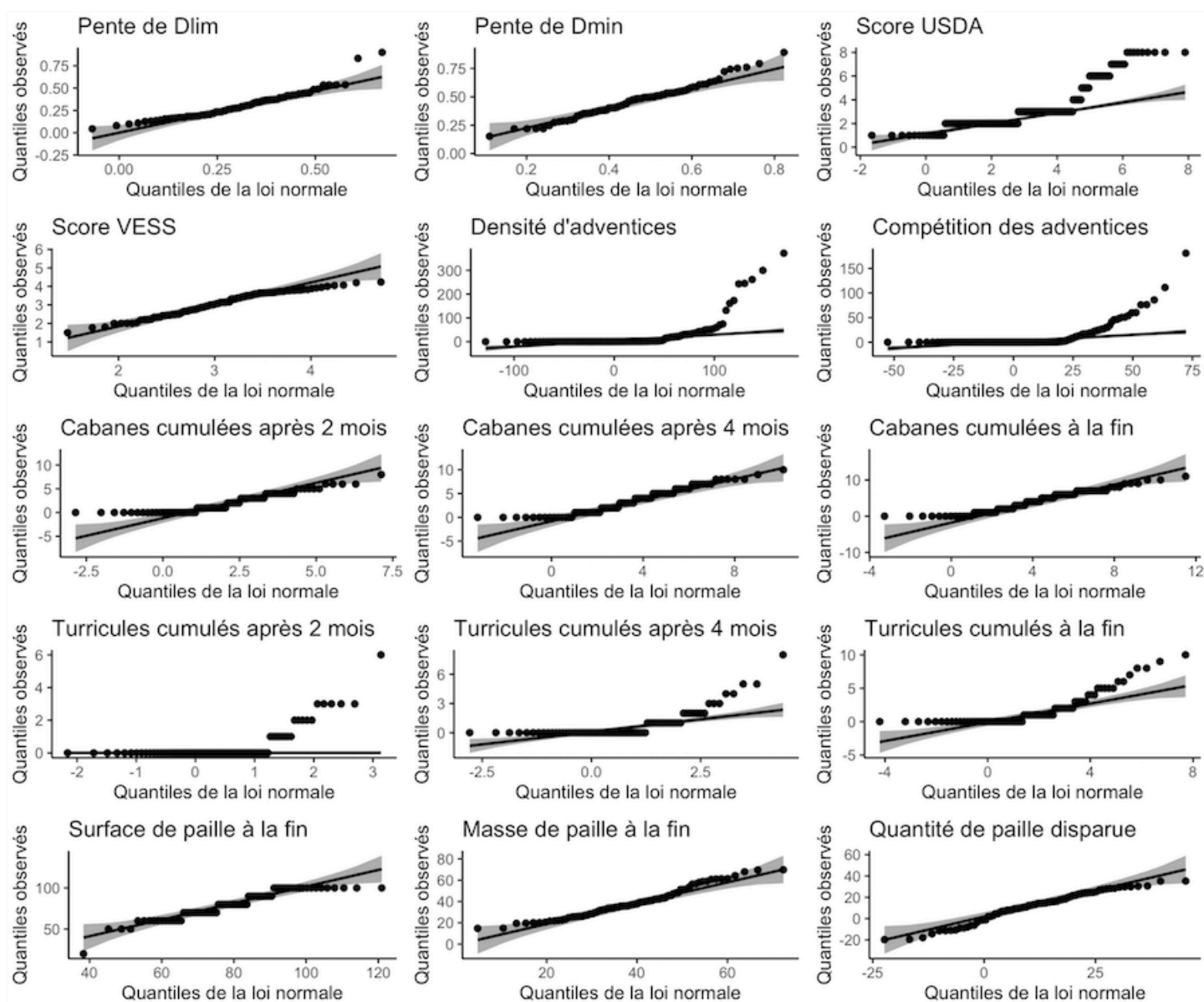


Figure 6 : QQ-plots de l'ensemble des données récoltées sur 20 parcelles permettant de calculer les indicateurs de services écosystémiques (SE) pour ceux avec plus d'une répétition par parcelle.

Annexe 15 : Tableau des résultats du test de Kruskal-Wallis sur les indicateurs de services écosystémiques

Tableau 10 : Résultats du test statistique de Kruskal-Wallis, test de comparaison de moyennes entre parcelles, réalisé sur les indicateurs de services écosystémiques (SE) observés sur 20 parcelles pour lesquelles il y a des répétitions par parcelle. Une p-valeur inférieure à 0,05 signifie au moins une parcelle est significativement différente d'au moins une autre.

Indicateurs de SE		Kruskal test
Taux de croissance de Dlim	B_dlim	2,56E-06
Taux de croissance de Dmin	B_dmin	5,20E-03
Score USDA	U	3,48E-18
Score VESS	V	4,71E-07
Densité d'adventices	A_den	5,50E-22
Compétion des adventices	A_com	5,48E-22
Nombre de cabanes de VDT cumulées après 2 mois	T_cab2	3,00E-06
Nombre de cabanes de VDT cumulées après 4 mois	T_cab4	4,69E-07
Nombre de cabanes de VDT cumulées à la fin	T_cabf	1,45E-06
Nombre de turricules de VDT cumulées après 2 mois	T_tur2	1,18E-04
Nombre de turricules de VDT cumulées après 4 mois	T_tur4	1,56E-03
Nombre de turricules de VDT cumulées à la fin	T_turf	7,36E-04
Surface de paille estimée à la fin	T_surf	9,24E-07
Masse de paille mesurée à la fin	T_poid	4,30E-08

Annexe 16 : Gammes de valeurs des teneurs en carbone organique des sols de culture (%C)

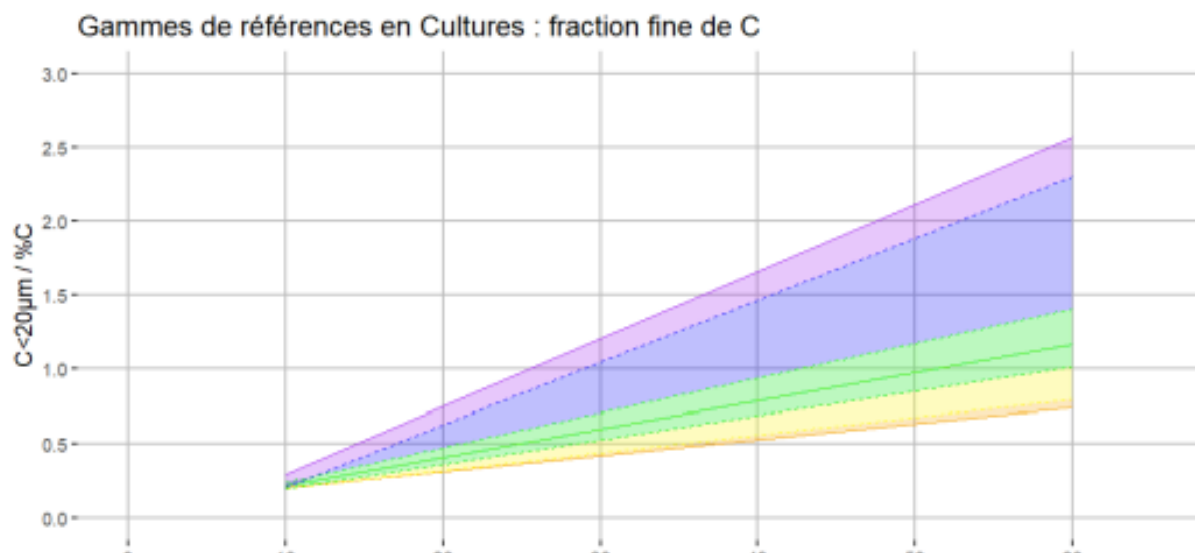


Figure 7 : Gamme de valeurs de la teneur en fraction fine (<20 µm) des sols sous cultures en Wallonie et en agriculture conventionnelle. La légende du code couleur est identique à la figure XXX (Vincent et al., 2019).

