

# Rapport final LIFE Herbages - Action D1 - Monitoring de l'état de conservation des habitats

## Table des matières

Introduction.....	2
Matériel et méthode .....	2
1. Cartographie des habitats .....	2
2. Evaluation des états de conservations (EC).....	3
a) Habitats ouverts .....	3
Méthode d'échantillonnage .....	4
Ressources humaines et sites suivis .....	5
Encodage et analyse des données.....	5
b) Habitats forestiers .....	6
Résultats.....	7
1. Cartographie des habitats .....	7
2. Evaluation des états de conservations (EC).....	8
a) Le 6510 – prés maigres de fauche .....	14
b) Le 6520 – prés à fenouil.....	16
c) Le 6230 – nardaie .....	17
d) Le 6430 – mégaphorbiaie .....	19
e) Le 6210 – pelouses calcaires et 6211 – pelouses calcaires sur marne.....	20
f) Le 6120 – pelouses sur sable .....	22
g) Le 6410 – molinion .....	24
h) Le 7230 – bas-marais alcalins .....	25
i) LE 7220 – Crons .....	26
j) Le 91E0 – aulnaie alluviale.....	27
k) Le 91D0 – boulaie sur tourbe .....	28
Discussion et conclusion.....	28
Bibliographie.....	29
1. Annexe I – Exemple de script R pour le calcul automatisé des EC pour l'habitat 6510 .....	29
2. Annexe II : tableau des résultats détaillés des EC produits par le script présenté à l'Annexe I pour l'habitat 6510.....	32

## Introduction

L'objectif principal de ce projet était d'améliorer l'état de conservation de 11 habitats de l'annexe I via différentes actions de restauration et en tenant compte des trois dimensions de la notion d'état de conservation selon la définition donnée par la Directive Habitats : surface, espèces typiques, structure et fonction. L'action D1 du projet visait donc naturellement à quantifier le résultat biologique du projet sur ces 11 habitats en effectuant un suivi et une évaluation des états de conservation des surfaces d'habitat restaurées.

Objectifs de restauration du projet LIFE « Herbages » (en hectares)			
Code	Ha	Habitats à restaurer	
6510	150	Près maigres de fauche	
6520	5	Près à fenouil	
6410	5	Pré humide à molinie	
6430	60	Mégaphorbiaies	
6120	55	Pelouses sur sables	
6210	18	Pelouses calcaires	
6230	65	Nardaies	
7230	15	Bas marais alcalins	
7220	2	Crons	
91D0	10	Boulaies sur tourbe	
91E0	15	Aulnaies alluviales	

Figure 1 Liste des habitats qui étaient visés par le projet LIFE Herbages. Les habitats prioritaires sont surlignés en rouge.

La notion d'état de conservation (EC) comprend une dimension quantitative liée à la surface occupée par un type particulier d'habitat et une dimension qualitative liée à l'importance des espèces typiques et aux structures et fonctions propres à l'habitat. Le principe de l'action D1 pour le LIFE Herbages était de comparer l'habitat présent avant et après restauration en quantifiant l'importance des populations d'espèces typiques avant et après intervention du projet sur les mêmes surfaces restaurées.

## Matériel et méthode

### 1. Cartographie des habitats

La première étape du monitoring consistait à réaliser une cartographie de tous les habitats initialement présents sur les terrains visés par le projet. L'ensemble de ces terrains (regroupés en sites) ont donc été cartographiés en y délimitant des Unité de Restauration (UR). Une UR représente une unité d'habitat (polygone géoréférencé) sur laquelle le projet a travaillé et qui partage le même passé d'occupation du sol ainsi que le même itinéraire de restauration et de gestion. Les UR ont donc été parcourues tout au long du projet pour y relever l'évolution de la végétation. Dans certains cas l'objectif habitat et/ou les limites d'un UR ont changé au cours du projet pour refléter au mieux l'évolution de la végétation et délimiter au plus juste les différents faciès d'habitats coexistant sur un même site.

## 2. Evaluation des états de conservations (EC)

La deuxième étape consistait à évaluer l'état de conservation (EC) de l'habitat d'une UR avant et après restauration. Nous nous sommes basé sur la méthodologie du DEMNA qui était la plus à jour au début du projet (Cahiers Habitats<sup>3</sup>).

### *a) Habitats ouverts*

Pour les milieux ouverts des habitats 6510, 6520, 6410, 6430, 6210, 6230, et à l'exception du 7220 et du 7230 (évalué sur base d'experts à partir des données récoltées suite à l'action A4), cette méthodologie nécessitait de parcourir un UR et d'y dresser la liste floristique complète avec les indices de recouvrement par espèce. Cette information biologique a ensuite été analysée pour pouvoir attribuer une note globale sur l'état de conservation de l'habitat pour le critère « intégrité de la structure de l'habitat ». Il ne s'agit donc pas d'un classement par jugement d'experts mais bien d'un travail objectif et scientifique en deux phases : récolte de l'information biologique suivi d'une confrontation de cette information biologique à différents seuils (critères) qui se retrouvent dans les grilles des cahiers habitat du DEMNA<sup>3</sup>. Un exemple de telles grilles d'évaluation figure ci-dessous pour l'habitat 6510 - près de fauches (Tab. 1). Les critères et les seuils sont bien sûr différents pour chacun des habitats du LIFE Herbages (cf. Cahiers Habitats<sup>3</sup>). Ces critères ont d'ailleurs fait l'objet d'une évaluation et d'un ajustement de notre part pour les habitats pour lesquels les grilles n'avaient jamais été testées et appliquées en Lorraine depuis plus de 30 ans (6120, 6210).

Tableau 1. Exemple de grille d'évaluation de l'état de conservation (EC) pour le 6510 à l'échelle de l'unité d'habitat (correspondant à l'UR dans le cadre du projet LIFE Herbages), cf. Cahiers Habitats<sup>3</sup>. Les espèces végétales caractéristiques de l'habitat sont également appelées « espèces typiques » dans ce rapport.

6510		Prairie de fauche de basse altitude peu à moyennement fertilisée - <i>Arrhenatheretum</i> - Evaluation à l'échelle de l'unité d'habitat		
INTEGRITE DE LA STRUCTURE DE L'HABITAT	INDICATEURS	ETAT DE CONSERVATION		
		A : très bon	B : Bon à moyen	C : Mauvais à dégradé
	Superficie	≥ 1 ha	entre 0,5 et 1 ha	< 0,5 ha
	Présence d'éléments structurants	Présence de haie, d'arbre isolé, de dépression humide ou autres éléments potentiellement favorables à la biodiversité. Présence d'une bande tampon avec les cultures adjacentes.		Absence d'éléments structurants, végétation uniforme. Absence de bande tampon avec les cultures adjacentes.
INTEGRITE DU CORTEGE D'ESPECES	INDICATEURS	ETAT DE CONSERVATION		
		A : très bon	B : Bon à moyen	C : Mauvais à dégradé
1	Espèces végétales caractéristiques (soulignées) et espèces indicatrices de la qualité de l'habitat	<u><i>Anthriscus sylvestris</i></u> <u><i>Arrhenatherum elatius</i></u> <u><i>Avenula pubescens</i></u> <u><i>Centaurea pr. jacea</i></u> <u><i>Crepis biennis</i></u> <u><i>Daucus carota</i></u> <u><i>Lathyrus pratensis</i></u> <u><i>Lotus corniculatus</i></u> <u><i>Sanguisorba minor</i></u>	<i>Brachypodium pinnatum</i> <i>Briza media</i> <i>Bromus erectus</i> <i>Campanula rapunculus</i> <i>Galium mollugo</i> <i>Geranium pratense</i> <i>Heracleum sphondylium</i> <i>Knautia arvensis</i> <i>Leontodon hispidus</i> <i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Colchicum autumnale</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>Pimpinella major</i> <i>R. angustifolius</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Saxifraga granulata</i> <i>Tragopogon pratensis</i> <i>Trisetum flavescens</i>
	Nombre d'espèces caractéristiques	≥ 7	entre 4 et 6	= 3 (si moins de 3 espèces, il ne s'agit plus d'un 6510)
	Recouvrement des espèces caractéristiques et des espèces	≥ 50%	entre 25 et 50%	entre 10 et 25%

	indicatrices de la qualité de l'habitat			
	Espèces animales	Les lépidoptères rhopalocères : le demi-argus ( <i>Cyaniris semiargus</i> ), le cuivré des marais ( <i>Lycaena dispar</i> ), le demi-deuil ( <i>Melanargia galathea</i> ) et le damier du plantain ( <i>Melitaea cinxia</i> ).		
		> 1	1	L'absence d'espèce ne justifie pas l'attribution d'un C.
2	Présence d'espèces rares	> 1	1	L'absence d'espèce ne justifie pas l'attribution d'un C.

- Ces espèces ont été sélectionnées parmi la liste du cortège d'espèces figurant dans la fiche descriptive. Les espèces les plus caractéristiques de l'habitat et/ou les plus fréquentes sont reprises ci-dessus. Cette liste concerne l'association dite typique. A ce noyau d'espèces communes s'ajoutent d'autres espèces indicatrices des différentes associations de l'arrhénathéraie. Les autres espèces sont mentionnées dans les fiches descriptives.
- 1 La présence d'espèces protégées n'est pas un critère objectif de l'état de conservation : l'absence d'espèces protégées ne signifie pas que l'habitat est en mauvais état de conservation. Par contre, la présence d'espèces protégées est effectivement une plus-value pour l'état de conservation. Elle est indicatrice de la valeur conservatoire de l'habitat. Cet
- 2 indicateur comprend aussi bien les espèces végétales que les espèces animales.

### Méthode d'échantillonnage

Les relevés floristiques ont été effectués sur le terrain de juin à août au sein de chaque UR du projet. Les habitats fauchés ont été inventoriés en priorité avant le 15 juillet. Les UR à inventorier par année étaient répartis entre observateurs et fixés au début de chaque saison de terrain en fonction de l'avancement des travaux et du nombre de relevés qui y avait déjà été effectués ou non les années précédentes. L'objectif était d'assurer le suivi minimal imposé par l'EU qui est d'au minimum un passage avant travaux et un passage l'année qui suit la fin des travaux. Certaines UR qui ont été restaurées assez tôt au début du projet

ont néanmoins bénéficié d'inventaires presque annuels après restauration, ce qui a permis de suivre l'évolution de la végétation et de l'EC sur plusieurs années.

A l'aide d'une carte délimitant les UR des sites à inventorier (sous format papier ou sous format électronique avec une application GIS sur smartphone, ex : Fig. 4), l'observateur s'est orienté pour inventorier et dresser une liste complète de toutes les espèces présentes par UR. Une fois la liste des espèces dressée, l'observateur a procédé à une estimation visuelle des recouvrements par rapport à la surface totale de l'UR inventorié à l'aide des indices de Braun-Blanquet (Tab. 2).

**Tableau 2. Indices de recouvrement de la végétation selon Braun-Blanquet. En pratique, on a divisé certains de ces indices en 2 classes pour gagner en précision (ex:  $5\% < R < 12.5\% = 2a$  et  $12.5\% < R < 25\% = 2b$ ).**

Indices de Braun-Blanquet :
$R > 75\% = 5$
$50\% < R < 75\% = 4$
$25\% < R < 50\% = 3$
$5\% < R < 25\% = 2$
$1\% < R < 5\% = 1$
Plante peu abondante ( $R < 1\%$ ) = +

### Ressources humaines et sites suivis

Le projet LIFE a mobilisé 3 observateurs différents dans les relevés floristiques au cours du projet, à raison de maximum 2 par an : Patrick Verté, Marie Vanschepdael et Youri Martin. Jean-Marc Couvreur s'est également chargé de l'identification des mousses du 7220.

