Stratégie d'échantillonnage et protocoles d'acquisition des données permettant de caractériser les conditions stationnelles et les communautés végétales, d'acquérir des indicateurs fonctionnels et d'habitat d'espèces pour évaluer l'état de conservation de prairies et pelouses semi-naturelles de huit régions métropolitaines mises en œuvre dans le cadre du projet SurPas (2018-2021)

Consortium de recherche SurPas

Didier Alard[1], Bernard Amiaud[2], Anne Bonis[3], Olivier Chabrerie[4], Sylvain Diquelou[5], Thierry Dutoit[6], Hugo Fontès[7], Servane Lemauviel-Lavenant[5], Grégory Loucougaray[8], François Mesléard[7], Alice Michelot-Antalik[9], Sylvain Plantureux[9]

Maxime Burst[3] et Antoine Tardif[4] : post-doctorants

Projet SurPas (Avril 2018 - Décembre 2021)

SURPAS : **Projet** SURveillance de l'état de conservation des habitats agroPAStoraux pelousaires et prairiaux dans le cadre de la directive « Habitats, Faune, Flore » Etats de référence et critères d'évaluation pour la surveillance de l'état de conservation des habitats de pelouses et de prairies

Projet financé par le Ministère de l'Ecologie et de la Transition Ecologique (MTES)

Coordination : Anne Bonis & Olivier Chabrerie

Projet suivi par l'UMS PatriNat pour le MTES

Gestion administrative et financière par le CNRS pour l'UMR GEOLAB

Affiliation des membres du consortium SURPAS :

1 : BIOGECO, UMR 1202 INRAE Université de Bordeaux
2: UMR EEF-Silva, Nancy
3: GEOLAB, UMR 6042 CNRS Université Clermont Auvergne
4 : EDYSAN, UMR 7058 CNRS-UPJV, Amiens
5 : EVA, UMR 950, INRAE Université Caen Normandie, Caen
6 : IMBE, UMR CNRS 7263- IRD 237-Aix Marseille Université ; Avignon Université
7 : Institut de recherche de la Tour du Valat, Arles
8 : LESSEM, INRAE, Grenoble
9 : LAE, UMR 1121 Université de Lorraine/INRAE, Nancy

Avec la contribution de Maxime Burst[3] et Antoine Tardif[4], post-doctorants.

Citation :

Consortium SURPAS, 2025. Protocoles d'acquisition des données du projet SURPAS, Document de travail, UMR GEOLAB CNRS – Université Clermont Auvergne

Sommaire

1. **Préparation terrain 2019**
   - 1.1. Sélection sites et habitats
   - 1.2. Schéma d'échantillonnage
   - 1.3. Définitions des éléments d'échantillonnages
   - 1.4. Identifiants placettes et quadrats
   - 1.5. Calcul somme température-jours
   - 1.6. Matériel terrain

2. **Données à acquérir (terrain 2019)**
   - 2.1. Géolocalisation / station
   - 2.2. Biomasse végétale
   - 2.3. Caractérisation et échantillonnage dusol
   - 2.4. Pratiques agro-pastorales
   - 2.5. Composition floristique de la végétation
   - 2.6. Critères « Habitat d'espèces »

Echelle « placette »

Echelle « quadrats »

3. **Gestion des échantillons et saisie (Retour terrain 2019)**
   - 3.1. Echantillons biomasse végétale : poids secs et analyse chimique
   - 3.2. Echantillons sol : préparation pour analyse chimique
   - 3.3. Saisie de données

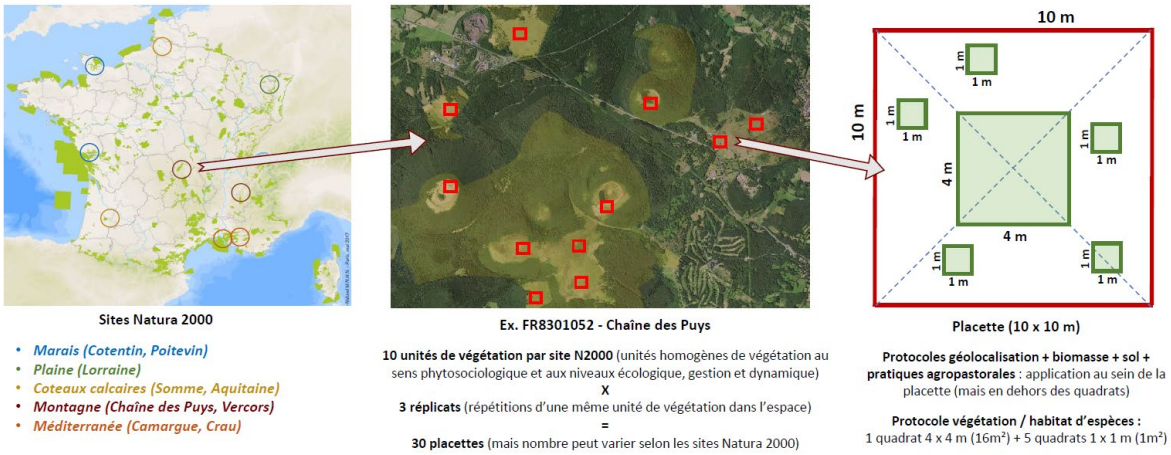
1. Préparation terrain

1.1. Sélection sites et habitats

Voir discussions lors des réunions du projet.

1.2. Schéma d'échantillonnage

Figure 1. Schéma d'emboîtement des éléments d'échantillonnage



1.3. Définitions des éléments d'échantillonnages

- Site Natura 2000 : correspond au site Natura 2000 (pSIC, SIC ou ZSC) auquel se rattache le secteur / la région d'échantillonnage (prélèvements, relevés, etc.).
- Unité de végétation : correspond à une unité homogène de végétation au sens phytosociologique et aux niveaux écologique, gestion et dynamique.