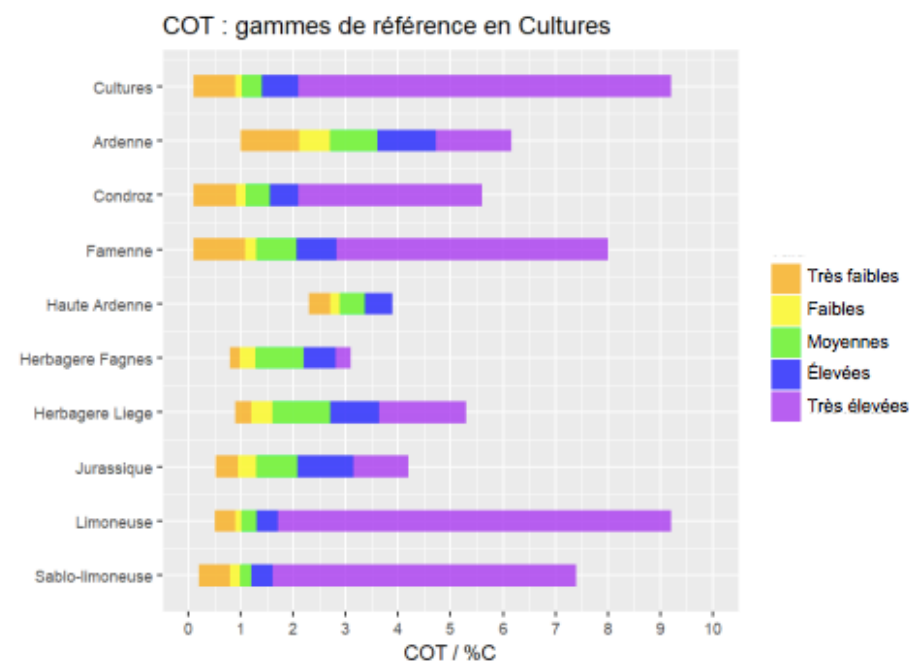


Figure 9 : Gammes des valeurs de références pour les teneurs en carbone organique totale des sols de culture dans les différentes régions pédologiques wallonne (Vincent et al., 2019).

Teneur en fraction grossière de carbone des sols sous cultures

(%C), n= 211

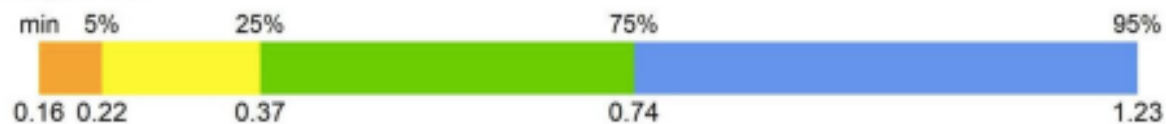


Figure 8 : Gamme de valeurs de la teneur en fraction grossière (>20 µm) des sols sous cultures en Wallonie et en agriculture conventionnelle. La légende du code couleur est identique à la figure XXX (Vincent et al., 2019).

Annexe 17 : Surface cumulée couverte par les calibres d'agrégats à l'état initial

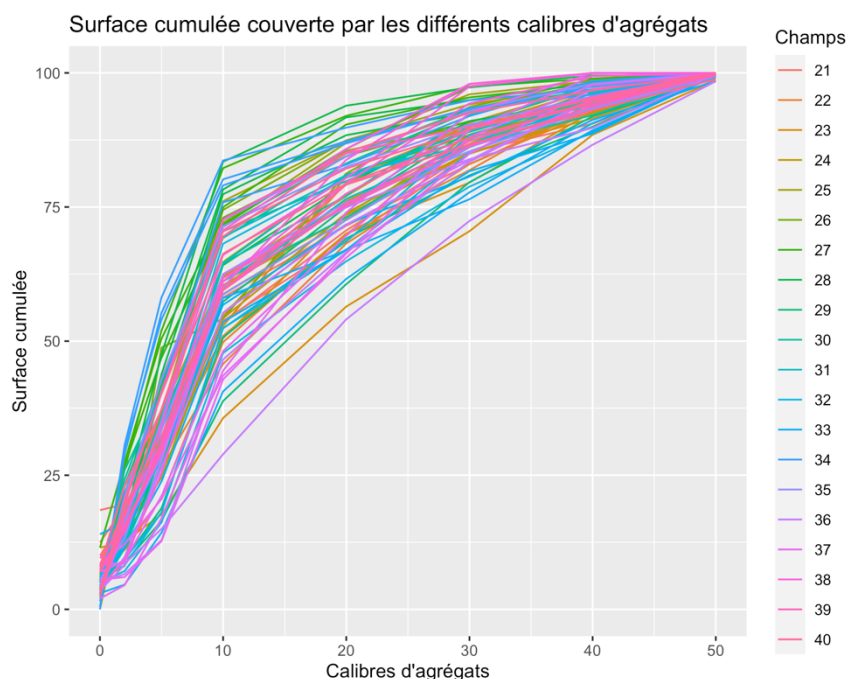


Figure 10 : Graphique de la surface cumulée (%) couverte par les différentes catégories de calibres d'agrégats (mm) de l'état initial lors de l'installation des placette de battance après manipulation des données.

Annexe 18 : Évolution de la surface de plaque au cours du temps

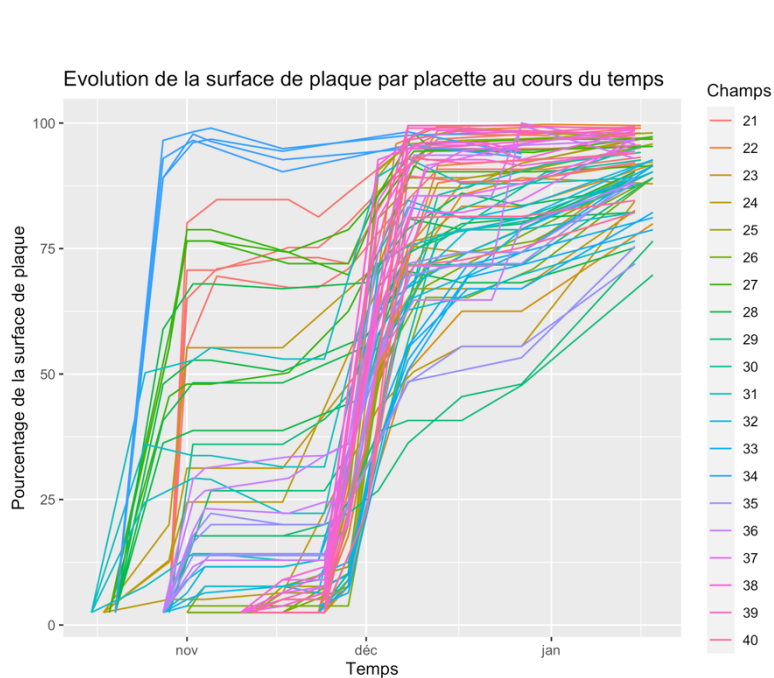


Figure 11 : Graphique de l'évolution de la surface de plaque au cours du temps pour toutes les placettes de battance **avec les points de plateau**. Une couleur est attribuée à chaque parcelle

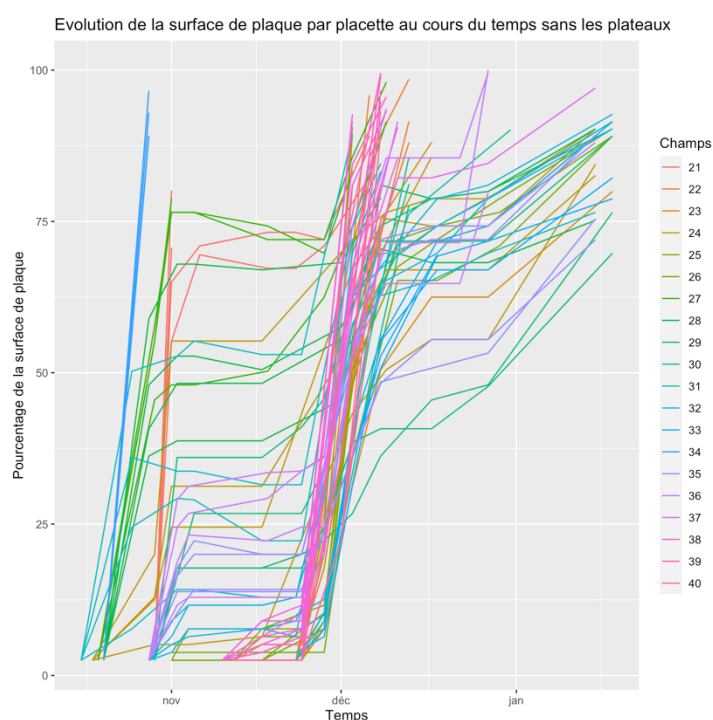


Figure 12 : Graphique de l'évolution de la surface de plaque au cours du temps pour toutes les placettes de battance **sans les points de plateau**. Une couleur est attribuée à chaque parcelle