### Encodage et analyse des données

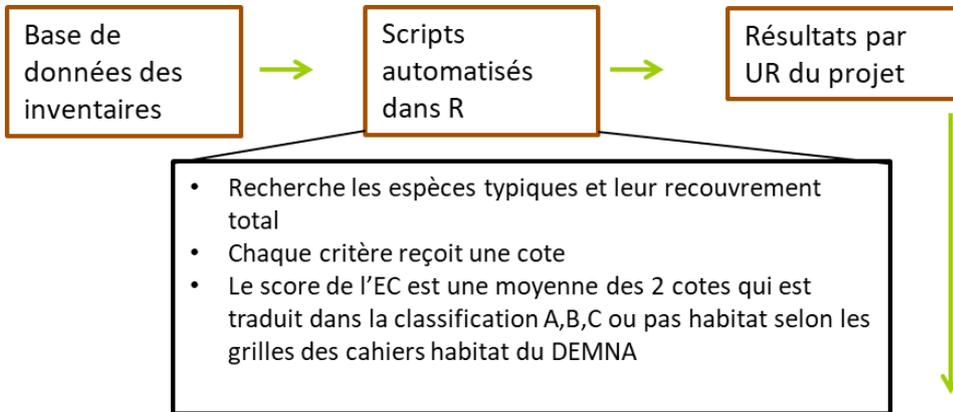
Tous les inventaires des espèces observées avec leur recouvrement ont été encodés dans la base de données OFFH du DEMNA<sup>1</sup>. Les données ont ensuite été extraites pour pouvoir être analysées afin de calculer les états de conservation par UR et par année de relevé sur base des grilles d'évaluation du DEMNA<sup>3</sup>. Même si la méthode de calcul est établie, il n'existe actuellement pas d'outil mis à disposition par le DEMNA qui permet de traduire de manière automatique un relevé floristique de terrain en score par critère et en une note globale reflétant l'état de conservation (A, B ou C) d'un habitat.

Dans ce contexte, l'équipe du LIFE herbages a développé un outil d'analyse automatisé avec le logiciel statistique R V3.3.0<sup>2</sup>. Nous avons produit un script R pour les 9 habitats ouverts du projet qui permet de calculer les scores par indicateur pour le principal critère « intégrité du cortège d'espèce » et une note globale pour l'état de conservation. Les scores des indicateurs « nombre d'espèces typiques » et « recouvrement des espèces typiques » sont calculés automatiquement par UR et par année de relevé à partir d'un fichier reprenant l'ensemble des données floristiques récoltées par UR depuis le début du projet. Un score de 1 à 4 est attribué par critère selon le seuil établi dans la grille d'évaluation de l'habitat du DEMNA. Par exemple, pour évaluer l'habitat 6510, l'indicateur « nombre d'espèces typiques » prendra les scores 1 si le nombre d'espèce est plus grand que 7, le score 2 si le nombre est compris entre 4 et 6 et le score 4 s'il est égal à 3. La note globale de l'EC est la traduction en lettre du score pondérée de l'EC qui tient compte de l'ensemble des critères évalués. L'EC sera noté :

- A si le score est plus petit ou égal à 1.5,
- B si il est compris entre 1.5 et 2.5,

- C s'il est plus grand que 2.5.
- X (pas habitat) s'il n'y a pas eu d'EC calculable

Un exemple de script utilisé pour évaluer l'habitat 6510 est présenté à l'Annexe I.



EC	EC_recouv	EC_Nb	EC_Score	Nb. espèces.	Recouvrement	Site	UR	Date	Restaur. deb.	Restaur. fin.	Nom. espèces
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 A Banniere	1	1/01/2013	2016	2018	NA
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 A Banniere	1	9/08/2016	2016	2018	NA
A	1	2	1,5	5	67	A Banniere	1	26/06/2017	2016	2018	Crepis biennis; Rhinanthus minor; Arrhenatherum elatius; Daucus carota; Centaurea jacea sensu lato
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 A Banniere	3	1/01/2013	2016	2016	NA
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 A Banniere	3	9/08/2016	2016	2016	NA
C	10	4	7	3	9	A Banniere	3	26/06/2017	2016	2016	Rhinanthus minor; Centaurea jacea sensu lato; Daucus carota
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 A Banniere	7	1/01/2013	2016	2016	NA
C	10	4	7	3	4	A Banniere	7	26/06/2017	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato; Crepis biennis; Rhinanthus minor
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 Anlier - Ruisseau de	1	1/01/2013	2016	2018	NA
Pas 6510	10	10	10	0	0	0 Anlier - Ruisseau de	2	14/09/2016	2018	0	NA
Pas 6510	4	10	7	2	11,75	Auby	1	17/07/2017	2018	0	Galium mollugo; Anthriscus sylvestris
Pas 6510	10	10	10	0	0	Beheme - Bertinnaw	2	1/01/2013	2016	2017	NA
Pas 6510	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de	1	1/01/2013	2016	2017	NA
Pas 6510	10	10	10	1	0,5	Beheme - Ruisseau de	1	12/08/2015	2016	2017	Arrhenatherum elatius
C	10	4	7	3	6,5	Beheme - Ruisseau de	1	20/06/2017	2016	2017	Rhinanthus minor; Arrhenatherum elatius; Leucanthemum vulgare

**Figure 2 : Schéma qui reprend le processus d'analyse des données à partir d'une extraction des inventaires de terrain depuis OFFH dans chaque UR du projet. Les résultats bruts se présentent sous la forme d'un tableau par habitat où chaque relevé a été analysé avec les scores intermédiaires et la note globale de l'EC. Les espèces typiques qui ont été observées lors du relevé sont également indiquées.**

Si l'EC n'a pas pu être calculé parce que le nombre d'espèces typiques ou leur recouvrement n'était pas suffisant pour prendre la note C, l'UR de l'habitat évalué n'a pas pu être classé comme un habitat communautaire.

De même, pour toutes les UR où il n'a pas été possible de réaliser un passage l'année qui précède ou suit, respectivement le début ou la fin de la restauration, nous avons par défaut indiqué un état de conservation en X « pas habitat ». En effet, ces UR n'ont pas pu être inventoriés pour plusieurs raisons. Soit la fin des travaux était prévue en 2019 ou 2020, soit il n'a pas été possible de réaliser un inventaire à cause d'un site fauché ou pâturé lors du dernier passage possible en 2019 (peu de cas).

Pour présenter les résultats qui sont exigés par l'EU, un seul relevé avant et un seul relevé après travaux ont été gardés dans le tableau des résultats récapitulatifs par UR avant et après travaux. Dans le cas où plusieurs passages ont été réalisés dans le même UR, c'est l'EC avec la date de relevé la plus proche des travaux qui a été gardé avant travaux, et l'EC avec la date la plus proche de la fin du projet qui a été gardé comme EC après travaux.

### b) Habitats forestiers

Les états de conservation des habitats forestiers (91D0 et 91E0) n'ont pas été évalués avec la même méthodologie. Ces habitats ont un contexte très différent par rapport aux autres habitats des milieux

ouverts du projet : volume d'intervention moindre, autres types de travaux de restauration, autres critères d'évaluation des habitats, autres espèces typiques, etc... De plus, il était interdit de parcourir ces habitats forestiers depuis 2018 à cause de la crise de la peste porcine qui a sévit en Lorraine. Nous avons donc réalisé des états de conservation sur base d'une évaluation d'experts à partir de 3 sources d'information disponibles : des inventaires et visites de terrain réalisés avant restauration, des inventaires après restauration, et un modèle numérique quantitatif réalisé par le DEMNA qui indique la potentialité de présence pour les habitats du 91E0 et 91D0.

Ce modèle numérique est construit sur base d'extrapolations d'informations cartographiques abiotiques disponibles (essentiellement aléas d'inondation, pédologie, topographie, territoires écologiques). Au plus les différentes couches renseignent une combinaison des conditions favorables au développement des habitats du 91E0 et 91D0, au plus la potentialité pour la présence de l'habitat 91E0 et 91D0 est considérée comme grande. En combinant et évaluant les résultats de ce modèle avec nos données sur les UR (inventaires et expertise de terrain, types de travaux réalisés, âge du peuplement, présence de bois mort) nous avons pu attribuer un état de conservation avant et après travaux dans chaque UR en se basant toujours sur les grilles d'évaluation du DEMNA pour ces habitats.

## Résultats

### 1. Cartographie des habitats

L'ensemble des 134 sites représentant l'entièreté des surfaces où le projet LIFE Herbages est intervenu ont été cartographiés pour un total de 522 UR délimitées, représentant une surface de 629 Ha (Fig. 3). Chaque UR correspond à un seul des 11 types d'habitats ciblés par le projet du LIFE Herbages. Un exemple de cartographie avec les limites des UR pour les sites de la localité de Heinsch est présenté à la figure 4.

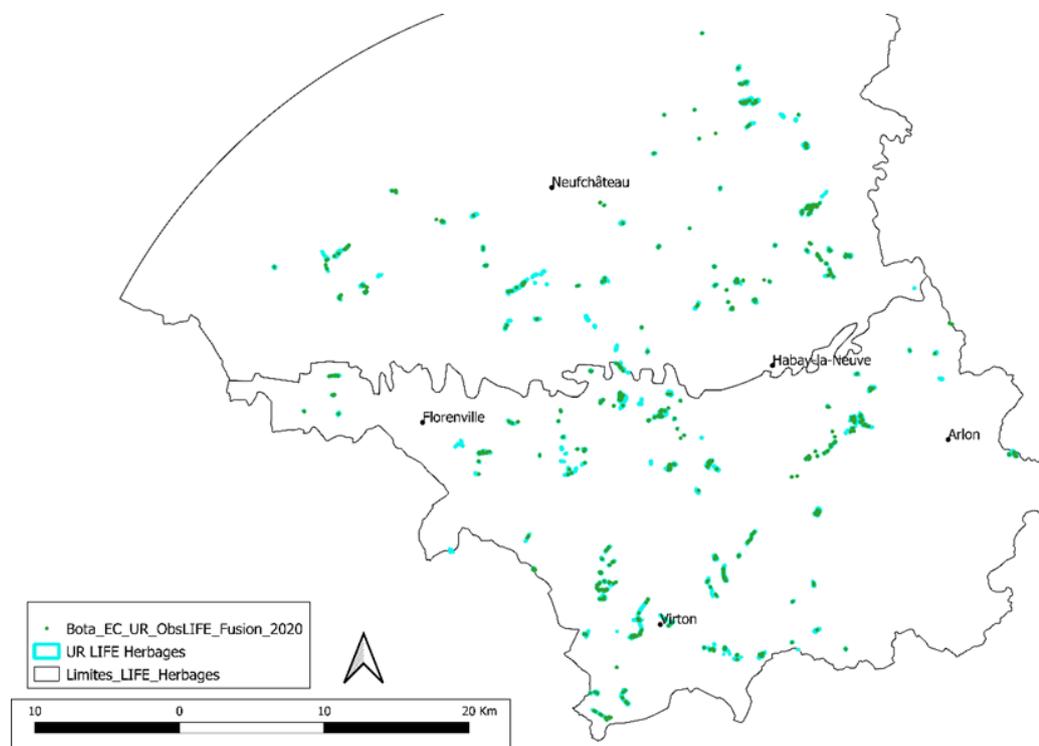


Figure 3. Carte représentant l'ensemble des 134 sites et 522 UR du projet LIFE Herbages. Les points verts représentent tous les inventaires botaniques pour le calcul des EC.

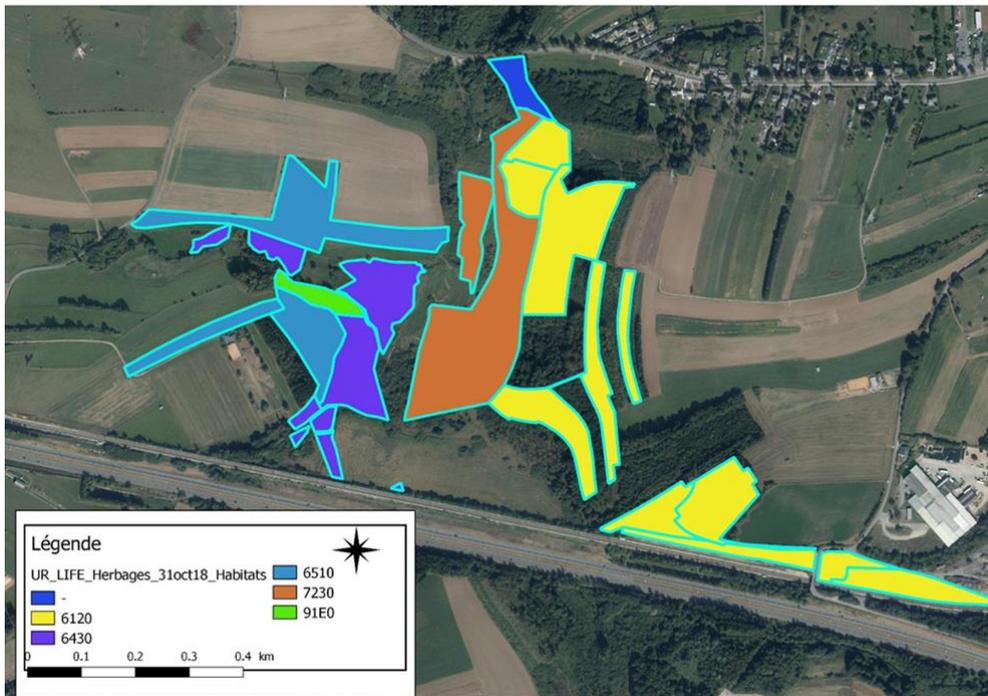


Figure 4. Exemple de carte montrant la délimitation des UR pour les sites de l'entité de Heinsch.