➔ Exemple(s) :

Phleo phleoidis-Festucetum lemanii campanuletosum (sous-association végétale), basalte andosol sur cendre, exposition sud, pâturage **bovin** extensif sans fauche ni amendement.

≠

Phleo phleoidis-Festucetum lemanii campanuletosum (sous-association végétale), basalte andosol sur cendre, exposition sud, pâturage **ovin** extensif sans fauche ni amendement.

- Réplicat : correspond à une répétition d'une unité de végétation homogène dans l'espace, indépendante par rapport à la précédente.

➔ Les 3 réplicats d'une même unité de végétation doivent se trouver dans (par ordre décroissant d'importance) : (i) des patchs d'habitats séparés au minimum de plusieurs centaines de mètres, (ii) des patchs d'habitats distincts séparés par des distances inférieures à la centaine de mètres, (iii) (v) le même patch d'habitat et la même parcelle mais avec des placettes espacées de plusieurs centaines de mètres, Signaler les cas particulier de réplicats situés au sein du même patch d'habitat, même parcelle et placettes espacées de moins d'une centaine de mètres.

- Placette : correspond au carré de 10 x 10 m au sein duquel l'échantillonnage sera réalisé.

➔ Pour des unités de végétation de configuration linéaire, tendre vers la surface de 10m² et noter les dimensions exactes.

➔ C'est à cette échelle que seront réalisés les protocoles géolocalisation, biomasse (mesure destructrice), sol (profil et prélèvements d'échantillons), pratiques agropastorales.

- Quadrats : correspond à la plus petite unité d'échantillonnage (un quadrat 4 x 4 m, soit 16m² et 5 quadrats 1 x 1 m, soit 1m²)
  ➔ C'est à cette échelle que seront effectué les relevés floristiques et mesures/informations pour habitats d'espèces.

Abréviations des éléments d'échantillonnage

Table 1. Abréviation et nombre d'unités pour chaque élément d'échantillonnage

Elément échantillonnage	Abréviation	Nombre
Site Natura 2000	Site / N2000	1 (inclut éventuels sous sites)
Unité de végétation	UV	10 (mais variable selon les sites)
Réplicat (par UV)	R	3
Placette (UV x réplicat)	P	Nombre d'UV x 3 R
Quadrat 4x4m (16m²)	Q16	Autant que de placette
Quadrat 1x1m (1m²)	Q1	5 par placette
Surface prélèvement biomasse	SB	5 surfaces de 20 x 20 cm par UV
Point prélèvements sol	PS	3 minimum par UV, pour atteindre 200 g sol séché à l'air après tamisage à 2 mm

1.4. Identifiants : placettes et quadrats

- Identifiant placette : pour la géolocalisation des stations de suivi, caractérisation et échantillonnage du sol, pratiques agropastorales, la biomasse végétale envoyée au laboratoire d'analyse (somme des 5 prélèvements de biomasse /placette).
- Identifiant placette- complétée par l'identifiant propre au quadrat étudié : pour la composition floristique de la végétation, les critères « habitat d'espèces », et les prélèvements de biomasse sur le terrain pour la pesée.

De quoi se compose un identifiant placette ? *(éléments successifs à séparer par tiret bas, touche du 8)*

- 3 lettres prédéfinies pour le site Natura 2000 (voir table 2).
- 1 lettre pour l'unité de végétation (A à J, si 10 unités de végétation), suivi directement d'un chiffre pour le réplicat (1 à 3).

Ex. « PUY_A1 » correspond à une placette affiliée au site Natura 2000 « Chaîne des Puys » (PUY), à la première unité de végétation de ce site (A) et au premier réplicat de cette unité de végétation (1).
Ex. « POI_D3 » correspond à une placette affiliée au site Natura 2000 « Marais Poitevin » (POI), à la quatrième unité de végétation de ce site (D) et au troisième réplicat de cette unité de végétation (3).

De quoi se compose un identifiant quadrat ? *(éléments successifs à séparer par tiret bas, touche du 8)*

- Identifiant placette
- « Q16 » si quadrat 4 x 4 m (16m²) ou « Q1 » suivi d'un tiret (touche du 6) et d'un chiffre pour le numéro du quadrat (1 à 5) si quadrat 1 x 1 m (1m²).

Ex. « PUY_A1_Q16 » correspond à une placette affiliée au site Natura 2000 « Chaîne des Puys » (PUY), à la première unité de végétation de ce site (A), au premier réplicat de cette unité de végétation (1), et au quadrat de 4 x 4 m ou 16 m² (Q16).

Ex. « PUY_B2_Q1-5 » correspond à une placette affiliée au site Natura 2000 « Chaîne des Puys » (PUY), à la deuxième unité de végétation de ce site (B), au deuxième réplicat de cette unité de végétation (2), et au cinquième quadrat de 1 x 1 m ou 1 m² (Q1-5).

Table 2. Identifiant en 3 lettres et responsable(s) du travail pour chaque site Natura 2000 (SurPas)

Site Natura 2000	ID	Responsable(s)
FR2200355 - Basse vallée de la Somme de Pont-Rémy à Breilly	SOM	Olivier Chabrerie
FR2500088 - Marais du Cotentin et du Bessin - Baie des Veys	COT	Sylvain Diquelou, Servane Lemauviel-Lavenant
FR5200659 - Marais Poitevin	POI	Anne Bonis
FR8201745 - Pelouses, forêts remarquables et habitats rocheux du Plateau du Sornin	VER	Grégory Loucougaray
FR8301052 - Chaîne des Puys	PUY	Maxime Burst, Anne Bonis
FR9301592 - Camargue	CAM	Hugo Fontès François Mesléard
FR9301595 - Crau centrale - Crau sèche	CRA	Thierry Dutoit
FR Lorraine	LOR	Alice Michelot-Antalik Sylvain Plantureux
FR Aquitaine	AQU	Didier Alard