Annexe 19 : Évolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée

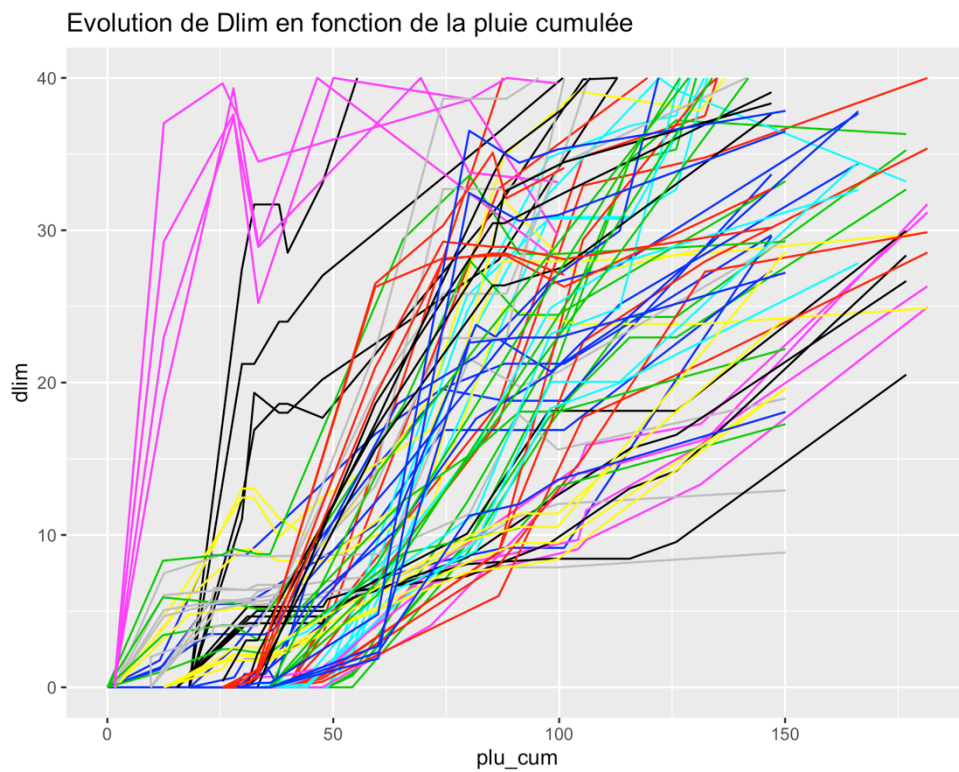


Figure 13 : Évolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée pour chaque placette. La couleur est propre à chaque parcelle.

Annexe 20 : Evolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée avec les droites de régression

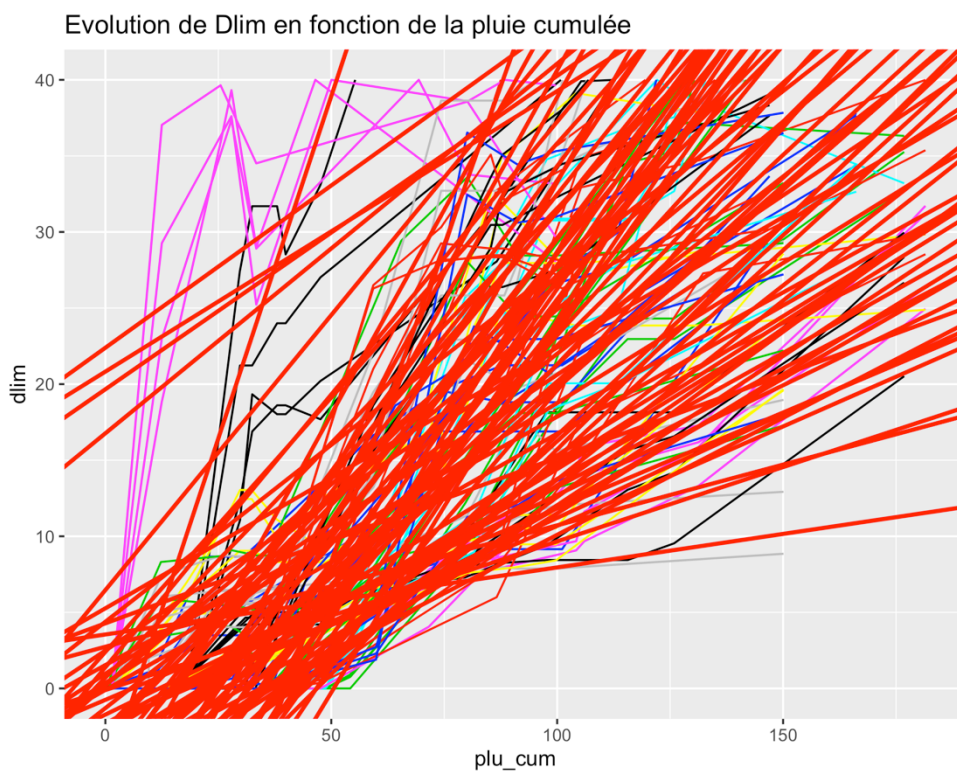


Figure 14 : Évolution de Dlim en fonction de la pluie cumulée pour chaque placette avec les droites de régressions associées. La couleur est propre à chaque parcelle.

Annexe 21 : Analyse descriptive de l'état initial du sol

Tableau 11 : Résumé des différentes catégories de calibres d'agrégats avec les moyennes (Moy) et les écart-types (SD) par parcelle. Un ou plusieurs astérisques (*) ont été placés à côté des données lorsque l'écart-type est plus grand que la moyenne (* = entre une et deux fois plus grand, ** = entre deux et trois fois plus grand, *** = plus de trois fois plus grand). Le tableau inférieur reprend la moyenne et l'écart-type des données du tableau supérieur. Les valeurs avec trois astérisques (***) n'ont pas été prise en compte lors du calcul des moyennes et des écart-types du tableau inférieur. Les valeurs en **gras** du tableau inférieur montrent les maximums.

Champs	]0-0,2]		*	]0,2-0,5]		*	]0,5-1]		*	]1-2]		*	]2-3]		*	]3-4]		*	]4-5]		*	]5-]		Sombre		Lisse		Mat. orga.				
	Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD		Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD	Moy	SD
21	5,6	9,6	*	12,9	7,0		25,9	7,8		14,7	3,5		13,7	4,4		8,2	4,7		5,6	6,4	*	3,6	0,9		9,4	1,6		3,0	19,0	***	0,0	0,0	
22	7,4	10,2	**	11,7	2,0		23,8	16,9		21,6	6,9		14,2	14,6	*	8,5	14,8	*	5,1	3,6		1,6	0,3		7,4	0,2		0,0	0,0		0,0	0,0	
23	6,6	15,6	**	11,5	19,8	*	22,3	11,4		22,7	13,9		11,1	5,0		11,2	30,2	**	6,8	9,4	*	4,6	3,5		7,0	9,2	*	0,0	0,0		0,3	0,1	
24	10,2	14,2	*	15,3	5,9		26,7	3,3		15,5	5,8		12,4	2,0		8,4	2,0		4,0	4,4	*	0,6	0,2		7,0	0,5		0,0	0,0		5,0	0,5	
25	15,0	22,5	*	14,2	21,0	*	32,0	35,8	*	14,8	9,3		11,0	16,3	*	5,5	8,8	*	3,2	2,6		0,8	0,5		4,3	13,4	***	0,0	0,0		0,0	0,0	
26	9,0	22,0	**	23,4	141,7	***	29,3	254,8	***	17,4	43,7	**	7,6	11,3	*	5,8	1,3		2,5	3,8	*	0,8	0,7		4,6	1,1		0,0	0,0		3,9	0,6	
27	19,6	10,0		22,6	6,5		27,6	23,7		12,7	6,5		7,2	9,2	*	2,6	1,0		2,0	4,7	**	0,1	0,1		5,6	16,4	**	0,0	0,0		0,3	0,3	
28	13,1	16,8	*	24,0	21,2		35,6	0,9		12,5	4,5		5,7	17,2	***	3,8	2,2		1,9	3,6	*	1,0	0,9		3,0	0,5		0,1	0,1		6,6	14,1	**
29	8,1	73,1	***	12,3	19,3	*	28,9	19,3		17,8	12,7		13,4	18,7	*	8,0	13,3	*	5,8	10,2	*	3,5	2,5		5,1	3,2		0,1	0,1		0,0	0,0	
30	17,8	11,4		15,8	4,9		28,3	3,7		11,9	3,7		11,9	7,5		5,2	1,0		4,3	6,8	*	2,8	1,1		4,5	0,5		0,0	0,0		0,1	0,1	
31	8,6	3,6		17,8	7,9		32,9	11,2		14,8	6,0		9,6	15,1	*	7,9	1,8		3,8	1,9		1,2	1,1		4,4	1,7		0,0	0,0		0,0	0,0	
32	4,0	10,8	**	11,8	25,8	**	34,2	3,9		15,0	4,5		14,8	30,8	**	8,4	3,8		6,2	9,7	*	3,6	1,1		5,1	1,9		0,1	0,1		0,1	0,1	
33	4,4	9,8	**	12,1	4,0		28,6	2,5		14,6	24,6	*	12,3	13,1		10,8	7,6		9,3	2,4		4,1	1,1		3,9	0,7		3,3	20,9	***	0,5	0,2	
34	26,6	21,9		24,3	14,0		27,6	25,3		7,0	0,5		6,7	2,8		3,8	4,1	*	2,8	1,1		0,4	0,3		1,1	1,2	*	0,0	0,0		0,4	0,2	
35	12,1	18,2	*	18,7	13,2		31,3	17,5		12,5	1,8		9,9	6,6		6,4	2,0		4,7	4,0		2,4	4,2	*	4,3	1,1		0,0	0,0		0,3	0,1	
36	3,1	8,2	**	12,3	47,1	***	27,8	92,0	***	18,5	29,2	*	14,0	18,7	*	10,8	12,5	*	7,8	13,5	*	3,2	7,5	**	5,1	5,6	*	0,0	0,0		1,1	0,2	
37	2,2	1,7		9,9	8,1		26,9	8,6		24,1	13,7		19,8	1,8		9,9	3,5		1,3	1,5	*	0,2	0,1		5,8	7,8	*	0,0	0,0		1,8	2,3	*
38	11,6	20,3	*	15,2	3,6		34,5	6,2		17,9	18,2	*	14,5	4,2		2,9	2,2		0,1	0,1		0,0	0,0		3,3	0,3		0,0	0,0		1,1	0,4	
39	9,2	20,7	**	16,9	8,8		30,4	1,9		15,0	6,7		9,9	10,9	*	6,2	2,7		5,3	0,5		0,8	1,7	**	6,0	6,5	*	0,9	1,4	*	0,0	0,0	
40	14,8	6,5		16,8	12,8		29,7	6,1		15,0	12,2		7,7	0,3		5,7	1,1		4,8	1,4		2,6	7,4	**	5,3	8,4	*	0,0	0,0		0,4	0,2	
Moy	10,5	13,4	*	16,0	11,4	*	29,2	11,4		15,8	11,4		11,4	10,2		7,0	6,0		4,4	4,6	*	1,9	1,8		5,1	3,6		0,4	0,1	***	1,1	1,0	
SD	6,1	6,4	*	4,6	7,2	**	3,5	9,7	**	4,0	10,7	**	3,5	7,7	**	2,6	7,1	**	2,3	3,7	*	1,5	2,2	*	1,8	4,3	**	1,0	0,3		1,9	3,1	*