## 2. Evaluation des états de conservations (EC)

L'ensemble des données floristiques récoltées dans le cadre de l'action D1 s'élève à 27.789 dont 23.161 ont été utilisées pour le calcul des EC (certains inventaires ont été réalisés dans des UR qui ont été retirées en cours de projet car le projet n'y a finalement pas réalisé de restauration). Cela représente un total de 792 relevés floristiques pour lesquels un état de conservation EC a pu être calculé dans les UR du projet. Un peu plus de 1000 espèces différentes de plantes ont été encodées. A cela s'ajoute 270 EC qui ont été évalués sur avis d'experts (c.f. matériel et méthode pour plus d'information). Pas moins de 303 UR représentant 413 Ha (soit 65% de la surface totale du projet) sont couverts par un EC initial avant travaux. A l'inverse, les 522 UR du projet représentant 629 Ha sont couverts pour un EC après travaux (soit 100% de la surface totale du projet).

En guise d'exemple de résultats bruts, l'Annexe II reprend le tableau détaillé des résultats tel que produit par le script d'automatisation du calcul de l'EC présenté à l'Annexe I pour l'habitat 6510. Avec ce tableau, on peut connaître les valeurs des indicateurs « nombre d'espèces typiques » et « recouvrement des espèces typiques », mais également connaître les espèces typiques qui ont été observées lors de l'inventaire de l'UR. Il n'est pas possible de présenter le détail de ces tableaux pour chaque habitat dans ce rapport. Ces données sont accessibles en annexe numérique (AN 1) avec le rapport final.

Les figures 5 et 6 présentent les états de conservation pour chaque UR du projet. Chaque UR est donc associée à un EC avant et après travaux dans le fichier GIS du projet (AN 2), en indiquant le nombre d'espèces typiques et leur recouvrement total par UR. Le tableau 1 présente un extrait synthétique des résultats en ne gardant que 1 EC avant et 1 EC après travaux par UR (c.f. M&M pour plus de détails) (Table 1).

**Table 1 : Extrait de la synthèse des résultats des EC avant (AV\_EC) et après (AP\_EC) travaux par UR. Ce tableau contient donc 522 lignes dans sa totalité. Le nombre d'espèces typiques observées lors de l'inventaire (xx\_Nb.espè), ainsi que la somme de leur recouvrement (xx\_Recouvr), est également indiqué avant et après travaux. La colonne Debut reprend l'année de début des travaux et Fin, l'année de fin des travaux.**

Nom	Habitat	ID_UR	ID_Site	UR	Ha	Debut	Fin	AV_EC	AV_Nb.espè	AV_Recouvr	AP_EC	AP_Nb.espè	AP_Recouvr
A Banniere	6430	20_10	20	10	0.24	2016	2016	Pas habitat	0	0	Pas habitat		
A Banniere	6430	20_4	20	4	0.09	2016	2016	Pas habitat	0	0	Pas habitat		
A Banniere	6510	20_3	20	3	0.62	2016	2016	Pas habitat	0	0	B	5	28,25
A Banniere	91E0	20_6	20	6	0.36	2017	2018				C		
A Banniere	6510	20_1	20	1	1.61	2016	2018	Pas habitat	0	0	B	5	25,25
A Banniere	6510	20_8	20	8	0.72	2017	2018	Pas habitat	0	0	Pas habitat	2	11,75
A Banniere	6510	20_7	20	7	1.89	2016	2016				B	6	44
Aisances de Moyen	6430	1_1	1	1	2.34	2014	2014				C	2	8,75
Aisances de Moyen	6430	1_3	1	3	0.41	2017	2017	C	3	18	B	1	56,25
Aisances de Moyen	6430	1_2	1	2	1.09	2014	2014	Pas habitat	0	0	C	2	6
Anlier - Moulin	6230	106_3	106	3	0.86	2016	2018	Pas habitat	0	0	B	5	7,5
Anlier - Moulin	-	106_2	106	2	0.52	2016	2018				Pas habitat		
Anlier - Moulin	6230	106_1	106	1	0.87	2016	2018	Pas habitat	0	0	B	4	9,5
Anlier - Moulin	6510	106_4	106	4	0.57			Pas habitat			Pas habitat		
Anlier - Ruisseau de Gribof	6510	35_1	35	1	0.94	2016	2018	Pas habitat	0	0	C	3	
Anlier - Ruisseau de Gribof	6510	35_2	35	2	1.07	2018	2018	Pas habitat	0	0	Pas habitat		
Anlier - Ruisseau de Gribof	6510	35_3	35	3	3.44	2018	2018	Pas habitat	0	0	C		
Anlier - Ruisseau de Gribof	6510	35_4	35	4	0.24	2017	2018				Pas habitat		
Auby	6430	101_1	101	1	2.19	2015	2015	Pas habitat			B	6	27
Baraque des gardes (Gran	6520	81_1	81	1	1.02	2015	2015	Pas habitat	0	0	C	3	6,5
Baraque des gardes (Gran	6520	81_3	81	3	0.44	2015	2015	Pas habitat	0	0	C	3	12,25
Baraque des gardes (Gran	6230	81_2	81	2	1.29	2015	2018	Pas habitat	0	0	C	3	4
Baraque des gardes (Gran	6230	81_5	81	5	0.09	2015	2015	Pas habitat	0	0	Pas habitat		
Beauregard	91E0	121_1	121	1	0.18	2015	2016				C		
Beheme - Bertinnawe	6430	107_1	107	1	0.87	2017	2017	Pas habitat	0	0	Pas habitat	0	0
Beheme - Bertinnawe	6510	107_2	107	2	0.64	2016	2017	Pas habitat	0	0	B	4	31
Beheme - Neyts	6430	72_1	72	1	0.23	2016	2017	C	2	19,25	C	2	
Beheme - Ruisseau de la P	6510	71_1	71	1	2.06	2016	2017	Pas habitat	0	0	B	6	28,75
Beheme - Ruisseau de Lou	6510	130_9	130	9	0.33	2018	2020	Pas habitat	0	0	Pas habitat		

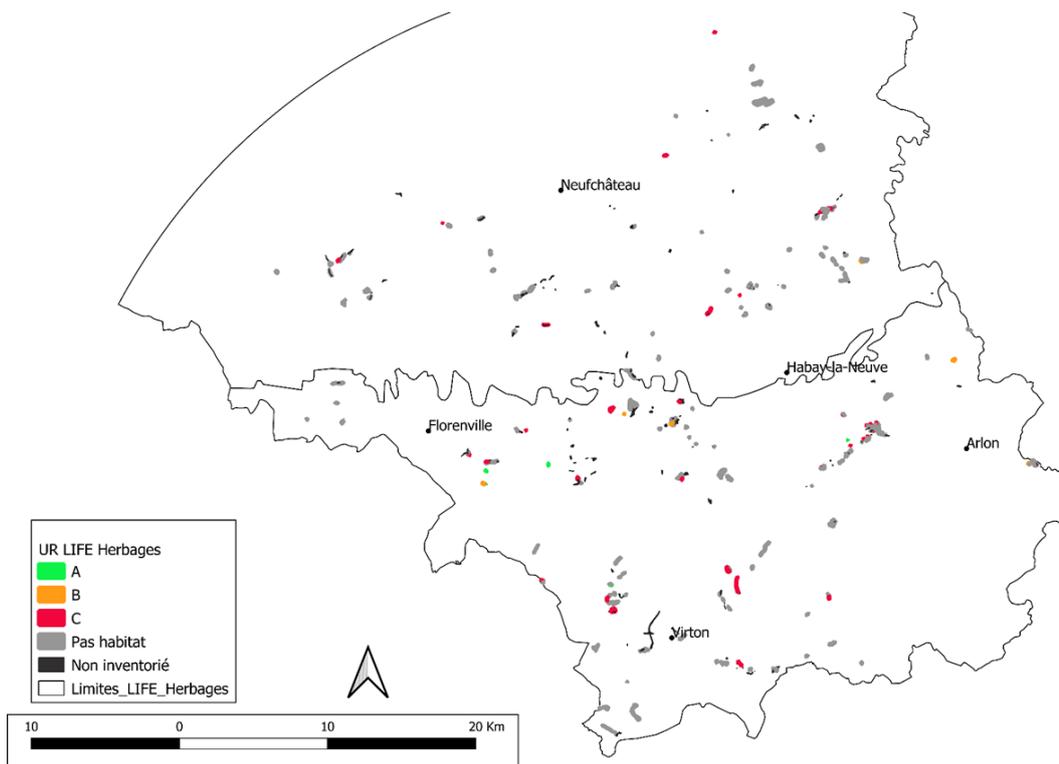


Figure 5. Cartographie des 303 UR inventoriés avant travaux avec leur état de conservation pour un total de 413 Ha.