1.5. Calcul somme température-jours

Protocole RMT Prairies :

- Récupérer les données climatiques (i.e. température maxi et mini) pour la station météo la plus proche du site Natura 2000 considéré.
  Un site pratique : http://www.meteociel.fr/climatologie/climato.php : les données sont celles de Météo France. Des stations météo amateur plus proche des conditions climatiques des sites Natura 2000 sont parfois disponibles mais attention aux données dans ces stations amateurs.
- Calculer la température moyenne de chaque jour (à minima de février à juin inclus) à partir de la moyenne de la température maxi et mini du jour considéré.
- Si besoin, procéder à une correction des températures moyennes en estimant la différence de température entre la zone d'étude et la station météo fournissant les données (ex. si différentiel d'altitude entre zone d'étude et station météo, corriger les températures moyennes avec -1°c pour +100 m d'altitude).
- Si la moyenne est inférieure à 0 degré, considérer que la somme de température du jour est 0 degrés-jours.
- Si la moyenne est supérieure à 18 degrés, considérer que la somme de température du jour est 18 degrés-jours.
- Faire la somme depuis le 1er février avec pour base : zéro degrés Celsius.

Projection pour les dates ultérieures et estimer les dates de prélèvements de biomasse (entre 500 et 600 degrés-jours) pour l'année 2019 : *Calculer le différentiel de la moyenne des sommes température-jours du jour considéré pour les 5 à 10 dernières années moins la moyenne des sommes température-jours du jour j-1 pour les 5 à 10 dernières années et ajouter ce différentiel à la somme température-jours du jour j-1.*

1.6. Matériel terrain

Table 3. Liste matériel terrain : en gras, l'essentiel

Matériel	Quantité	Remarques
Général		
Sac à dos (> 50 litres)	>1	Pour stocker matériel et échantillons journaliers
Cabas (résistant)	>1	Pour stocker matériel et échantillons journaliers
Planche support	>1	Pour écrire convenablement
Crayon + gomme / stylo	>2	Pour écrire / effacer
Marqueur (noir ou couleur)	>2	Pour inscrire les identifiants sur les sacs échantillons de biomasse et de sol
Fiche terrain « placette »	>30	Pour les informations à relever à l'échelle de la placette
Appareil photo	1	Pour prendre des photos des sites, des placettes, des quadrats (végétation) et des profils de sol (dans la gouttière graduée)
Parapluie	>1	Pour écrire en cas de pluie
Géolocalisation & station		
GPS	1	Préférentiellement GPS centimétrique, au possible
Double-décamètre	2	Pour matérialiser la placette 10 x 10 m en les disposant en croix (diagonale = 14,14 m de longueur)
Clinomètre	1	Pour mesurer les pentes dominantes
Boussole	1	Pour prendre l'orientation des pentes dominantes
Aimant	>120	A enterrer à 10 cm de profondeur aux 4 coins de la placette pour localisation et suivi précis
Biomasse végétale		
Cadre 20 x 20 cm	>2	Pour matérialiser les surfaces de prélèvement de biomasse (prévoir idéalement 5 cadres métalliques, PVC ou autres)
Baguette graduée / mètre ruban	2	Pour mesurer les hauteurs d'herbe
Cisaille / micro-tondeuse avec sabot	>1	Pour couper et prélever les échantillons de biomasse
Sac papier	>180	Pour stocker les échantillons de biomasse
Glacière	>1	Pour stocker les échantillons de biomasse au frais au cours des journées terrain
Spectroradiomètre	1	Pour évaluer la possibilité d'utiliser un *proxy* de biomasse sans obligation de prélèvement
Caractérisation et échantillonnage du sol		
Tarière pédologique (à vis)	>1	Pour réaliser le sondage du sol (jusqu'à 1 m) + prélever les échantillons de sol (i.e. le/les horizon(s) renfermant ≥80% des racines dans le profil)
Gouttière graduée	>1	Pour disposer les carottes de sol et décrire le profil
Couteau	>1	Pour « rafraîchir » les carottes de sol

Sac plastique zippé	>30	Pour stocker les échantillons de sol (i.e. horizon(s) renfermant ≥80% des racines dans le profil)
Etiquette cartonnée + crayon mine 'gras'	>30	Pour sécuriser l'identification des échantillons de sol face au risque d'effacement de l'ID sur les sacs plastiques (reporter l'ID de l'échantillon + date sur une étiquette et la placer dans le sac correspondant)
Pissette d'eau	>1	Permet d'humidifier les échantillons de sols pour évaluer la texture + laver les mains
Pratiques agropastorales		
NA		
Composition floristique de la végétation / Critères « habitat d'espèces »		
Décamètre pliant	>2	Pour matérialiser le quadrat 4 x 4 m (16 m²)
Carré tube PVC (4 x 1m)	5	Pour matérialiser les quadrats 1 x 1 m (1 m²)
Piquets/repères	24	Pour localiser temporairement les Q16 et Q1
Fiche terrain « quadrat »	>180	Pour les informations à relever échelle des quadrats
Loupe (grossissement x 10)	>1	Pour critères de détermination non visible à l'œil nu
Flores	>1	Pour vérification de détermination *in situ*
Sac papier	>180	Pour prélèvement biomasse (+ sac plastique si besoin pour journée terrain)
Baguette graduée (cf. biomasse)	2	Pour points-contacts et mesures de hauteurs

En gras : matériel à prendre pour toute session ! *En italique :* Matériel optionnel !