Annexe 22 : Analyse en composantes principales des indicateurs de services écosystémiques (dimensions 1 et 2)

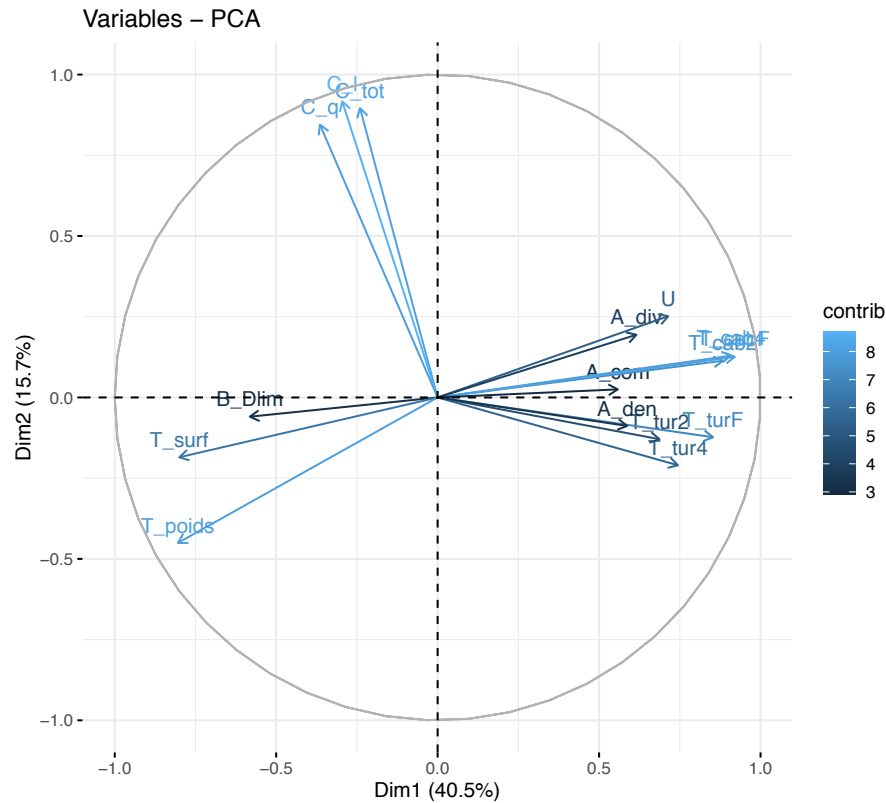


Figure 15 : Cercle de corrélation représentant les indicateurs de services écosystémiques selon les dimensions 1 et 2 de l'analyse en composantes principales. Les indicateurs qui sont affichés sont ceux qui contribuent à plus de 30 pourcents à la création des composantes. La signification des abréviations des indicateurs se trouve au point 2.5.

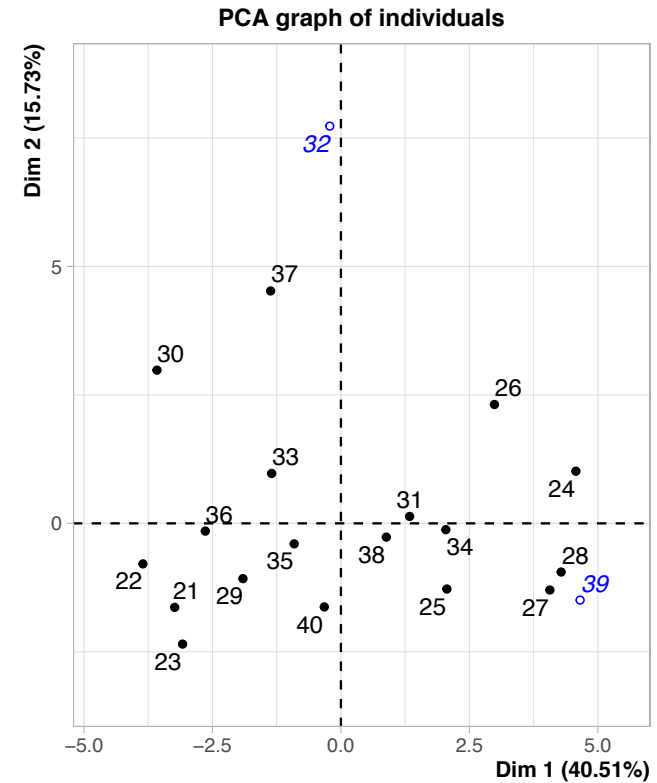


Figure 16 : Répartition des parcelles d'expérience en fonction des deux premières dimensions de l'analyse en composantes principales sur les indicateurs de services écosystémiques. Les parcelles 32 et 39 en bleu ne participent pas aux composantes car elles ont des valeurs trop élevées pour respectivement les indicateurs de carbone du sol et de densité d'adventices. La signification des abréviations des indicateurs se trouve au point 2.5.

Annexe 23 : Analyse en composantes principales des indicateurs de services écosystémiques (dimensions 3 et 4)

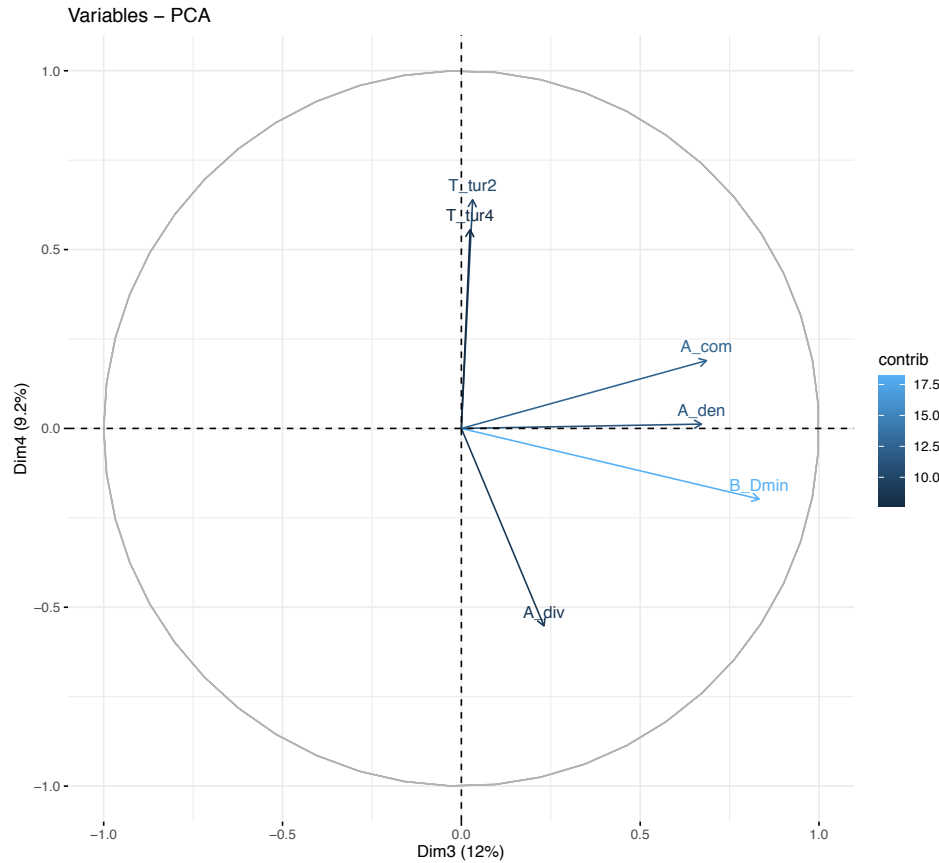


Figure 17: Cercle de corrélation représentant les indicateurs de services écosystémiques selon les dimensions 3 et 4 de l'analyse en composantes principales. Les indicateurs qui sont affichés sont ceux qui contribuent à plus de 30 pourcents à la création des composantes. La signification des abréviations des indicateurs se trouve au point 2.5.