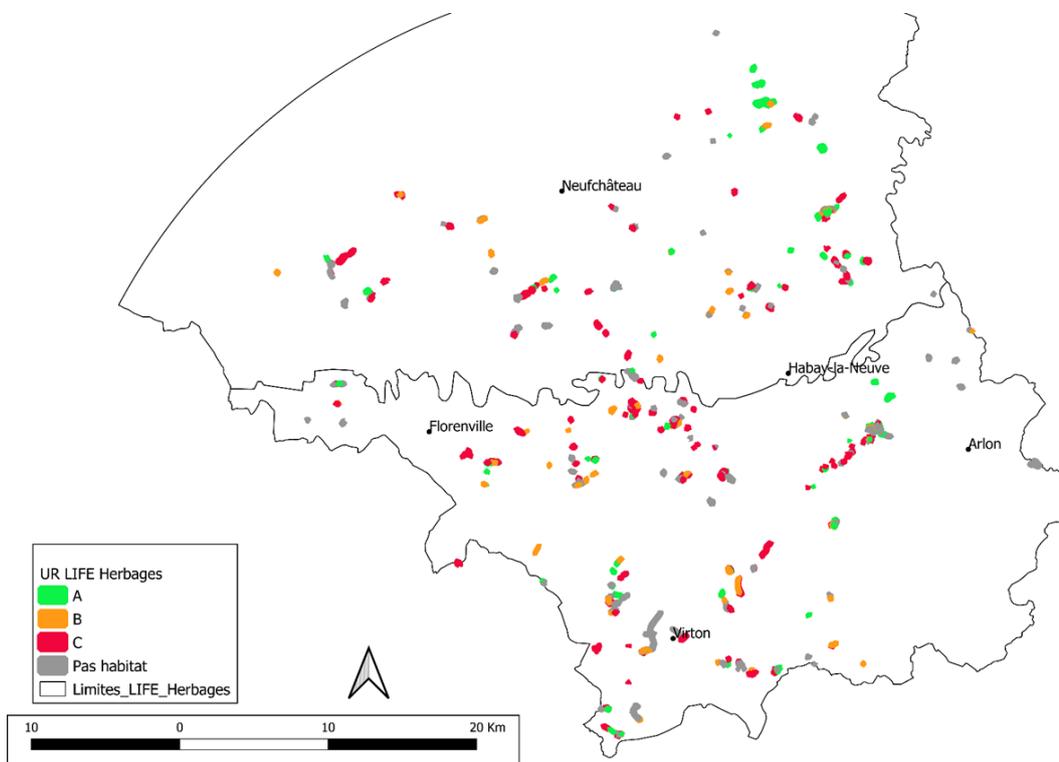


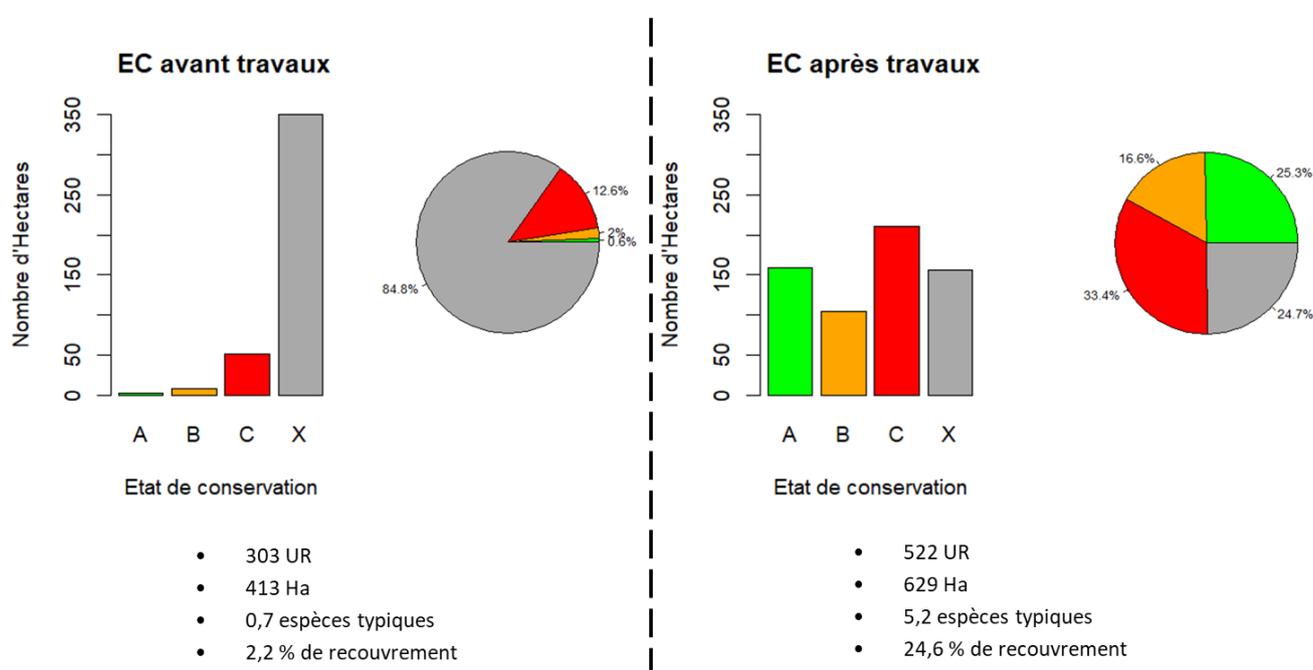
Figure 6. Cartographie des 522 UR inventoriés après travaux avec leur état de conservation pour un total de 629 Ha.

Les figures qui suivent présentent les résultats dans leur globalité, c.-à-d. pour tous les habitats confondus (Fig. 7 à 10). Les figures illustrent les surfaces restaurées classées par catégorie d'EC avec le pourcentage en proportion de la totalité des surfaces du projet. Le nombre d'UR caractérisées avec le nombre d'espèces typiques et leur recouvrement observé en moyenne sur tous les UR avant et après travaux est également indiqué sur chaque figure.

Il est possible de présenter les résultats de différentes manières en fonction du jeu de données plus ou moins large qu'on a utilisé et donc des UR que l'on compare avant et après restauration. Si on utilise l'ensemble des données avec tous les UR où il y a eu une évaluation de l'EC, et ce même si parfois il manque l'inventaire et l'évaluation avant travaux sur un même UR, nous obtenons les résultats de la figure 7. Si par contre on se restreint à comparer uniquement les mêmes UR sur lesquels il y a eu un inventaire avant et après travaux, nous obtenons les résultats de la figure 8. De la même manière, nous pouvons nous intéresser seulement aux EC qui ont été évalués sur base des inventaires de terrain, c'est-à-dire en excluant les UR avec un EC évalué sur base d'avis d'expert et/ou classifié en X – non-habitat par défaut (car il n'y a pas eu d'inventaires possibles après travaux). Nous obtenons alors les résultats des figures 9 et 10.

Lorsqu'on compare les figures 7 à 10 il est intéressant de constater que les résultats sont proportionnellement les mêmes qu'on prenne toutes les données d'EC (avec tous les UR, Fig. 7 et 9) ou qu'on réduise le jeu de données aux UR communs avant et après travaux (Fig. 8 et 10). Si par contre on se base uniquement sur les données des inventaires botaniques sans les avis d'experts (Fig. 9 et 10), ou EC attribués par défaut, la proportion d'EC classifié en X – non-habitat diminue fortement à la faveur des EC A, B et C.

## D1 - Résultats globaux (tous les habitats)



**Figure 7. Résultats pour tous les habitats confondus en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, toutes les UR ont été prises en compte.**

## D1 - Résultats globaux (tous les habitats)

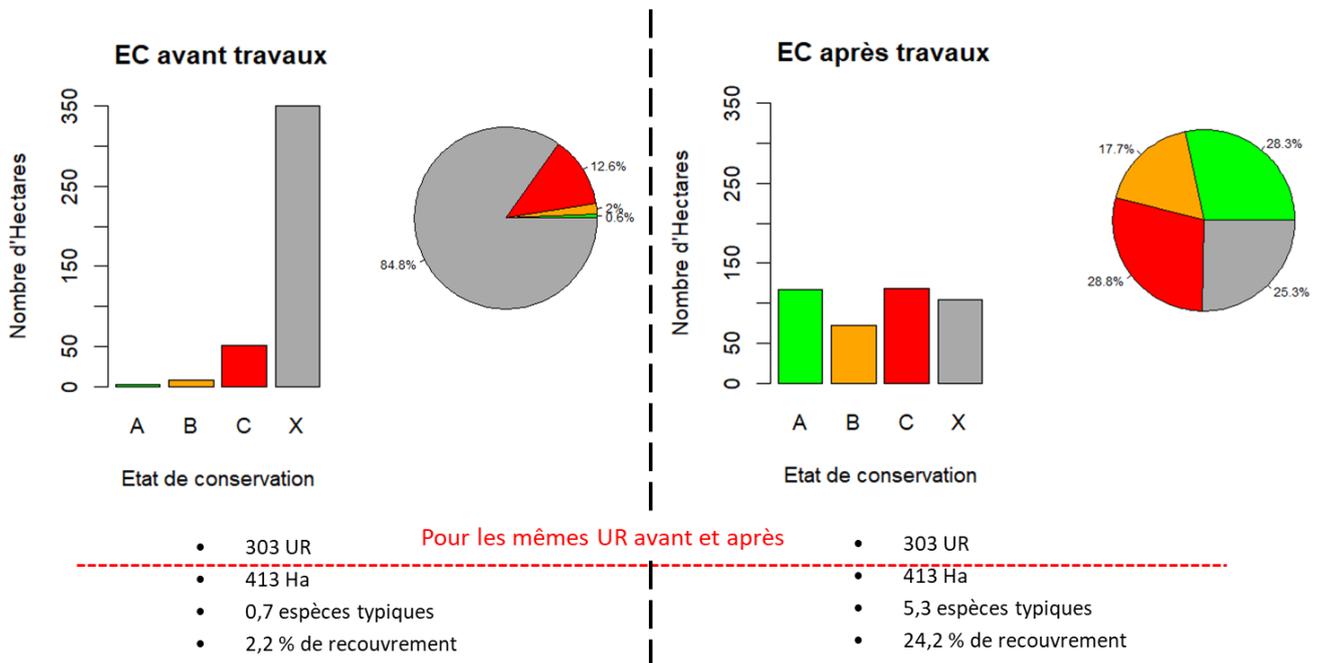


Figure 8. Résultats pour tous les habitats confondus en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées avant et après travaux ont été prises en compte.

## D1 - Résultats globaux sur base des inventaires (tous les habitats)

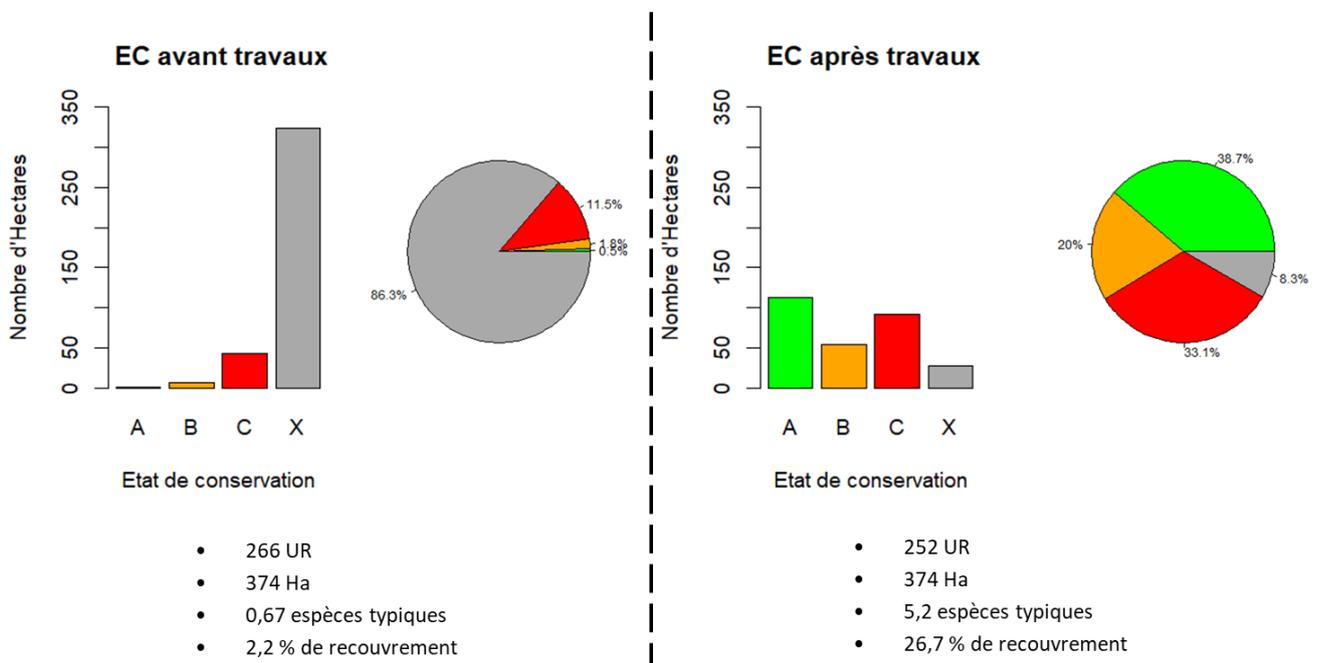
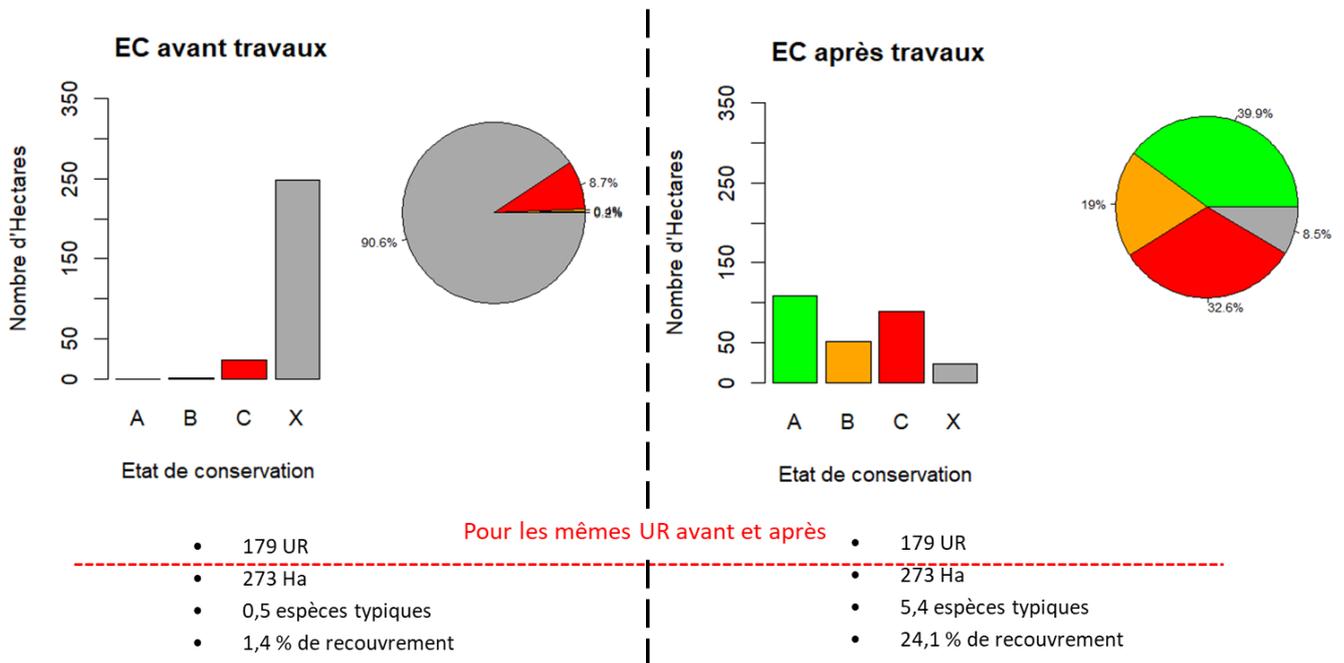


Figure 9. Résultats pour tous les habitats confondus en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, toutes les UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte.