Fiches terrain : https://sdrive.cnrs.fr/s/9CHHeKLq5xNPP39

2. Campagne terrain

2.1. Géolocalisation / station

Table 4. Liste informations à relever - protocole géolocalisation / station (échelle placette)

Information	Remarques
Géolocalisation	
Coordonnées X	Prendre 5 points GPS correspondant au centre et aux quatre coins de la placette 10 x 10 m
Coordonnées Y	Prendre 5 points GPS correspondant au centre et aux quatre coins de la placette 10 x 10 m
Système de coordonnées de référence (SCR)	Indiquer le système de coordonnées de référence (SCR) utilisé pour la prise des points GPS (préférentiellement Lambert 93)
Commune	Préciser la commune
Lieu-dit	Préciser le lieu-dit
Marquage permanent	Si oui, précisez le type de marquage (aimants, bornes, etc.)
Station	
Position topographique	Relever la position dans le versant (1 = thalweg, 2 = bas de pente, 3 = mi-pente, 4 = haut de pente, 5 = sommet ou plateau)
Dénivellation versant (m)	Mesurer sous SIG la dénivellation dans le versant (permet de relativiser la position topographique)
Morphologie locale	Relever la morphologie locale de la placette (1 = Sur une bosse, 2 = Dans un creux, 3 = Sur une pente régulière, 4 = Sur un replat)
Pente (%)	Mesure la pente dominante en pourcentage avec un clinomètre (attention, précisez si mesure de pente en degrés)

Exposition (°)	Mesurer à la boussole l'orientation de la pente dominante en degrés

En italique : informations optionnelles !

Protocole terrain

- Choisir une zone de végétation visuellement et relativement homogène en termes de physionomie de la végétation, composition floristique dominante, microtopographie du sol, ouverture du couvert herbacée et en évitant les effets de lisière au sein de la parcelle.
- Disposer en croix les deux doubles-décamètres (diagonales = 14,14 m) pour matérialiser la placette 10 x 10 m (100m²).
- Prendre les points GPS correspondant au centre et aux quatre coins de la placette 10 x 10 m et indiquer le système de coordonnées de référence (SCR) utilisé pour la prise de points (préférentiellement Lambert 93).
- Faire un schéma de la localisation avec les repères disponibles.
- Relever la position topographique de la placette dans le versant en estimant visuellement la position de la placette par rapport aux thalwegs et crêtes/plateaux les plus proches (si absence totale de pente : indiquer 1 = thalweg pour les placettes de plaine et 5 = plateau pour les placettes de plateau).
- Relever la morphologie locale de la placette selon la microtopographie du sol.
- Sauf si absence totale de pente, mesurer la pente dominante de la placette en pourcentage avec un clinomètre et l'exposition de la placette en mesurant l'orientation de la pente dominante en degrés.
- Si possible, matérialiser physiquement le centre et les quatre coins de la placette avec des aimants enterrés, bornes de géomètres, ou autres.

2.2. Biomasse végétale

Table 5. Liste informations à relever – protocole biomasse végétale (échelle placette)

Information	Remarques
Surfaces prélevées (nombre)	Indiquer le nombre de surfaces 20 x 20 cm (400 m²) pour lesquelles la biomasse végétale aérienne sera prélevée (par défaut 5 surfaces prélevées, mais estimer et augmenter le nombre de surfaces prélevées autant que nécessaire afin d'obtenir un minimum de 40 g de biomasse sèche par placette)
Hauteur standard (cm)	Au sein de chaque quadrats de 20 x 20 cm où seront effectués les prélèvements de biomasse, mesurer la hauteur de la végétation en 3 points choisis aléatoirement au sein de chaque quadrat : cette hauteur max ne doit pas tenir compte des éventuels tiges/épis rares (-10%) et nettement plus hauts que le reste du couvert.
Hauteur de prélèvement biomasse (cm)	Pour chacune des ≥5 surfaces 20 x 20 cm, noter la hauteur de coupe réelle utilisée pour les prélèvements (objectif : coupe à 3 cm au-dessus du sol mais situations où une coupe plus basse s'impose).
Epaisseur litière (cm)	Pour chacune des ≥5 surfaces 20 x 20 cm, mesurer ou estimer l'épaisseur en centimètre de la couche de débris végétaux au-dessus du sol : uniquement débris végétaux détachés des plantes et non enracinés. Si la couche de litière est discontinue et < 1 cm, utiliser une valeur décimale < 1
Biomasse vert (%) / sec (%)	Pour chacun des ≥5 prélèvements de biomasse d'une placette, estimer visuellement le pourcentage de biomasse verte et de biomasse sèche (sur

	un total de 100% correspondant au prélèvement). Attention ne pas inclure de litière dans l'échantillon prélevé ! tamisage de l'échantillon à 1 mm après séchage à 60° permet d'éliminer du sol éventuellement prélevé

Protocole terrain **(à réaliser idéalement pour la période correspondant à [500-600] degrés-jours)**