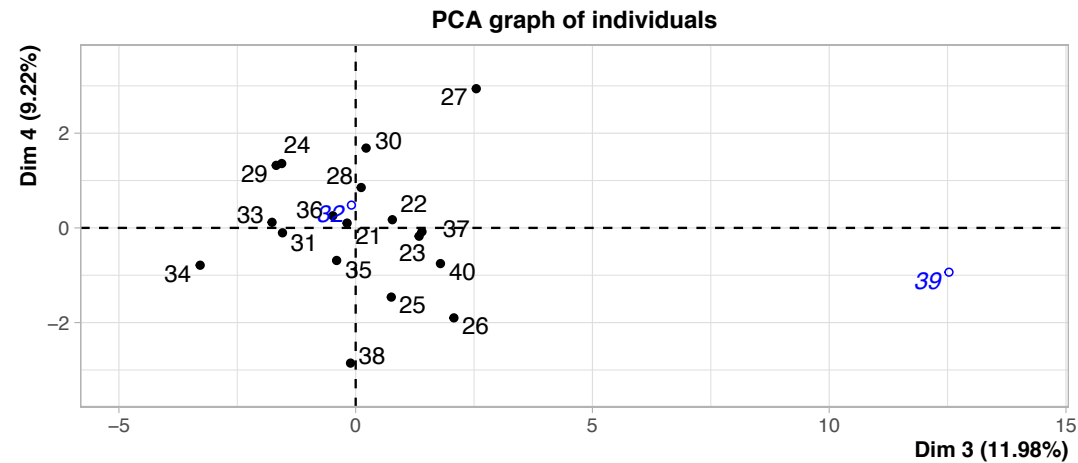


Figure 18 : Répartition des parcelles d'expérience en fonction des dimensions trois et quatre de l'analyse en composantes principales sur les indicateurs de services écosystémiques. Les parcelles 32 et 39 en bleu ne participent pas aux composantes car elles ont des valeurs trop élevées pour respectivement les indicateurs de carbone du sol et de densité d'adventices. La signification des abréviations des indicateurs se trouve au point 2.5.

Annexe 24 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour dix ans d'historique

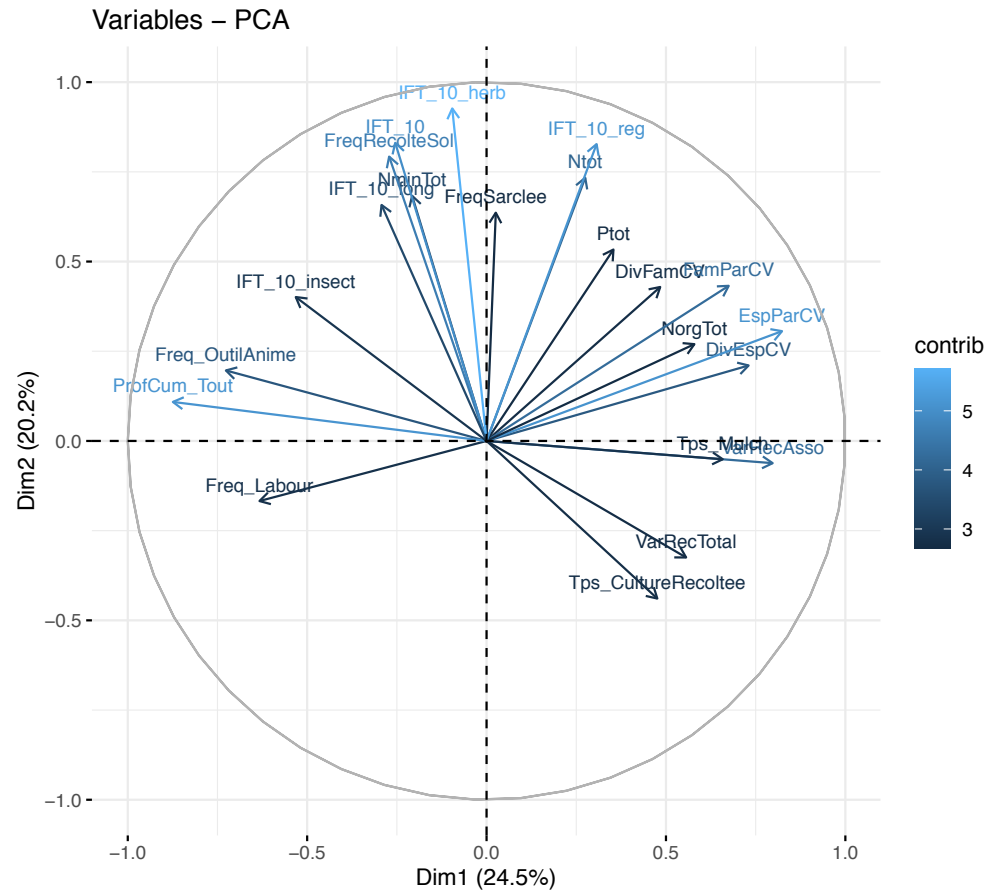


Figure 19 : Cercle de corrélation représentant les indicateurs de pratiques culturelles pour un historique de dix ans selon les dimensions 1 et 2 de l'analyse en composantes principales. Les indicateurs qui sont affichés sont ceux qui contribuent à plus de 40 pourcents à la création des composantes. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

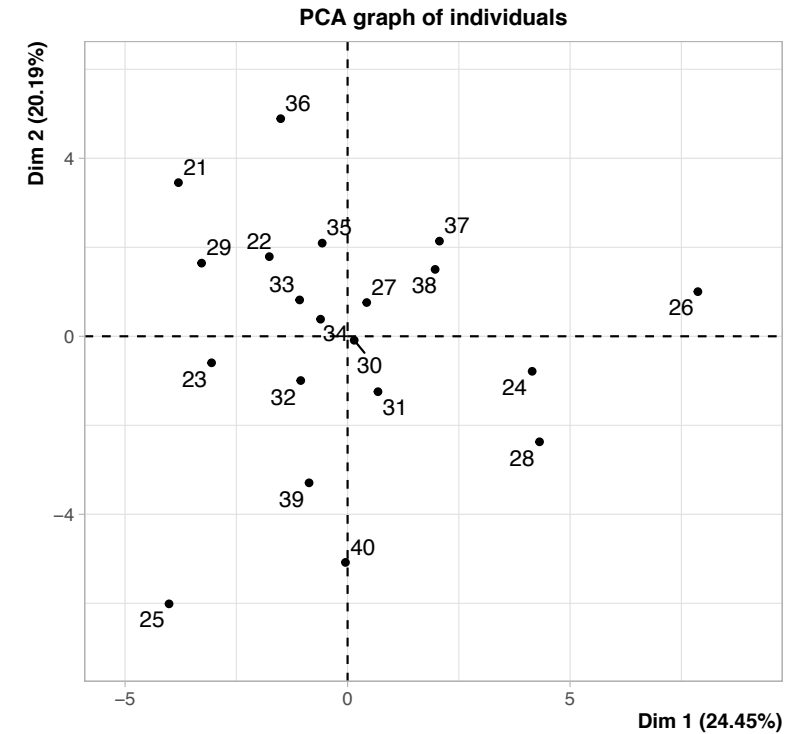


Figure 20 : Répartition des parcelles d'expérience en fonction des deux premières dimensions de l'analyse en composantes principales sur les indicateurs de pratiques culturelles pour dix ans d'historique. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

Annexe 25 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour cinq ans d'historique