## D1 - Résultats globaux sur base des inventaires (tous les habitats)



**Figure 10. Résultats pour tous les habitats confondus en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte.**

La figure 10 représente au plus juste la réalité biologique et l'impact qu'a eu le LIFE herbages sur l'amélioration des états de conservation des habitats restaurés, et ce même si nous ne considérons ici qu'un gros tiers de la surface totale du projet. Sur les mêmes surfaces inventoriées avant et après travaux (273 Ha et 179 UR), on constate qu'on passe de 90 % des surfaces qui ne remplissaient pas les critères biologiques pour être catégorisées en habitat avant les travaux à seulement 8,5% après restauration. Plus remarquable par rapport à la durée du projet, on est arrivé à restaurer 40% des habitats dans un état de conservation très bon A et 19 % en état bon B.

Il reste néanmoins encore 32 % des habitats qui se trouvent dans un état transitoire d'amélioration en mauvais état C. Il faudra encore attendre 1 ou 2 années de plus sur ces habitats pour constater une amélioration de la végétation. C'est le même constat pour les 8% de la surface du projet qui n'ont pas encore atteint les critères de l'habitat, mais qui ne représente toutefois que 31 Ha et 42 UR. En regardant les données en détail pour ces 42 UR, on constate que la majorité a été inventoriée une seule fois et uniquement l'année qui suit la restauration, ce qui est parfois encore trop tôt pour constater une amélioration biologique du site. Dans le même registre, les quelques autres UR classées hors habitat ont été inventoriées l'année après la restauration en 2016 ou 2017 et nous n'avons malheureusement pas eu l'occasion d'y repasser depuis, hors l'EC s'est sûrement amélioré entre temps. Ces quelques « mauvais » résultats ne traduisent donc pas un problème structurel mais plutôt un besoin de plus de temps pour les inventaires.

Nous allons maintenant présenter les résultats détaillés par habitat. Dans un souci de concision, nous ne présenterons qu'une figure par habitat avec les données qui représentent au mieux la méthode d'évaluation utilisée. Dans la grande majorité des cas il y a eu un inventaire botanique pour l'évaluation de l'habitat et ce

sera le scénario de la figure 10 qui sera présenté, c.-à-d. en ne comparant que les mêmes UR inventoriées avant et après travaux, car il représente au plus juste l'évolution biologique des UR après restauration.

### a) Le 6510 – prés maigres de fauche

Le 6510 est l'un des habitats majeurs du projet avec une surface totale restaurée de 188 Ha. Les résultats pour cet habitat sont très bons puisque 90 % des surfaces ont été restaurées en habitat et ce même si 78% des surfaces ne l'étaient pas avant intervention du projet (Fig. 11). La qualité de cet habitat est d'ailleurs globalement bonne puisque 65% des surfaces se trouvent avec une note A ou B. Cet habitat a grandement profité des travaux de semis et de sursemis car le nombre d'espèces typiques a été multiplié par 5 après restauration. Le recouvrement total de ces espèces typiques atteint près de 30 % des surfaces restaurées, ce qui veut dire que ces espèces typiques sont bien installées dans les sites. Les figures 12 et 13 montrent en exemple l'évolution du nombre d'espèces typiques et de leur recouvrement en parallèle de l'état de conservation attribué plusieurs années après la fin de travaux de restauration. On voit que la rapidité et la magnitude de réponse des habitats après restauration n'est pas similaire d'un UR à l'autre. Néanmoins, on constate que l'évolution de ces paramètres est en générale positive 2 – 3 ans après restauration puisque le nombre d'espèces typiques et le recouvrement augmente graduellement.

## D1 - Résultats du 6510

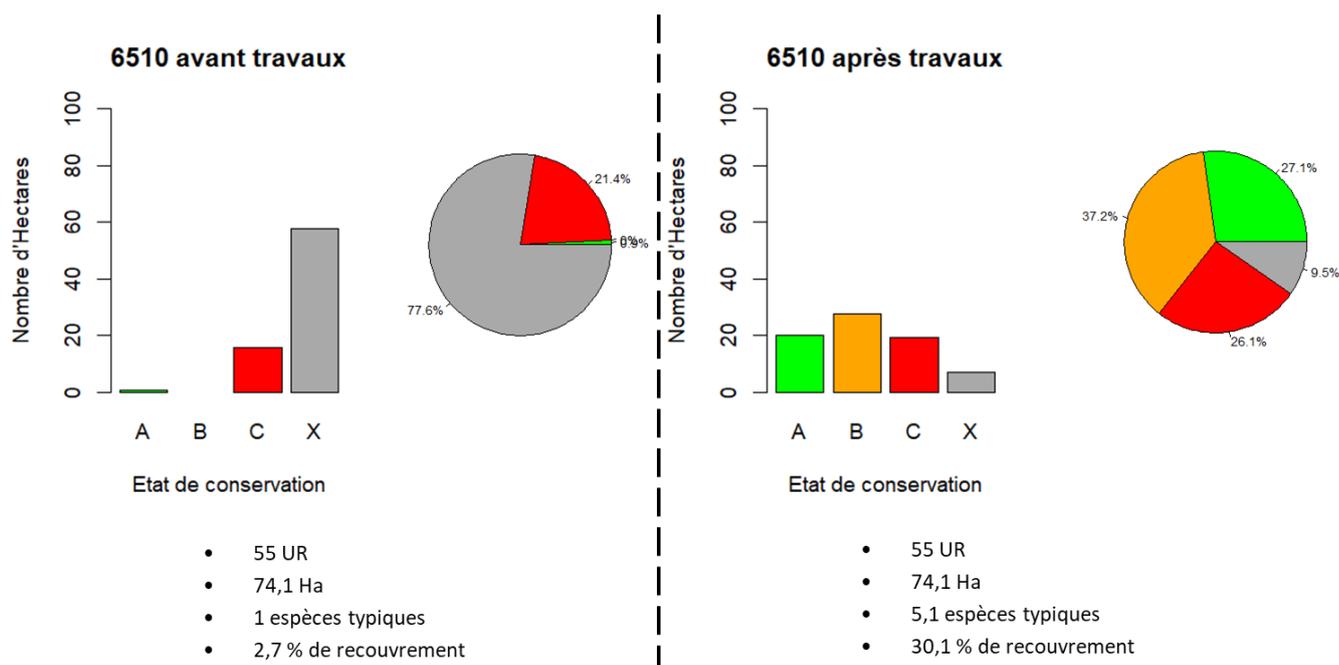


Figure 11. Résultats pour le 6510 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (55 UR pour 74 Ha sur un total de 144 UR pour 188 Ha).

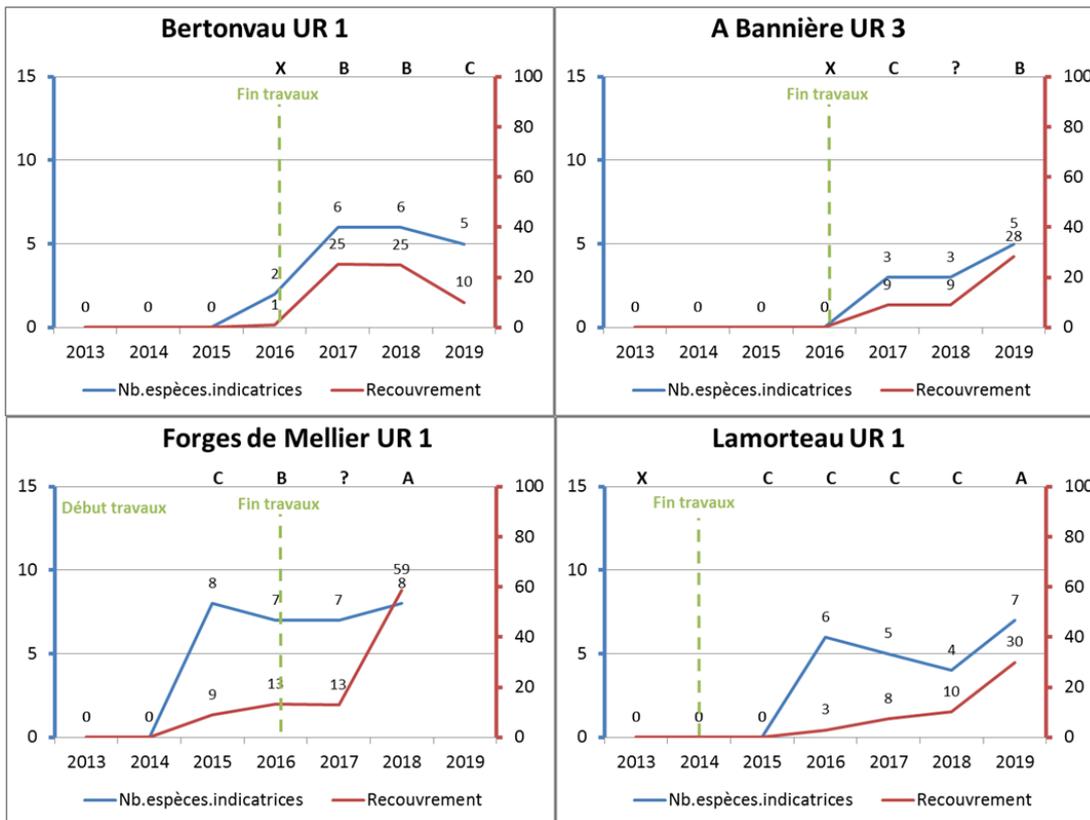


Figure 12. Evolution de nombre d'espèces typiques (bleu) et de leur recouvrement total (rouge) pour 4 UR du 6510. Les années de début des travaux (lorsqu'ils s'étalaient sur plusieurs années) et les années de fin sont indiquées (vert).

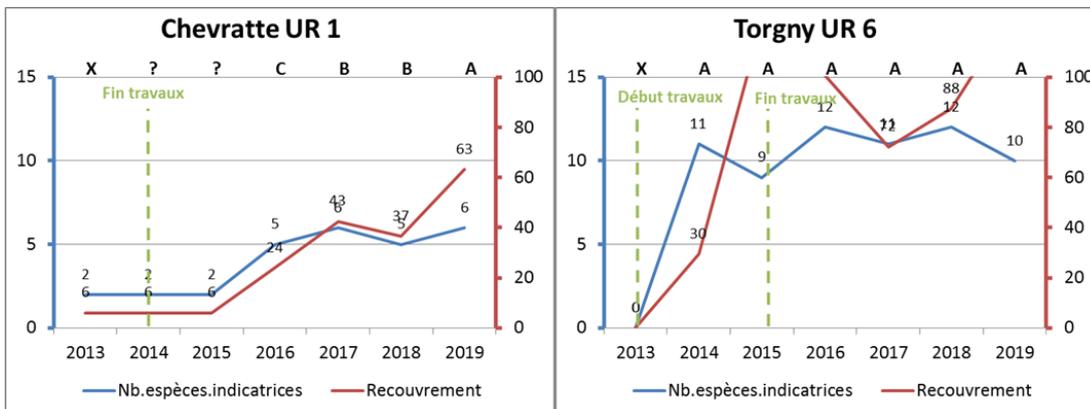


Figure 13. Evolution de nombre d'espèces typiques (bleu) et de leur recouvrement total (rouge) pour 4 UR du 6510. Les dates de début des travaux (lorsqu'ils s'étalaient sur plusieurs années) et les dates de fin sont indiquées (vert).

### b) Le 6520 – prés à fenouil

Les résultats obtenus sur le 6520 sont plus mitigés que sur le 6510 (Fig. 14). Il apparaît plus difficile de restaurer rapidement le cortège d'espèces typiques du 6520 et leur recouvrement. Cet habitat qu'on retrouve généralement plus en altitude et sur des sols plus pauvres met plus de temps à se développer. Il faut en plus souligner que les 9,6 Ha ont été restaurés à partir d'une situation hors habitats, principalement à partir de fonds de bois. Il faut donc être plus patient pour obtenir des résultats sur le 6520. Des prairies restaurées en début de projet commencent seulement à montrer de beaux recouvrements en espèces typiques depuis 2019.