- Matérialiser 5 surfaces de 20 x 20 cm (cadre métallique, PVC ou autres) au sein de la placette (aléatoirement en dehors du quadrat central de 4 x 4 m, cf. figure 1).
- A l'aide d'une baguette graduée au centimètre, prendre 3 mesures de hauteur de végétation dite « standard », de façon aléatoire au sein de chacune des surfaces 20 x 20 cm (hauteurs estimées comme renfermant 90% de la biomasse d'une zone donnée. Méthode Dengler *et al*. 2016 à utiliser uniquement lorsque la végétation sera à son potentiel maximal, c'est-à-dire pendant les relevés floristiques.
- Pour chaque surface 20 x 20 cm, procéder à la coupe (à l'aide de cisailles ou micro-tondeuse avec sabot) de la biomasse végétale aérienne (à ~3 cm de hauteur ou à ~1 cm de hauteur si biomasse très faible, ex. pelouses calcicoles), puis noter la hauteur de prélèvement réelle à 0.5 cm près.
- Pour chaque surface 20 x 20 cm, mesurer (ou estimer car mesure peu évidente) l'épaisseur en centimètre de la couche de débris végétaux (uniquement débris végétaux détachés des plantes et non enraciné).
- Pour chaque prélèvement de biomasse, estimer visuellement le pourcentage de biomasse verte (tissus vivants / chlorophyllien) et de biomasse sèche (tissus morts) en examinant les touffes végétales prélevées et le préciser sur la fiche de terrain. Attention ne pas inclure de litière dans l'échantillon !
- Ensacher les prélèvements de biomasse de chaque surface 20x20 cm individuellement, pour obtenir 5 échantillons par placette. Noter l'identifiant placette, le numéro de la surface prélevée (de E1 à E5 et/ou entourer le numéro), ainsi que la date sur chaque sachet de prélèvement (échantillon).
- Si vous estimez que la somme des 5 échantillons de biomasse par placette pourrait ne pas suffire à l'obtention de minimum 40 g de biomasse sèche nécessaire (idéalement 100g pour le LANO) pour les analyses chimiques, augmenter et noter le nombre de surfaces 20 x 20 cm réellement prélevées pour chaque placette.
- Renseigner la hauteur standard, la hauteur de prélèvement biomasse, l'épaisseur de litière et le pourcentage de biomasse vert/sec pour chaque surface de prélèvement supplémentaire.
- Stocker les échantillons de biomasse dans un sac à dos ou un cabas.
- Ces échantillons seront séchés à 60°C pendant 48 h puis pesés individuellement (après éventuel tamisage pour éliminer du sol prélevé).
- Pour l'envoi des échantillons de biomasse au laboratoire d'analyse, les 5 échantillons (ou +) prélevés sur chaque placette, séchés, sont rassemblés dans un même sac et soigneusement étiquetés avec leur identifiant SurPas. L'envoi au laboratoire inclut, outre les échantillons secs, la liste des échantillons avec leurs identifiants (sans notion de réplicat puisqu'ils sont rassemblés dans un même échantillon à analyser) et leur poids sec.
- Avertir le laboratoire et coordinateurs projets de l'envoi au laboratoire en joignant la liste des échantillons.

Précautions

- Éviter de souiller le prélèvement avec de la terre et/ou de la litière. Si besoin : tamiser les échantillons séchés sur un tamis de 1 mm pour éliminer le sol qui pourrait polluer les échantillons.
- Les faire (pré)sécher rapidement. Si le séchage n'est pas possible immédiatement, placer les échantillons au frais pour éviter le développement de moisissures.

ENVOI des échantillons de biomasse AU LABORATOIRE d'ANALYSE

Liste échantillons : Exemple de liste envoyée avec les échantillons du marais poitevin (POI) (vue partielle) au laboratoire

ID SurPas	Masse sèche	Séchage	1er Cycle/Coupe
Placette	(Gramme 0,1)	60°C 48h	
POI_A1	39,3	oui	oui
POI_A2	57,1	oui	oui
POI_A3	34,2	oui	oui
POI_B1	42,6	oui	oui
POI_B2	59	oui	oui
POI-B3	44,6	oui	oui
POI_C1	38	oui	oui
POI_C2	51,2	oui	oui
POI_C3	37,4	oui	oui
POI_D1	40,1	oui	oui
POI_D2	44,9	oui	oui
POI_D3	39,4	oui	oui
POI_E1	39,3	oui	oui

2.3. Caractérisation et échantillonnage du sol

Table 6. Liste informations à relever – protocole sol (échelle placette)

Information	Remarques
Profil de sol	
Profondeur plancher horizon	Estimer (visuellement/par le toucher) la profondeur (cm) du plancher de chaque horizon du profil à partir des repères de la gouttière graduée
Abondance racinaire relative (%)	Estimer visuellement l'abondance relative des racines de chaque horizon en pourcentage en émiettant les carottes de sol
Texture	Evaluer au toucher la texture de chaque horizon selon diagramme de texture du sol opposant argiles, limons et sables (voir diagramme texture)
Matière organique	Estimer la teneur en matière organique de chaque horizon d'après toucher et couleur (de 0 = absente à 7 = > 30 %, voir échelle)
Tâche d'oxydation	Estimer visuellement la quantité de tâches d'oxydation (couleur rouille) de chaque horizon (de 0 = pas de tâches à 6 = dominantes, voir échelle)
Tâches de réduction	Estimer visuellement la quantité de tâches d'oxydation (couleur grisâtre-verdâtre-bleuâtre) de chaque horizon (de 0 = pas de tâches à 6 = dominantes, voir échelle)
Eléments grossiers (%)	Estimer visuellement/par le toucher l'abondance d'éléments grossiers de chaque horizon en pourcentage

Eléments grossiers (taille)	Estimer visuellement/par le toucher la taille des éléments grossiers de chaque horizon (de 1 = graviers 0,2-2 cm à 4 = blocs > 20 cm, voir échelle, si plusieurs tailles reporter plusieurs numéros)
Eléments grossiers (nature)	*Estimer la nature des éléments grossiers observés (calcaire, siliceux, ferreux, etc.)*
Echantillonnage sol	
Horizon prélevé (ID)	Indiquer le ou les numéros d'horizon(s) prélevé(s) (ex. H1 seul, H1 et H2, etc.). Ne prélever que les horizons où se trouvent la majorité des racines *i.e.* les horizons cumulant une abondance racinaire relative ≥ 80 % (ex. Si H1 = 0-10 cm, H2 = 10-30 cm et H3 = 30-60 cm et que H1 = 70 % des racines, H2 = 25% et H3 = 5%, alors ne prélever que H1 et H2)
Prélèvement par horizon (nombre)	Préciser le nombre de prélèvements d'un même horizon réalisés au sein de la placette pour obtenir un échantillon composite suffisant pour les analyses de sol (400g de sol fin séché à l'air libre, tamisé à 2 mm). La quantité de sol fin dépend du type de tarière utilisé (selon sa hauteur de prélèvement et son diamètre), de l'épaisseur de l'horizon échantillonné et de la proportion d'éléments de racines et éléments grossiers (généralement 3 à 5 prélèvements pour une tarière à vis avec 10 cm de hauteur de prélèvement et 5 cm de diamètre).