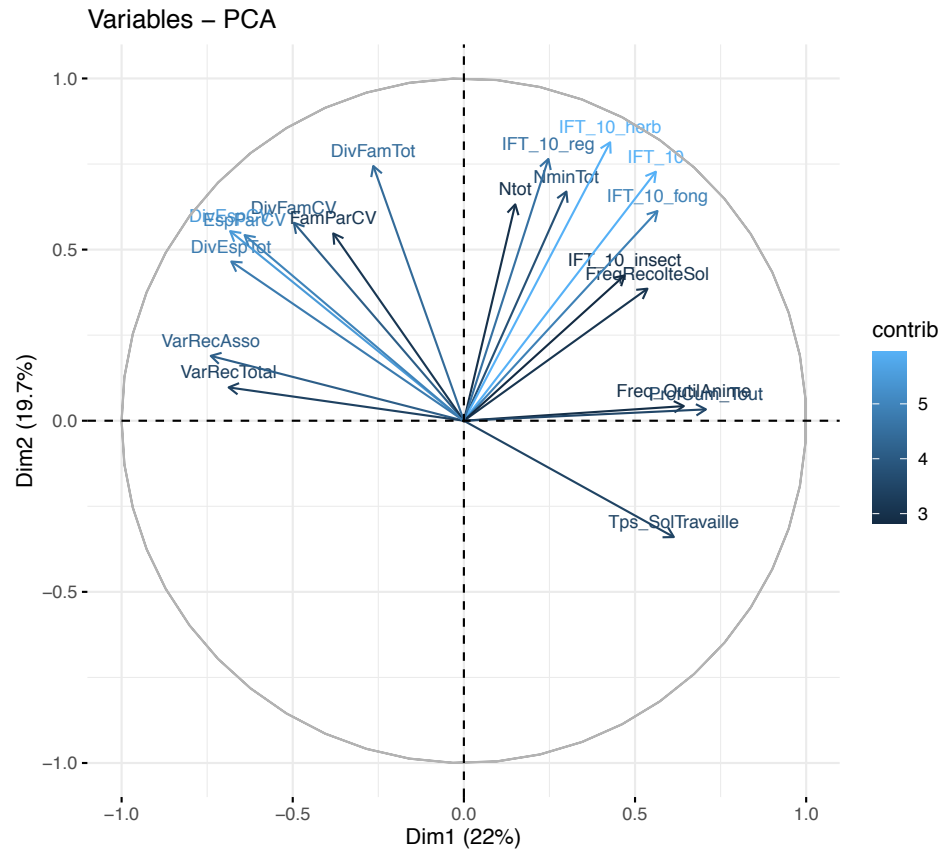


Figure 21 : Cercle de corrélation représentant les indicateurs de pratiques culturelles pour un historique de cinq ans selon les dimensions 1 et 2 de l'analyse en composantes principales. Les indicateurs qui sont affichés sont ceux qui contribuent à plus de 40 pourcents à la création des composantes. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

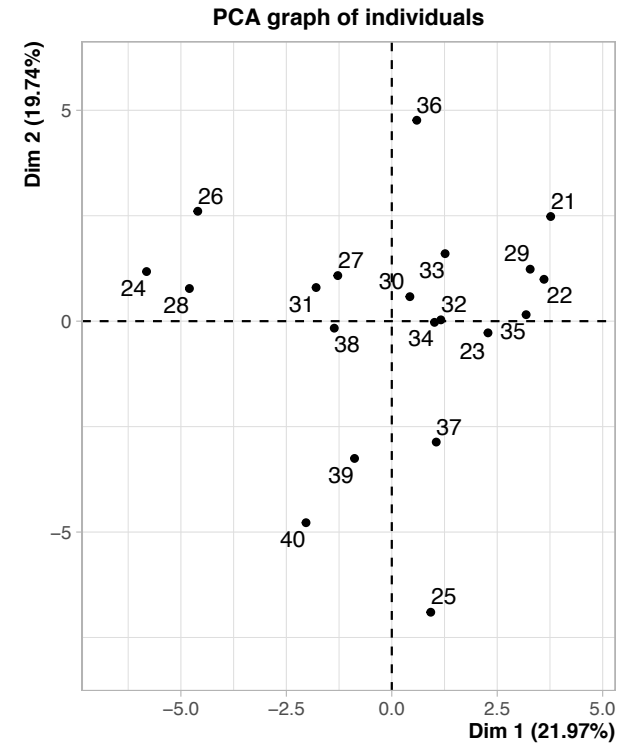


Figure 22 : Répartition des parcelles d'expérience en fonction des deux premières dimensions de l'analyse en composantes principales sur les indicateurs de pratiques culturelles pour cinq ans d'historique. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

Annexe 26 : Matrice de corrélations représentant les indicateurs de pratiques et de services écosystémiques pour cinq ans d'historique

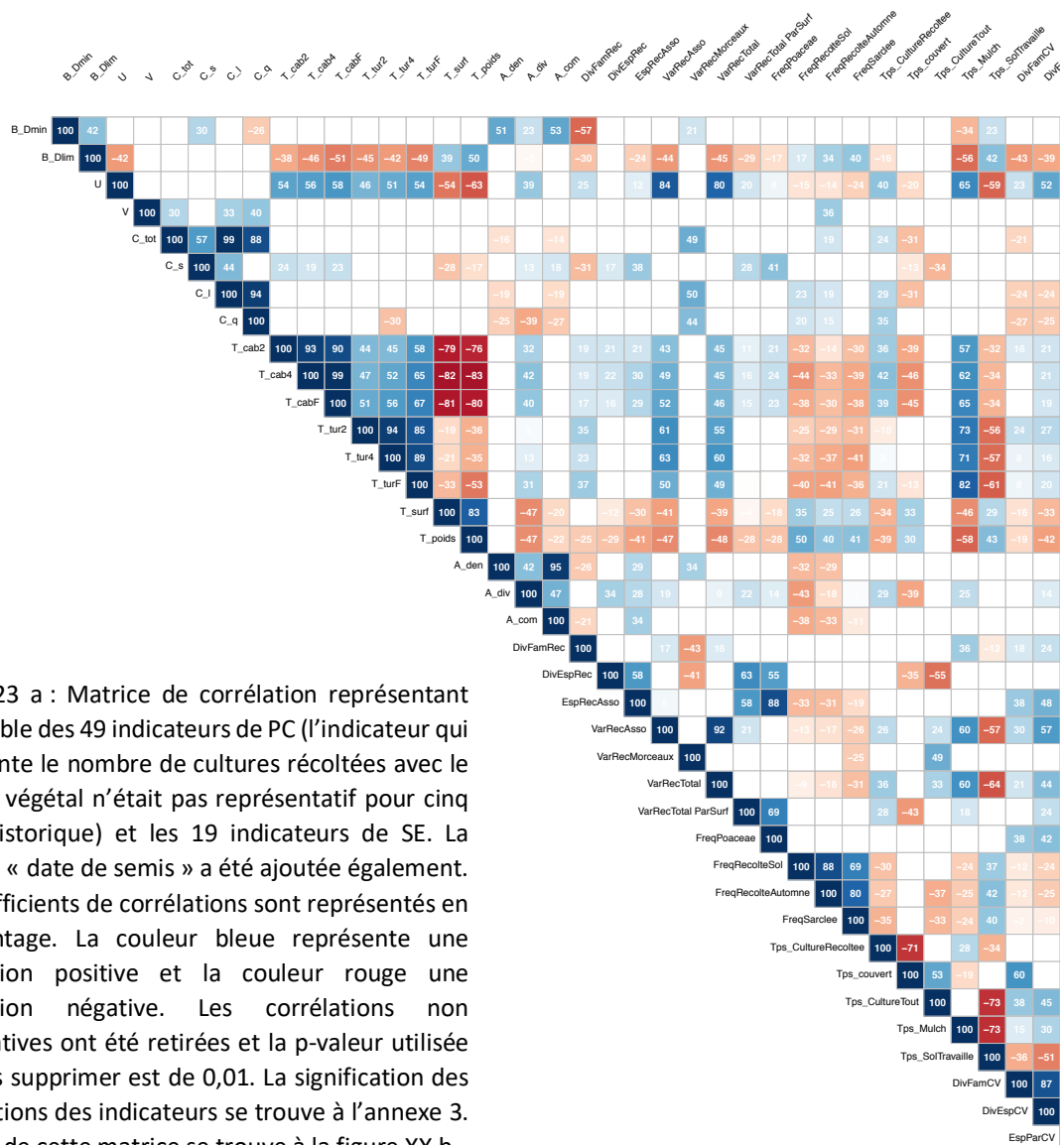


Figure 23 a : Matrice de corrélation représentant l'ensemble des 49 indicateurs de PC (l'indicateur qui représente le nombre de cultures récoltées avec le couvert végétal n'était pas représentatif pour cinq ans d'historique) et les 19 indicateurs de SE. La variable « date de semis » a été ajoutée également. Les coefficients de corrélations sont représentés en pourcentage. La couleur bleue représente une corrélation positive et la couleur rouge une corrélation négative. Les corrélations non significatives ont été retirées et la p-valeur utilisée pour les supprimer est de 0,01. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3. La suite de cette matrice se trouve à la figure XX b.