## D1 - Résultats du 6520

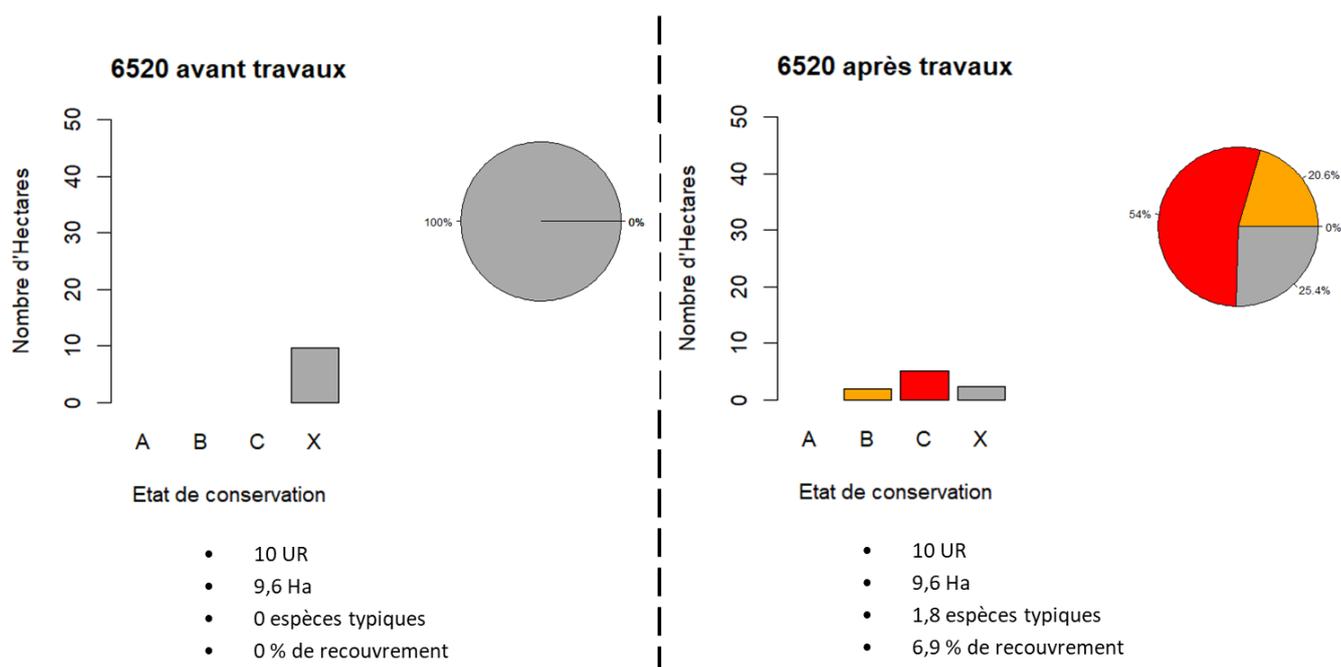


Figure 14. Résultats pour le 6520 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (cela représente la totalité des UR du projet pour cet habitat).

### c) Le 6230 - nardaie

Le 6230 est le deuxième habitat le plus important pour le LIFE Herbages après le 6510 avec un total de 126 Ha restauré. Les résultats pour cet habitat sont très bons puisque 95 % des surfaces ont été restaurées en habitat et ce même si 95% des surfaces ne l'étaient pas avant intervention du projet (Fig. 15). La majorité des restaurations se sont faites au départ de déboisement ou de prairies dégradées. La qualité de cet habitat après restauration est d'ailleurs globalement bonne puisque 80% des surfaces se trouvent avec une note A ou B. Tout comme pour le 6510, cet habitat a profité des travaux de semis et de sursemis pour élever son nombre moyen d'espèces typiques à 6. Le recouvrement total de ces espèces typiques atteint presque 20 % des surfaces restaurées, ce qui est un peu moins important que pour le 6520. On voit sur la figure 16 que les espèces typiques mettent plus de temps à recouvrir les UR restaurés que pour le 6510. Néanmoins, on constate que l'évolution de l'habitat est généralement positive après restauration puisque le nombre d'espèces typique et le recouvrement augmente graduellement.

## D1 - Résultats du 6230

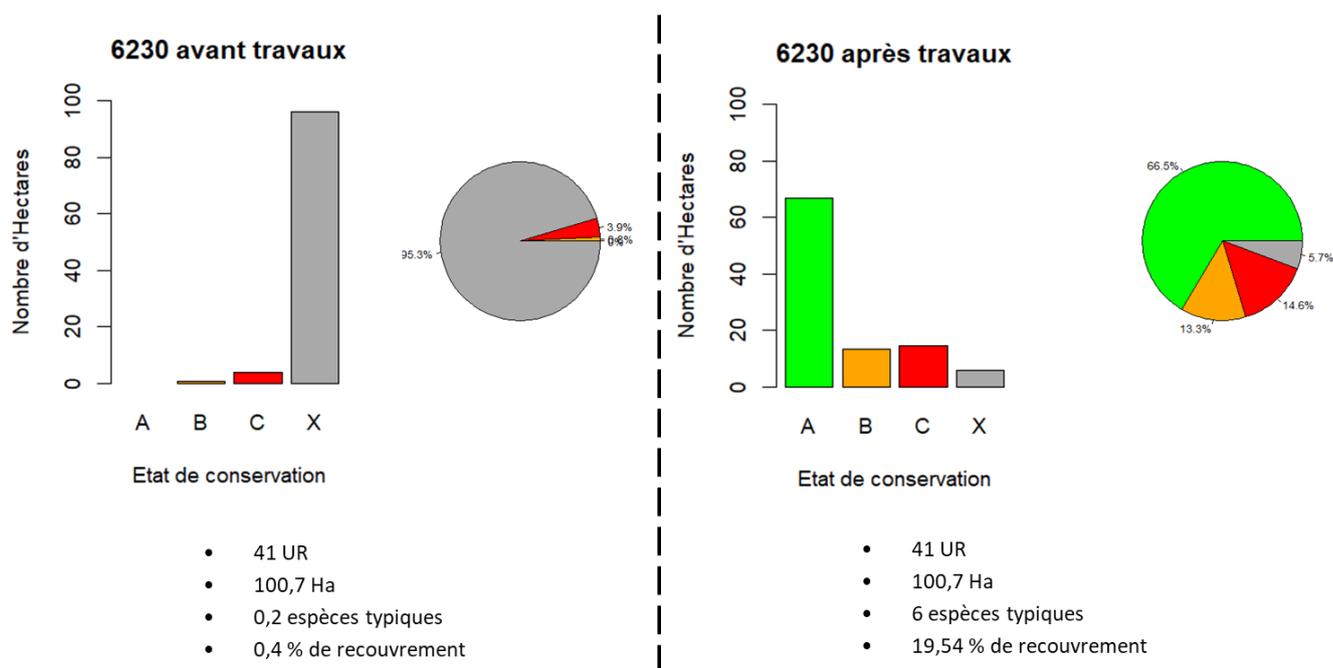


Figure 15. Résultats pour le 6230 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (41 UR pour 100 Ha sur un total de 66 UR pour 126 Ha).

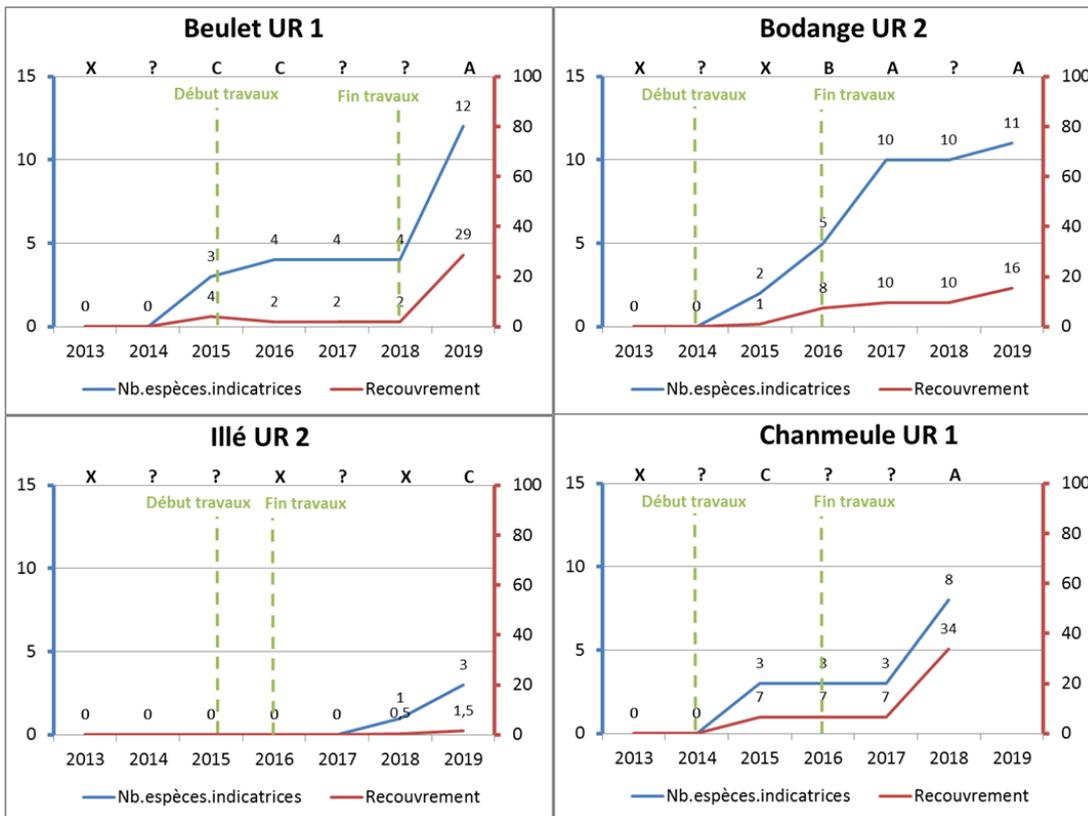


Figure 16. Evolution de nombre d'espèces typiques (bleu) et de leur recouvrement total (rouge) pour 4 UR du 6230. Les dates de début des travaux (lorsqu'ils s'étaient sur plusieurs années) et les dates de fin sont indiquées (vert).

#### d) Le 6430 – mégaphorbiaie

Les résultats sur le 6430 sont relativement bons puisqu'il ne reste que 6% de la surface qui n'a pas encore atteint les critères de l'habitat (Fig. 17). Néanmoins, l'état de conservation pour cet habitat est encore majoritairement mauvais puisque 54 % de la surface n'obtient que la note de C. Par rapport à d'autres habitats (6510, 6230, 6120), ces résultats traduisent sans doute le fait qu'aucune introduction d'espèces ou semis n'a volontairement été réalisée pour la restauration de cet habitat, ceci expliquant sans doute le faible nombre d'espèces typiques observé en moyenne. Nous considérons que les espèces de mégaphorbiaies disposaient généralement d'une banque de graines viables persistante dans le sol humide, contrairement aux espèces de pelouses et prairies (cf. littérature). Mais cette considération devra peut-être être revue au cours des prochaines années suite au monitoring réalisé dans le cadre de l'after-LIFE.

### D1 - Résultats du 6430

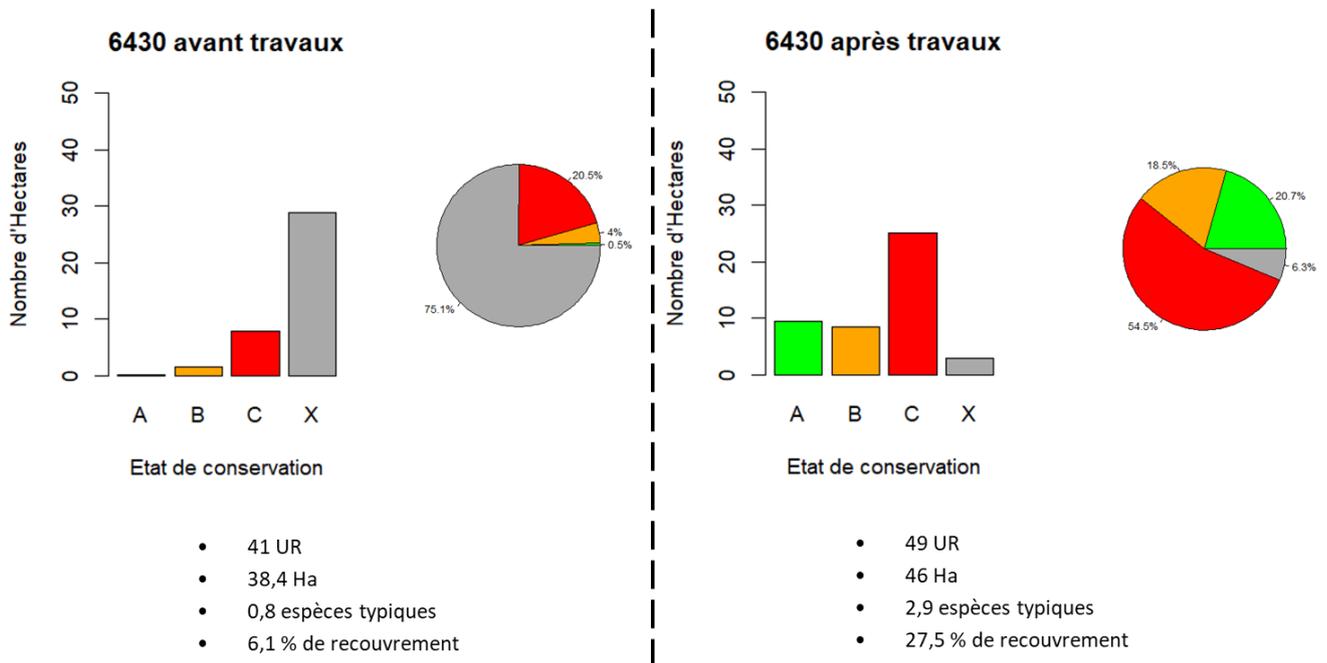


Figure 17. Résultats pour le 6430 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (49 UR pour 46 Ha sur un total de 79 UR pour 84 Ha).