En italique : informations optionnelles !

Protocole terrain

Description du profil de sol

- Réaliser un sondage de sol à l'aide d'une tarière pédologique au sein de la placette (à proximité immédiate mais en dehors du quadrat central 4 x 4 m, cf. figure 1) et disposer les carottes de sol selon leur profondeur de prélèvement au sein de la gouttière graduée.
- Prendre une photographie du profil de sol (graduation de la gouttière visible et lisible).
- Décrire le profil de sol en identifiant tout d'abord la profondeur plancher de chaque horizon, puis en évaluant/estimant les différents paramètres (cf. table 6).

Prélèvement des échantillons de sol

Déterminer le ou les horizon(s) de sol à prélever à partir de l'estimation de l'abondance racinaire relative des différents horizons (ne prélever que les horizons renfermant la majorité des racines *i.e.* les horizons cumulant une abondance racinaire relative ≥ 80 %).

- Estimer le nombre de prélèvements nécessaires par horizon pour obtenir la quantité minimale de sol fin requise par échantillon composite (400 g de sol fin séché à l'air libre par horizon et par placette, vraisemblablement 200 g de sol fin séché à l'air libre devrait suffire pour analyses, mais besoin de confirmation, dans le doute prélever si possible de quoi obtenir 300-400g de sol sec). La quantité de sol fin dépend du type de tarière utilisé (selon sa hauteur de prélèvement et son diamètre), de l'épaisseur de l'horizon échantillonné et de la proportion d'éléments de racines et éléments grossiers (généralement 3 à 5 prélèvements pour une tarière à vis avec 10 cm de hauteur de prélèvement et 5 cm de diamètre).
- Prélever les échantillons de sol en au moins 3 points choisis aléatoirement au sein de la placette, en dehors du quadrat central 4 x 4 m et hors zones de fèces, ni à leur proximité immédiate. Le nombre d'échantillons composites par placette est égal au nombre d'horizons à prélever (i.e. ceux renfermant ≥ 80 % des racines), tandis que le nombre de prélèvements par échantillon composite est variable selon le volume unitaire prélevé).

- Ensacher ensemble les n prélèvements correspondant à un même horizon (échantillon composite), dans des sacs plastiques zippés et veiller à inscrire soigneusement l'identifiant placette et la date de prélèvement sur les sacs d'échantillons + étiquette avec identifiant et date à inclure dans le sac.
- Stocker les échantillons de sol dans un sac à dos ou un cabas.

2.4. Pratiques agro-pastorales

2.4.1. Informations à relever *in situ*

Table 7. Liste informations à relever – protocole pratiques agro-pastorales (échelle placette)

Information	Remarques
Gestion (type)	A partir d'indices visuels, identifier le type de gestion (fauche, pâture, mixte, abandon, autres)
Gestion (intensité)	A partir d'indices visuels, estimer l'intensité de gestion (pâturage faible/modéré/fort, fauche annuelle/pluri-annuelle, etc.)
Fertilisation (type)	A partir d'indices visuels, identifier si présence de fertilisation (organique, chimique, mixte)
Raclage (classe de %)	En fin de saison de pâturage, estimer le raclage / pression de pâturage en classes de prélèvements de la phytomasse herbacée en fin de saison de pâturage (< 20 %, 20-40 %, 40-60 %, 60-80 % ou ≥80 % (voir grille d'évaluation de la pression de pâturage (CERPAM 2013))

Protocole terrain

- Pour chaque placette, identifier/estimer les différents critères (cf. table 7).

2.4.2. Informations à acquérir *via* enquêtes et données préexistantes

Description générale de l'exploitation (source : Prairies fleuries) (lien web, REF?)

Nom de l'exploitation : .....
Nom de l'exploitant : .....
Type d'exploitation : ❒ GAEC ❒ Exploitation individuelle ❒ Autre : .....

Productions principales : ❒Cultures ❒ Bovins lait ❒ Bovins viande ❒ Ovins lait ❒Ovins viande ❒ Caprins lait ❒ Caprins viande ❒ Autre : .....

Fonctionnement : ❒ Conventionnel ❒ Bio

SAU totale (ha) .....

Part de prairies naturelles sur la SAU totale (en %) : .....

Chargement moyen sur l'exploitation (nb UGB/SAU fourragère) : .....

Description de la parcelle concernée

Surface (ha) : .....

Altitude (m) : .....

Pente : ❒ Aucune ❒ Faible ❒ Moyenne ❒ Forte

Type de faciès : ❒ Prairie maigre ❒ Prairie grasse ❒ Prairie humide ❒ Pelouse

Echelle placette (chaque placette de chaque répétition UV)

Pratique agropastorale dominante	Période(s), intensité (charge instantanée et annuelle), type d'animaux et % dans le troupeau, fauche : date-période, hauteur, rendement/parcelle (quid si parcelle hétérogène sur plan vgt) Dissocier les informations sur les pratiques agro-pastorales selon les séquences/périodes de l'année	
Autres pratique pastorale/agricole		
Fauche	nb coupe & période & quantité exportée (paillage ou fourrage), hauteur de coupe	
Si pâturage	apport de fourrage ? période ?	
Nombre de cycles de fauche et/ou de pâturage ou période de pâturage si pâturage continu		
Animaux au pâturage	Traitements appliqués ? cf vermifuge ou tout autre traitement (cf impact faune coprophage)	
Taux de raclage de la parcelle après chaque période de pâturage	Hauteur du couvert & son hétérogénéité (forte/faible) sur la parcelle en fin de saison	cf. Grille CERPAM 2013, https://sdrive.cnrs.fr/s/6W57TYdStmKwmXc
Refus	Oui/non ? faible/forts ?	
Fertilisation	❒ Oui ❒ Non Type- Forme ❒ Minérale ❒ Organique Préciser le produit/effluent : ..... Quantité : .... Période (le plus précis possible) :	: ❒ Oui ❒ Non Type :
Retour de fertilisant par déjection animale au pâturage/enclos nocturne	Nb et type d'animaux, durée résidence dans la zone concernée	
Traitements	: ❒ Non ❒ Oui, préciser :	