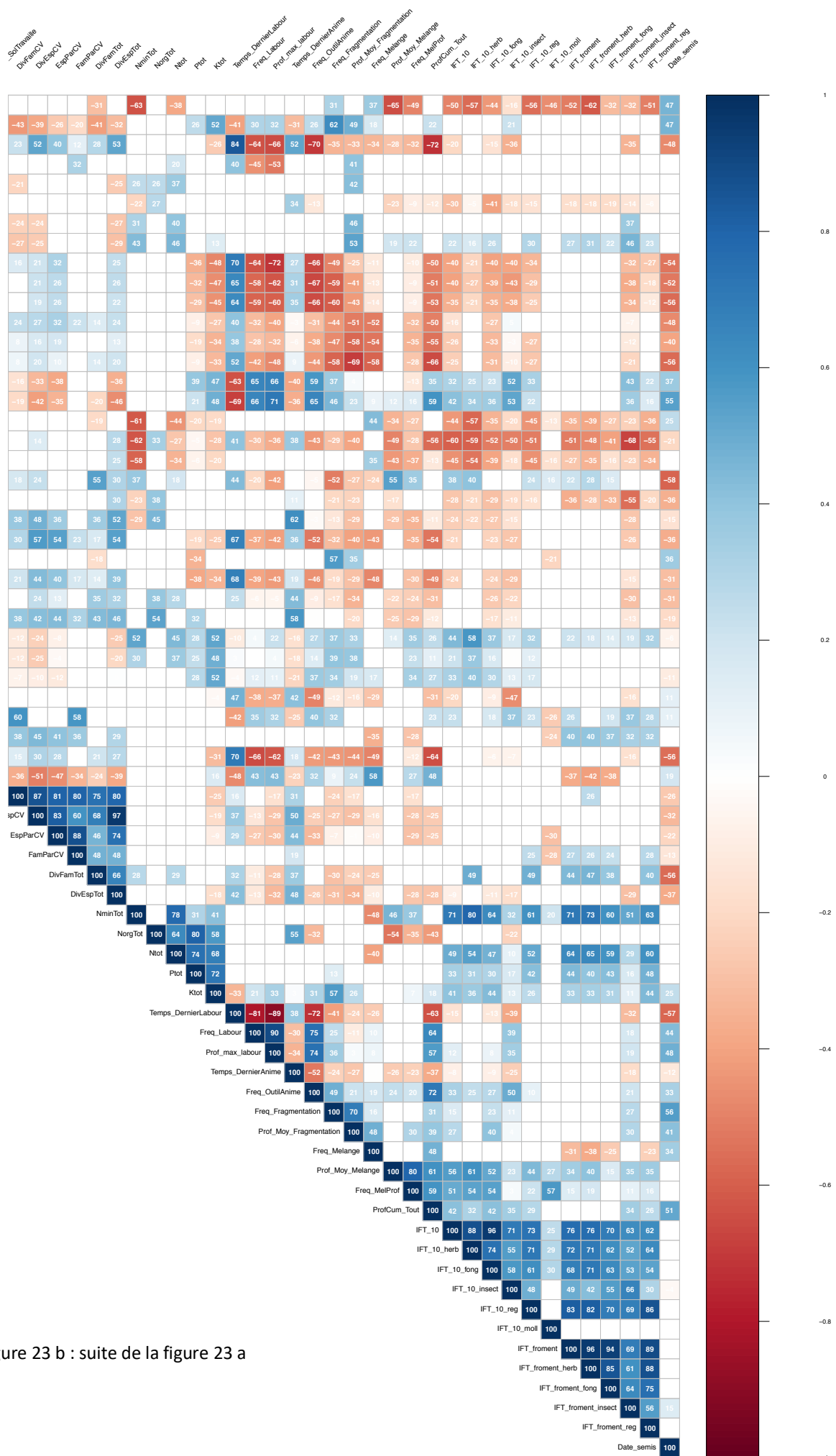


Figure 23 b : suite de la figure 23 a

Annexe 27 : Analyse en composantes principales des indicateurs de pratiques culturelles pour deux ans d'historique

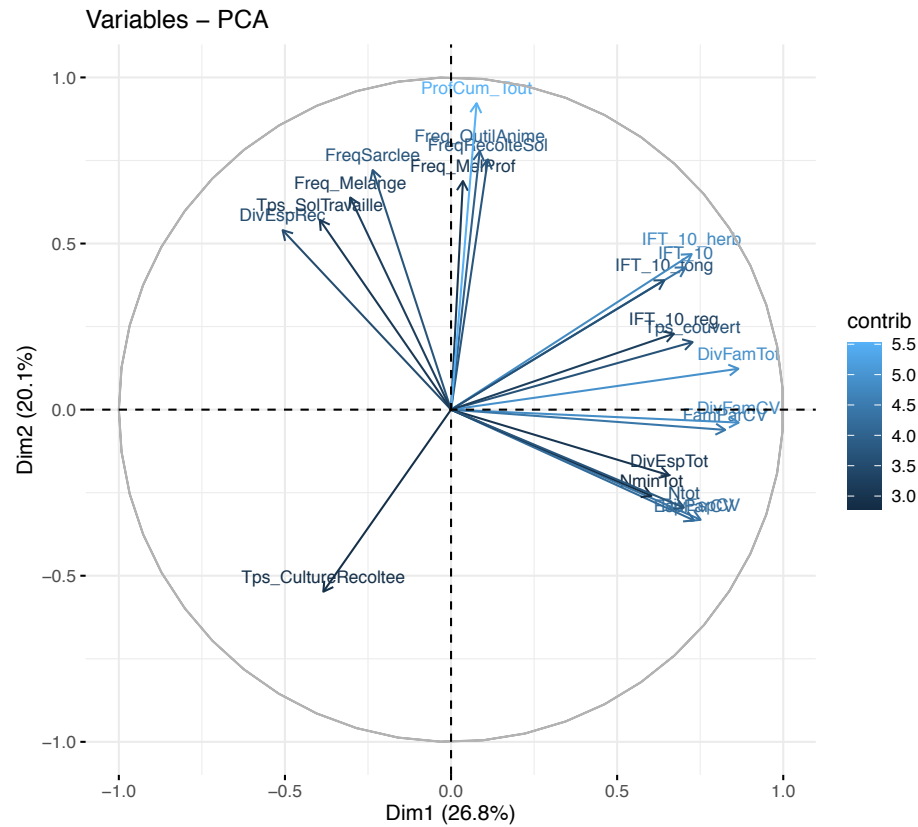


Figure 24 : Cercle de corrélation représentant les indicateurs de pratiques culturelles pour un historique de deux ans selon les dimensions 1 et 2 de l'analyse en composantes principales. Les indicateurs qui sont affichés sont ceux qui contribuent à plus de 40 pourcents à la création des composantes. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

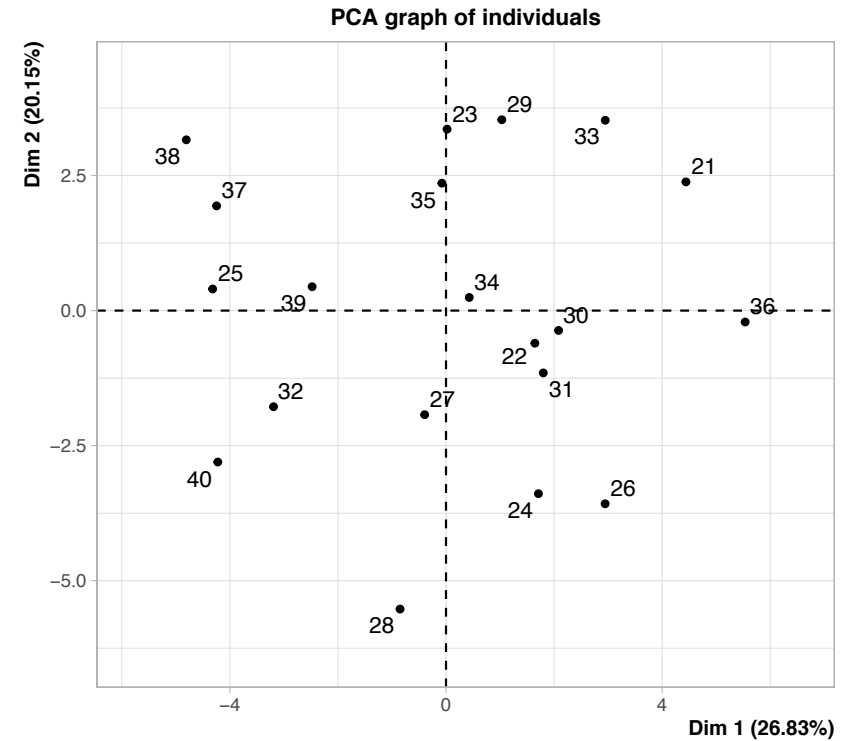


Figure 25 : Répartition des parcelles d'expérience en fonction des deux premières dimensions de l'analyse en composantes principales sur les indicateurs de pratiques culturelles pour deux ans d'historique. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3.