### e) Le 6210 – pelouses calcaires et 6211 – pelouses calcaires sur marne

Les résultats sont assez mitigés et contrastés sur les pelouses calcaires (Fig. 18 et 19). Les pelouses calcaires 6210 de Torgny obtiennent une note de C avec un nombre d'espèces typiques encore limité pour cet habitat même si le recouvrement est encourageant (15 à 18 %). Par contre, les pelouses du Radru Lamorteau (sauf 1 UR en état B) qui ont été restaurées en toute fin de projet (2019) n'ont pas encore pu être évaluées après travaux. Ceci explique les résultats encore en demi-teinte de la figure 18. Même constat pour les pelouses calcaires sur marne 6211 où les UR de la Civanne et de la Plate-dessous-les-Monts obtiennent toutes la note de C, mais où les UR de La Sirre n'ont pas encore atteint les critères de l'habitat.

Le nombre relativement faible d'espèces typiques reste le facteur le plus limitant pour une amélioration des EC sur ces habitats. Il faut sans doute encore être patient pour attendre l'émergence de nouvelles espèces ou en apporter par semis et réintroductions supplémentaires (à analyser et compléter au cours de l'after-LIFE).

#### D1 - Résultats du 6210

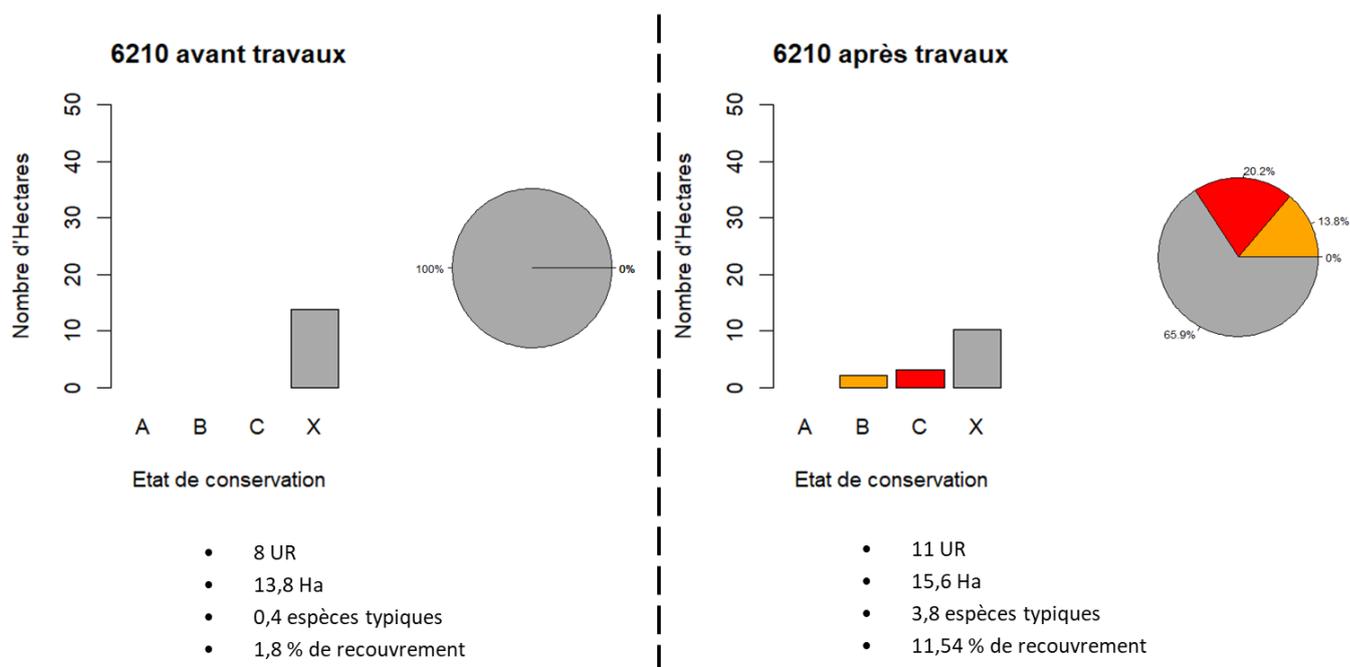


Figure 18. Résultats pour le 6210 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, les EC sont évalués sur base d'inventaires botaniques avant et après sauf pour 4 UR qui ont été évaluées hors habitat par défaut.

## D1 - Résultats du 6211

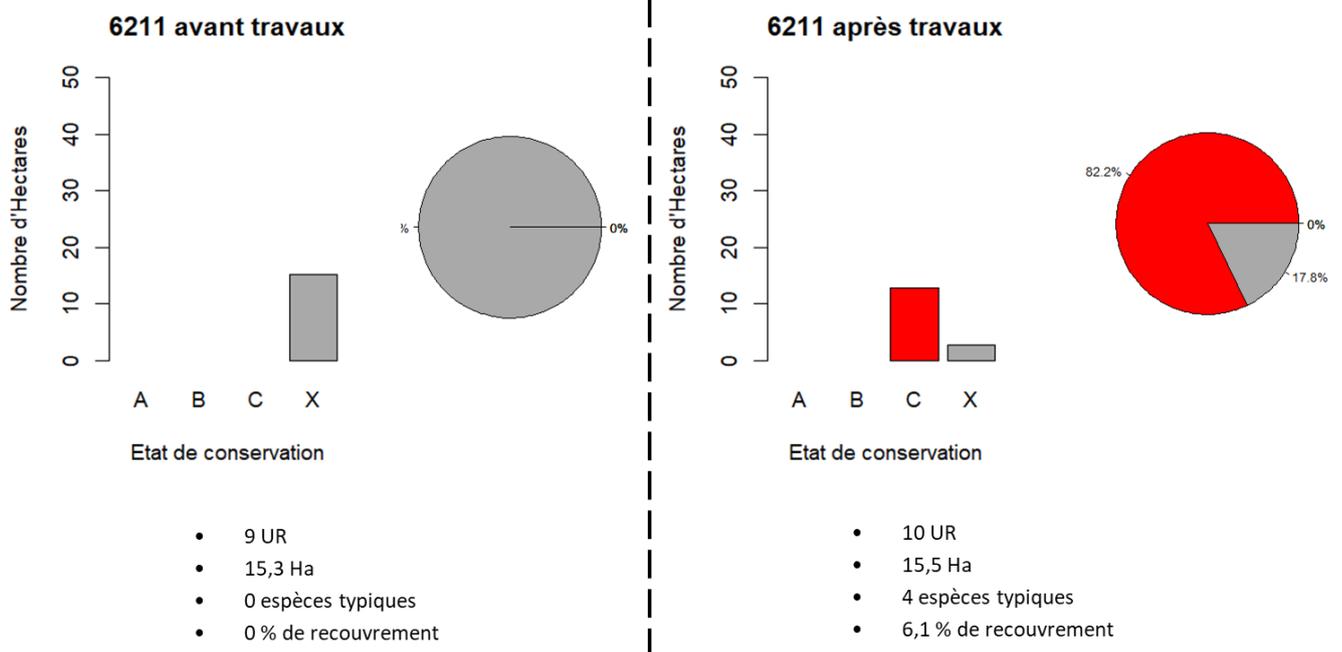


Figure 19. Résultats pour le 6210 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, les EC sont évalués sur base d'inventaires botaniques.

### f) Le 6120 – pelouses sur sable

Contrairement aux pelouses calcaires, les pelouses sur sables montrent de très bons résultats biologiques avec un nombre d'espèces typiques (8,7) et un recouvrement moyen très élevé (36,7, Fig. 20). Cet habitat a été restauré pour la première fois en Lorraine grâce aux efforts du LIFE Herbages au départ d'anciennes carrières et pelouses de sable presque totalement reboisées. Il est donc remarquable de constater que 94% des surfaces restaurées ont été converties en pelouses sur sable avec déjà plus de 50 % des surfaces ayant obtenu la note de A. Cet habitat répond rapidement à la restauration du sable nu et à l'apport de semences, sans doute car c'est un habitat pionnier (exemples Fig. 21). L'enjeu sera pour cet habitat de pouvoir maintenir le bon état de conservation dans le futur. Pour cela il sera essentiel d'appliquer une gestion qui permettra de maintenir ce stade pionnier de sable nu qu'affectionnent particulièrement les espèces typiques du 6120.

## D1 - Résultats du 6120

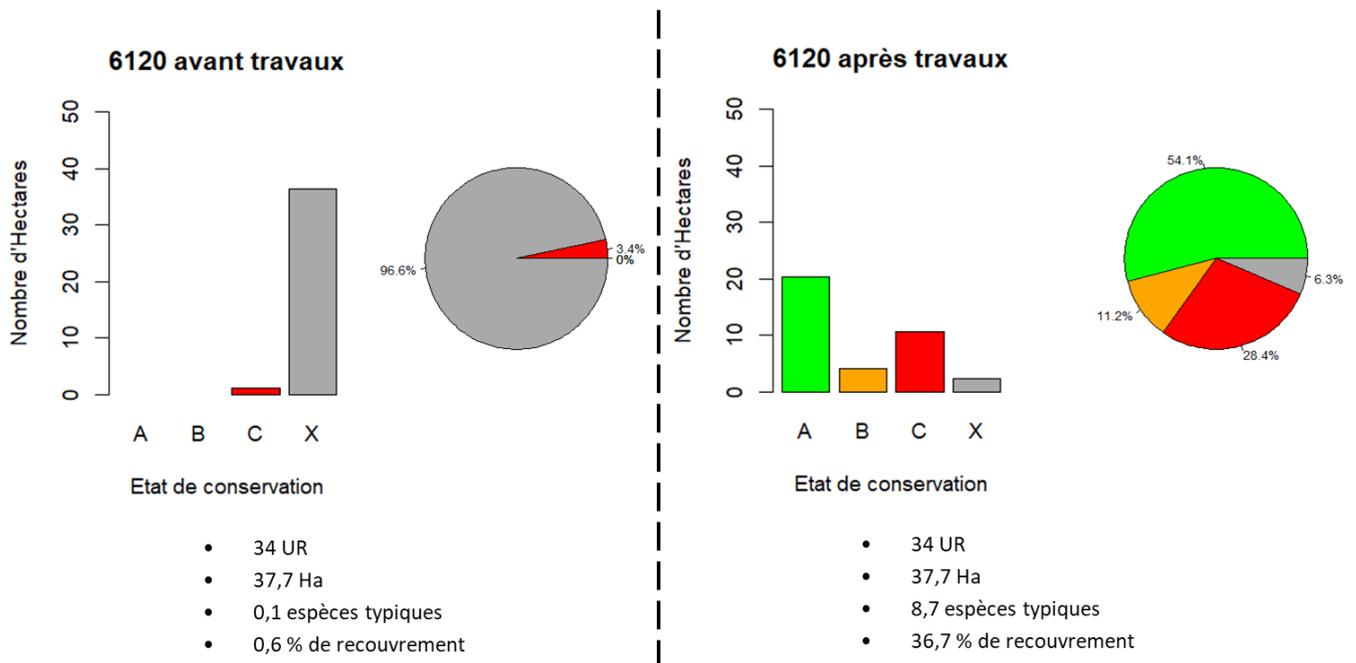


Figure 20. Résultats pour le 6120 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (34 UR pour 37,7 Ha sur un total de 59 UR pour 66,7 Ha).