Hersage :	❒ Oui ❒ Non Période (le plus précis possible) : ..... Profondeur :	
Broyage :	❒ Oui ❒ Non Période (le plus précis possible) :. Hauteur :	
Hétérogénéité de la parcelle	refus, hétérogénéité du pâturage ?	
Zone inondée dans la parcelle	Oui/non	Pratiques spécifiques sur cette zone ? lesquelles ?
Pratiques changeantes d'une année à l'autre ou répétée/stable entre années ?	Si changement ; préciser itinéraire technique	

Quid capacité à distinguer usages/pratiques à l'échelle de la parcelle et usage/pratiques à l'échelle de l'unité de végétation homogène étudiée *? par observation et enquête.*

Utiliser éventuellement une frise calendrier pour aider l'agriculteur à situer les pratiques sur la parcelle sur toute une saison

2.5. Composition floristique de la végétation

Table 8. Liste informations à relever – protocole végétation (échelle quadrat)

Information	Remarques
Taxons végétaux vasculaires (liste)	Au sein du quadrat 4 x 4 m (16m²) et des 5 quadrats 1 x 1 m (1m²), relever l'ensemble des taxons végétaux vasculaires
Taxons végétaux vasculaires (% recouvrement)	Au sein du quadrat 4 x 4 m (16m²) et des 5 quadrats 1 x 1 m (1m²), estimer le pourcentage de recouvrement (arrondi à 5 % près) de chacun des taxons végétaux vasculaires par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale, les deux incluant les parties végétales des taxons non enracinés dans le quadrat)

Protocole terrain

- Au centre de la placette 10 x 10 m, matérialiser un quadrat de 4 x 4 m (16m²) à l'aide de deux décamètres pliants disposés en angle droit (un décamètre pour deux côtés du quadrat).
- Au sein de la placette et en dehors du quadrat 4 x 4 m, disposer aléatoirement 5 quadrats (PVC ou autres) de 1 x 1 m (1m²).
- Prendre une photographie de la végétation de chaque quadrat (i.e. 6 photos par placette, cadrées sur l'ensemble du quadrat).
- Pour chacun des 6 quadrats (« Q16 » et 5 x « Q1 »), relever l'ensemble des taxons végétaux vasculaires, puis estimer le pourcentage de recouvrement (arrondi à 5 % près) de chacun des taxons végétaux vasculaires par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix, utiliser la plus adaptée à la végétation considérée : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale, les deux incluant les parties végétales des taxons non enracinés dans le quadrat).

Attention : veillez à relever les informations du protocole critères « habitats d'espèces » au sein des 5 **quadrats 1x1 m d'une placette avant de les dématérialiser** (cf. table 9)**.**

2.6. Critères « habitat d'espèces »

Table 9. Liste informations à relever – protocole habitat d'espèces (échelle quadrat 1 x 1 m)

Information	Remarques
Général	
Sol nu (%)	Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1 m²), estimer le pourcentage de sol nu (i.e. de terre fine) librement exposé à l'air par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Sol nu (nombre de plages)	Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1 m²), relever le nombre de plages de sol nu ≥ 5 cm de diamètre
Roches et éléments grossiers (%)	Estimer le pourcentage de roches et éléments grossiers (graviers, cailloux, blocs) librement exposée à l'air par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Strate muscinale (%)	Estimer le pourcentage de recouvrement de la strate muscinale (incluant les bryophytes i.e. les mousses *sensu lato* et les lichens) par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)

Strate herbacée (%)	Estimer le pourcentage de recouvrement de la strate herbacée (incluant tous taxons végétaux herbacées et taxons ligneux < 1 m) par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Ligneux (%)	Parmi les taxons végétaux de la strate herbacée, estimer le pourcentage de recouvrement des ligneux seuls par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Rosettes (%)	Estimer le pourcentage de recouvrement des rosettes de feuilles basilaires **(uniquement les rosettes horizontales plaquées au sol)** par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Fèces (%)	Estimer le pourcentage de recouvrement des fécès par rapport à la surface du quadrat (méthode au choix : points-contacts ou estimation visuelle en projection verticale)
Fèces (coprophages)	Relever la présence/absence de l'activité de coprophages sur la face supérieure, la face inférieure et/ou au sein des fèces (ne pas relever l'activité pour les fèces trop fraîches < 2 jours. Pour les fèces de 2 à 10 jours, observation directe d'insectes coprophages et de larves de diptères et/ou de galeries creusées dans l'excrément. Pour les fèces de 1 à 6 mois, déterminer si l'excrément est aéré, léger et présente des galeries par opposition à un excrément compact, sans galeries. Pour plus de précisions, voir tableau 8 du guide d'application MNHN Maciejewski 2015)
Hauteur standard 2 (cm)	Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1 m²), mesurer la hauteur de la végétation en 3 points choisis aléatoirement au sein de chaque quadrat (en prenant une hauteur correspondant environ à 90% de la biomasse, voir méthode Dengler *et al.* 2016)
Epaisseur litière 2 (cm)	Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1 m²), mesurer l'épaisseur en centimètre de la couche de débris végétaux (uniquement débris végétaux détachés des plantes et non enraciné)
Pollinisateurs	
Fleurs (% recouvrement)	Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1 m²), estimer le pourcentage de recouvrement des fleurs ouvertes de chaque taxon végétal vasculaire (hors graminoïdes) par rapport à la surface du quadrat (estimation visuelle en projection verticale incluant uniquement les fleurs avec étamines visibles, sans tenir compte des parties végétatives)

Protocole terrain

- Pour chacun des 5 quadrats 1 x 1 m (1m²), estimer/relever/mesurer les différents critères (cf. table 9).