Annexe 28 : Matrice de corrélations représentant les indicateurs de pratiques et de services écosystémiques pour deux ans d'historique

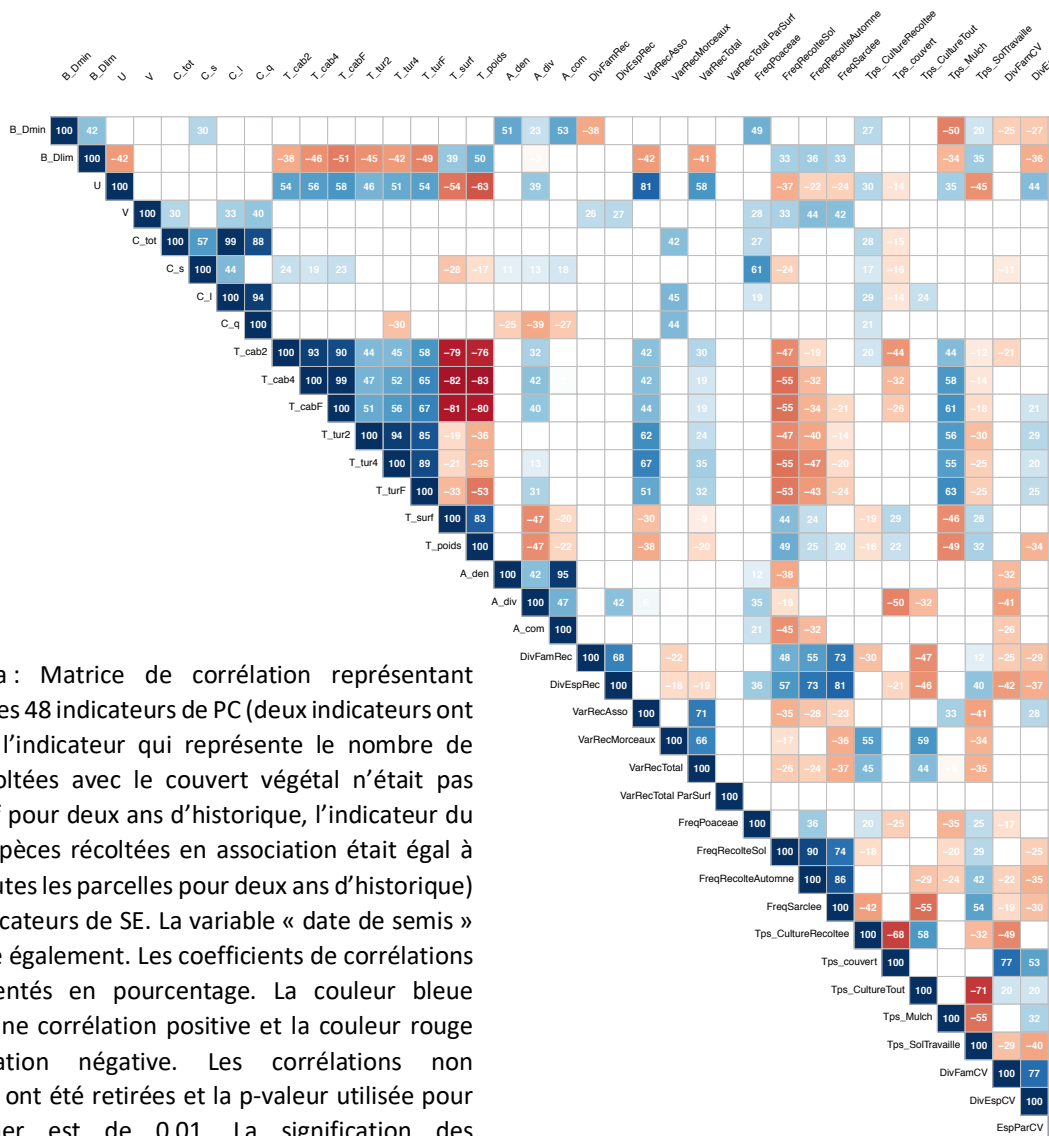


Figure 26 a : Matrice de corrélation représentant l'ensemble des 48 indicateurs de PC (deux indicateurs ont été retirés : l'indicateur qui représente le nombre de cultures récoltées avec le couvert végétal n'était pas représentatif pour deux ans d'historique, l'indicateur du nombre d'espèces récoltées en association était égal à zéro pour toutes les parcelles pour deux ans d'historique) et les 19 indicateurs de SE. La variable « date de semis » a été ajoutée également. Les coefficients de corrélations sont représentés en pourcentage. La couleur bleue représente une corrélation positive et la couleur rouge une corrélation négative. Les corrélations non significatives ont été retirées et la p-valeur utilisée pour les supprimer est de 0,01. La signification des abréviations des indicateurs se trouve à l'annexe 3. La suite de cette matrice se trouve à la figure XX b.

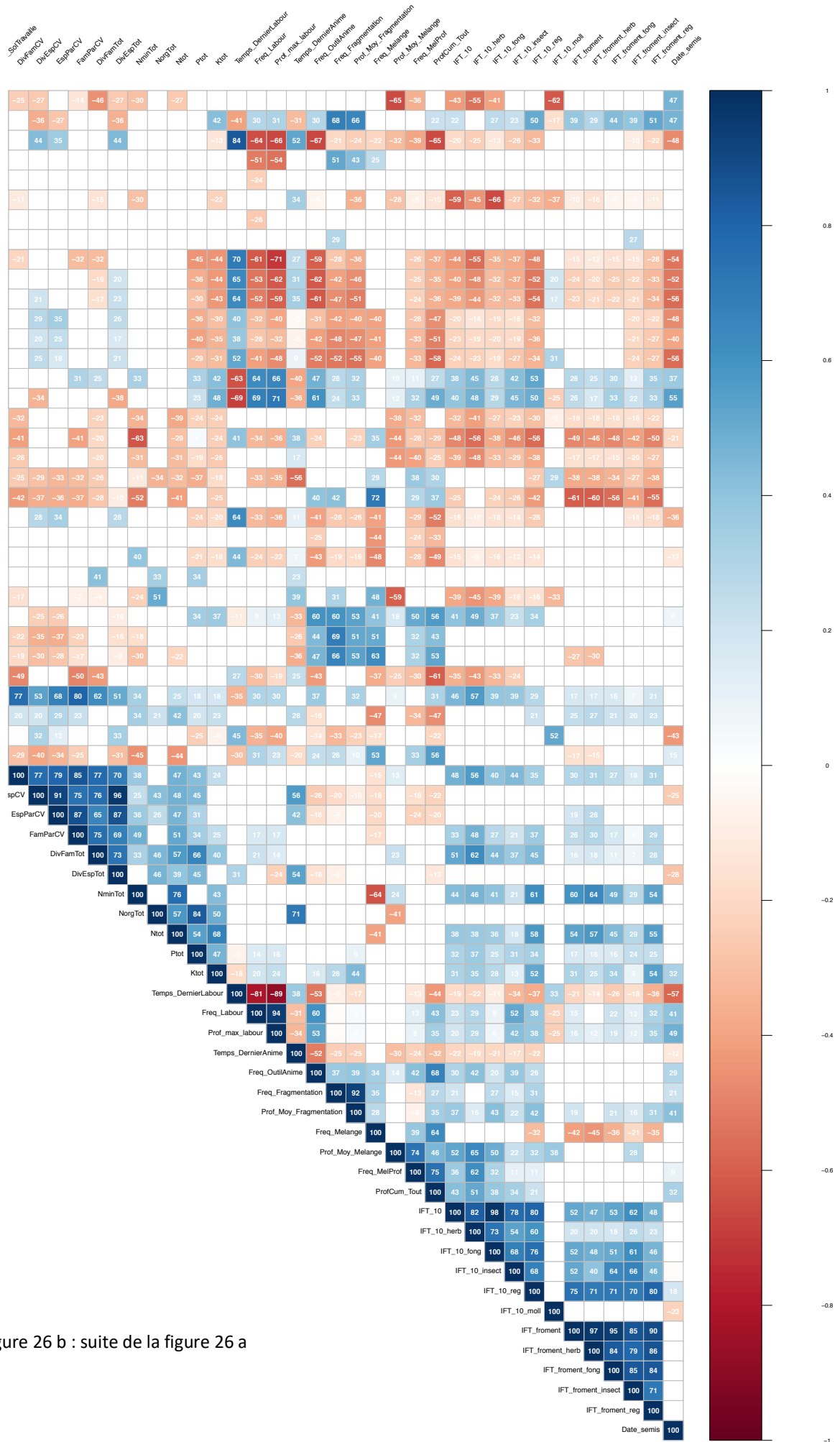


Figure 26 b : suite de la figure 26 a