3. Retour terrain 2019

3.1. Echantillons biomasse végétale

Protocole laboratoire

1- Faire sécher les échantillons frais à 60°C pendant 48h. Pré-sécher les échantillons à l'air libre si nécessaire pour éviter tout risque de pourrissement avant passage à l'étuve.
2- Peser individuellement les échantillons et saisir leur masse sèche (au dixième de gramme). Voir colonne « masse sèche » du tableur saisie « Biomasse végétale » sur Google Drive.
3- Regrouper et homogénéiser les échantillons de biomasse (5 ou plus) de chaque placette pour obtenir un seul échantillon composite par placette en vue des analyses fourragères.
4- Si la masse disponible est très supérieure à 100 g : découper grossièrement l'ensemble de la biomasse sèche, la mélanger et aliquoter pour obtenir minimum 40 g et maximum 100 g de biomasse sèche à envoyer pour analyse fourragère.
5- Conditionner les échantillons composites dans des sacs plastiques fermés hermétiquement (de votre choix) et **soigneusement identifiés (ID Placette + Date de prélèvement**).
6- Envoyer les échantillons au laboratoire d'analyses accompagnés d'une fiche listant : un numéro unique (1 à n) pour chaque échantillon, les identifiants échantillons SurPas (ID placette + Date de prélèvement), la masse sèche de chaque échantillon ou de la partie aliquot expédiée. Ajouter également la « fiche d'accompagnement » du LANO en précisant uniquement « échantillons SurPas » dans la case « Nom de l'échantillon ».
7- Avertir le laboratoire de votre envoi

<u>Adresse d'envoi :</u>
Xxxx
xxxxx

3.2. Echantillons sol

Protocole laboratoire

1- Laisser sécher les échantillons de sol à l'air libre (3 semaines / 1 mois) en laissant les sacs largement ouverts ou mieux en sortant les échantillons des sacs (par ex. dans des barquettes alu tout en veillant à conserver l'identifiant). Emietter et mélanger la terre avant séchage pour éviter le séchage en masse ce qui rendrait difficile le tamisage.
2- Tamiser ensuite les échantillons de sol jusqu'à passer une maille de 2 mm pour obtenir du sol fin, sans grosses racines, ni éléments grossiers.
3- Pour envoi, ensacher 200 g de sol fin dans des sacs plastiques zippés, chaque échantillon portant son identifiant (avec ID placette + ID horizon + Date de prélèvement). Réserver le surplus de sol fin (au-delà 200 g) dans vos laboratoires (sacs zippés + identifiants).
4- Envoyer les échantillons de sols fins à l'attention du laboratoire d'analyse choisit, accompagnés d'une fiche listant en une première colonne un numéro unique (1 à n) pour chaque échantillon et en une seconde colonne les identifiants échantillons (ID placette + ID horizon + Date de prélèvement).

Destinataires et adresse d'envoi des échantillons de sol:
Xxxx
xxxx

3.3. Saisie de données

Les tableurs (Excel) pour la saisie des informations à relever selon les différents protocoles sont listés ci-dessous et accessibles via le lien suivant :

https://sdrive.cnrs.fr/apps/files/files/341756977?dir=/livrables%20SURPAS%20%26%20COMEPI/Tableurs%20de%20saisie%20des%20donn%C3%A9es%20terrain_SURPAS_COMEPI

1. Tableur saisie (Géolocalisation & Station).xlsx
2. Tableur saisie (Biomasse végétale).xlsx
3. Tableur saisie (Sol).xlsx
4. Tableur saisie (Pratiques agro-pastorales).xlsx
5. Tableur saisie (Végétation).xlsx
6. Tableur saisie (Habitat espèces – général).xlsx
7. Tableur saisie (Habitat espèces – pollinisateurs).xlsx

Chaque tableur possède une **structure fixe,** comprenant :

- 1ère colonne, soit l'identifiant des placettes (ex. PUY_A1), soit l'identifiant des quadrats (ex. PUY_A1_Q16 ou PUY_A1_Q1-1) selon protocole correspondant.
- 2ème colonne, la date du relevé.
- 3ème colonne, le ou les auteur(s) du relevé.
- Parfois 4ème colonne, soit le numéro identifiant de l'échantillon pour le protocole biomasse végétale (ex. E1, correspond à la première surface de prélèvement de biomasse 20 x 20 cm), soit numéro identifiant de l'horizon de sol pour le protocole sol (ex. H1, correspond au premier horizon de sol, i.e. l'horizon le plus superficiel. H2, correspond à l'horizon situé directement sous H1, etc.)
- A partir de la 3ème (parfois 4ème) colonne : les variables à renseigner selon protocole correspondant.

- 1ère ligne, les en-têtes de colonnes, i.e. le nom des variables.
- 2nde ligne, les unités pour chaque variable.
- A partir de la 3ème ligne, les informations pour chaque variable (à renseigner).

Si besoin, **ajouter des lignes** en cas de :

- Placettes supplémentaires (si plus de 10 placettes sélectionnées).
- Surfaces de prélèvements de biomasse végétale supplémentaires (si plus de 5 surfaces 20 x 20 cm sont nécessaires au prélèvement de 60g biomasse sèche).
- Horizons de sol supplémentaires (si plus de 6 horizons par profil de sol).

Références citées

Dengler J, Boch S, Filibeck G, Chiarucci A, Dembicz I, Guarino R , Henneberg B, Janišová M, Marcenò C, Naqinezhad A, Polchaninova N.Y., Vassilev K & Biurrun I. 2016. Assessing plant diversity and composition in grass- lands across spatial scales: the standardised EDGG sampling methodology. Bulletin of the Eurasian Dry Grassland Group 32, pp 13-30

Maciejewski, L., Seytre, L., Van Es, J. & Dupont, P. 2015. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 3. Avril 2015. Rapport SPN 2015 - 43, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 194 pp