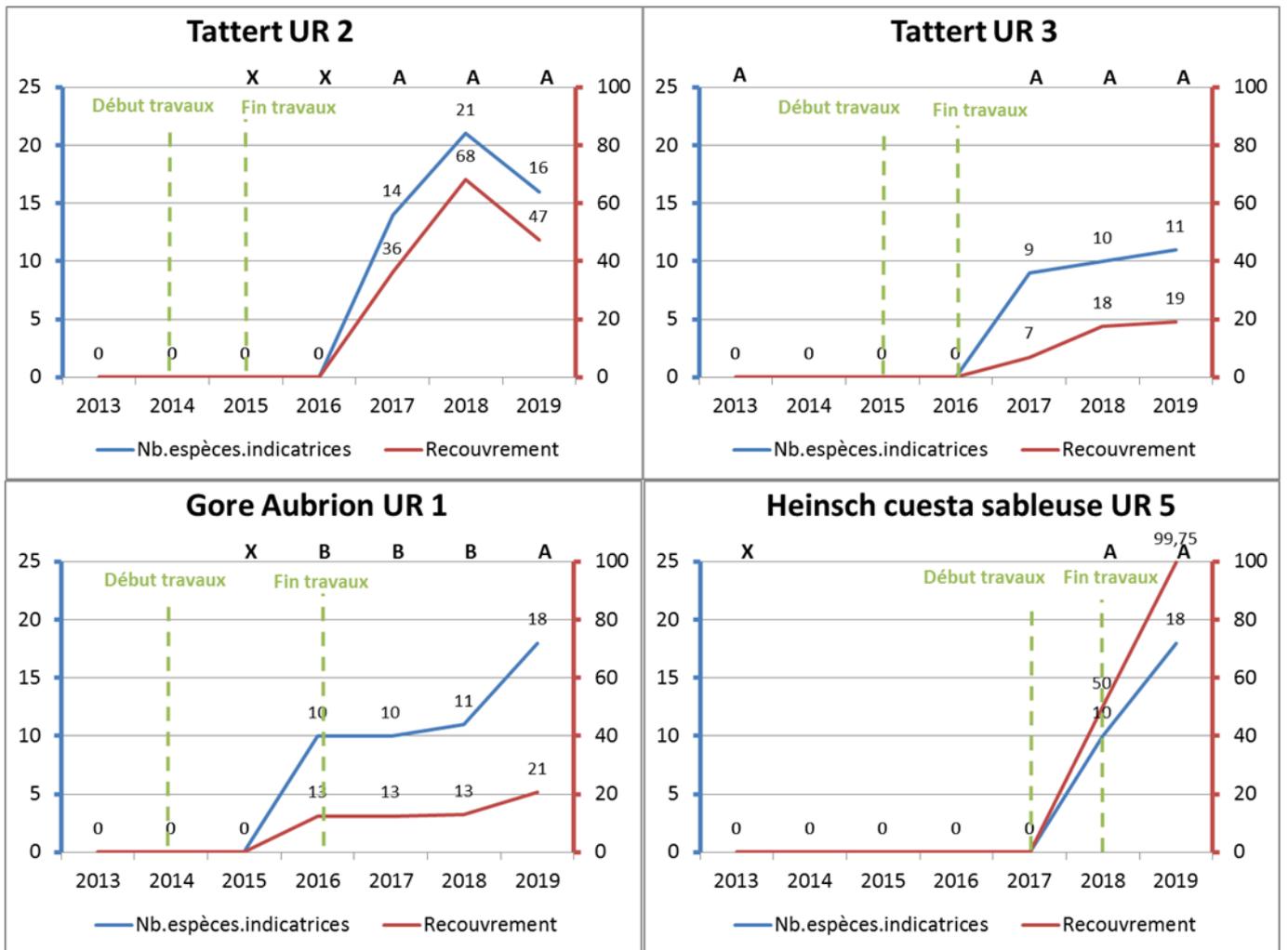


Figure 21. Evolution de nombre d'espèces typiques (bleu) et de leur recouvrement total (rouge) pour 4 UR du 6120. Les dates de début des travaux (lorsqu'ils s'étaient sur plusieurs années) et les dates de fin sont indiquées (vert).

### g) Le 6410 – molinion

Les résultats sur le 6410 sont corrects dans le sens où toutes les surfaces restaurées se trouvent dans les critères de l'habitat. Néanmoins 78 % des surfaces restaurées ne se trouvent que dans un état de conservation C - mauvais. C'est le faible nombre d'espèces typiques qui limite ici le bon état de conservation sur les surfaces restaurées. Ceci s'explique par le fait que les surfaces restaurées étaient fortement dégradées et par la relative rareté des plantes typiques pour le molinion. Il faut signaler que 3 UR en bon et très bon état de conservation en fin de travaux à la Plate-dessous-les-Monts et à la Praille ne se retrouvent pas dans la figure 22 car nous n'avons malheureusement pas l'inventaire avant travaux sur ces UR.

## D1 - Résultats du 6410

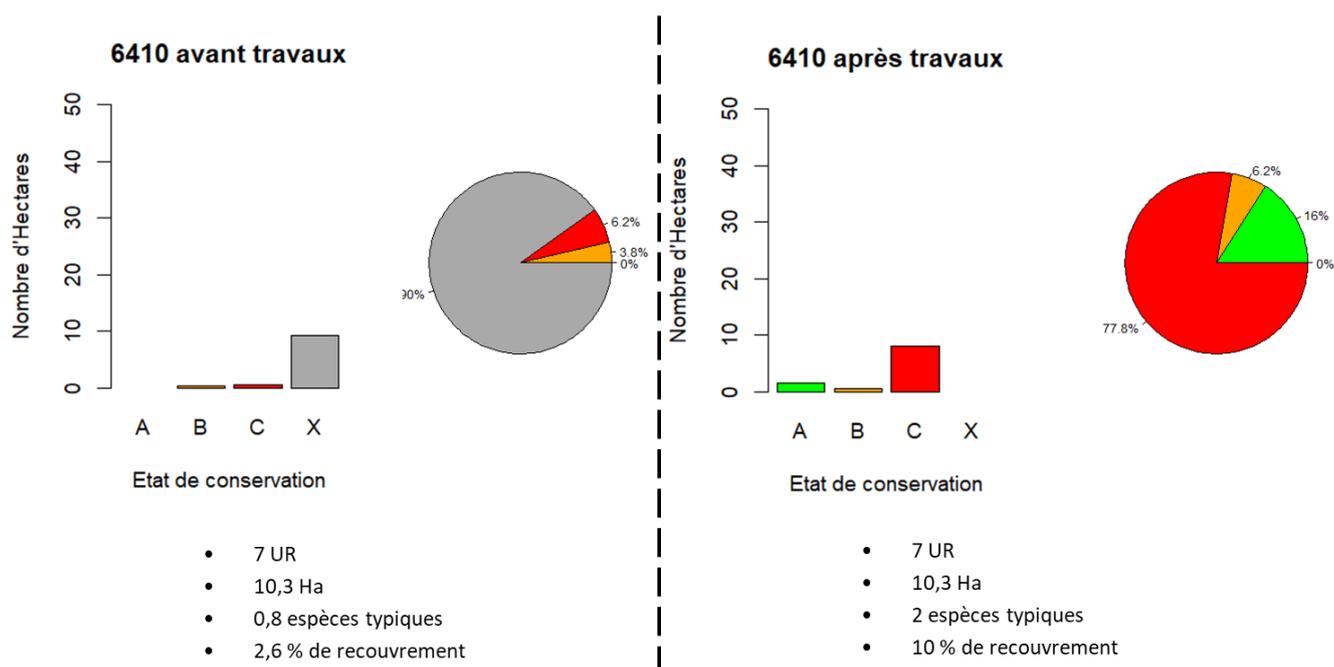


Figure 22. Résultats pour le 6410 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués ainsi que le nombre moyen d'espèces typiques avec leur recouvrement sont mentionnés avant et après travaux. Dans cette figure, uniquement les mêmes UR évaluées sur base d'inventaires botaniques avant et après travaux ont été prises en compte (7 UR pour 10,3 Ha sur un total de 15 UR pour 23,7 Ha).

## h) Le 7230 – bas-marais alcalins

Les résultats pour le 7230 restent mitigés car la majorité des surfaces pour cet habitat se trouvent dans un état de conservation C (Fig. 23). Ceci n'est pas surprenant au regard des conclusions de l'action A4 sur laquelle nous nous sommes basé pour évaluer les EC de cet habitat. Il est très difficile de restaurer rapidement le cortège d'espèces typiques du bas-marais alcalin pour cet habitat qui évolue très lentement et qui dépend d'un équilibre hydrique et trophique très complexe à restaurer. De plus, aucune action de réintroduction d'espèce n'a été menée pour cet habitat durant le LIFE Herbages (pour les mêmes raisons que le 6430). De nouvelles actions de restaurations hydriques et d'introduction d'espèces sont prévues dans 2 autres projets LIFE (LIFE BNIP et LIFE Anthropofens).

### D1 - Résultats du 7230

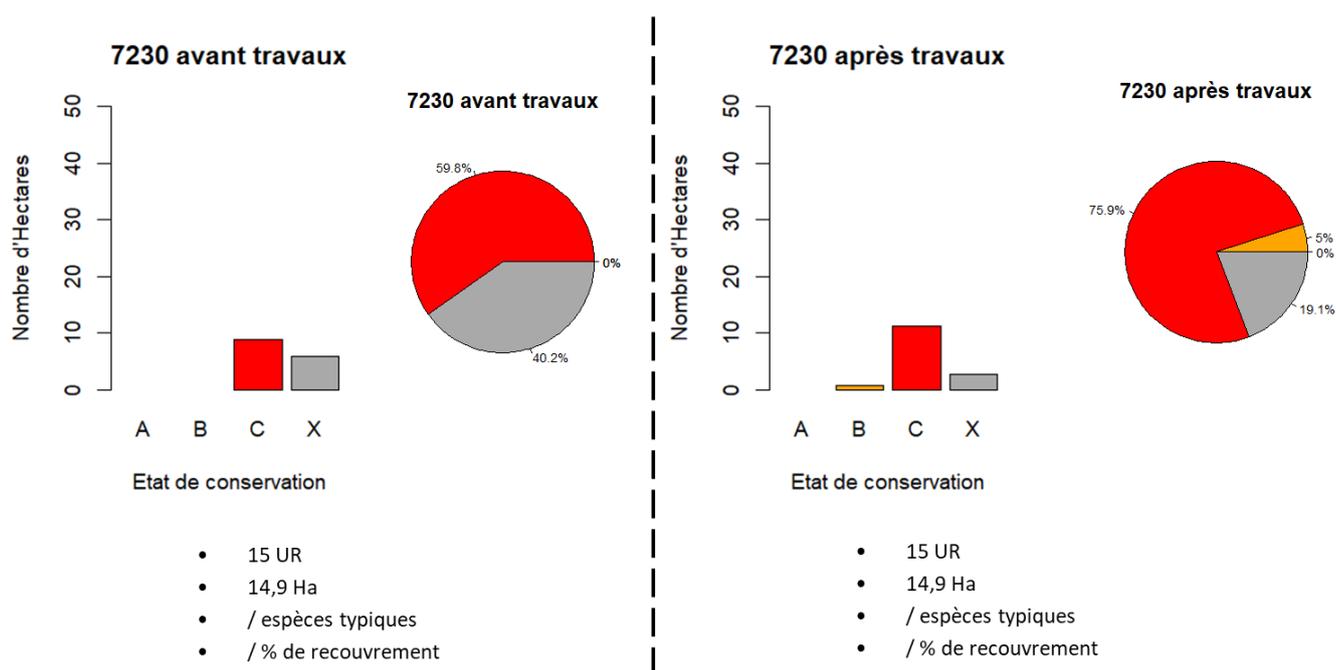


Figure 23. Résultats pour le 6410 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués sont mentionnés avant et après travaux. Pour cet habitat, l'évaluation de l'EC s'est fait par avis d'expert.

### *i) LE 7220 – Crons*

La restauration de cet habitat rare et particulier s'est cantonnée à 3 UR du cron de La Mouline près de Pin. Les travaux se sont limités à un éclaircissement des ligneux en faisant attention à ne pas altérer la structure tuffeuse au sol. L'état de conservation qui était déjà très bon à bon pour cet habitat est resté identique avant et après travaux car cet habitat évolue très lentement (Fig. 24). Les inventaires se sont résumés aux relevés des mousses typiques des crons (par un spécialiste des bryophytes du DEMNA, cf rapport action D3).

## D1 - Résultats du 7220

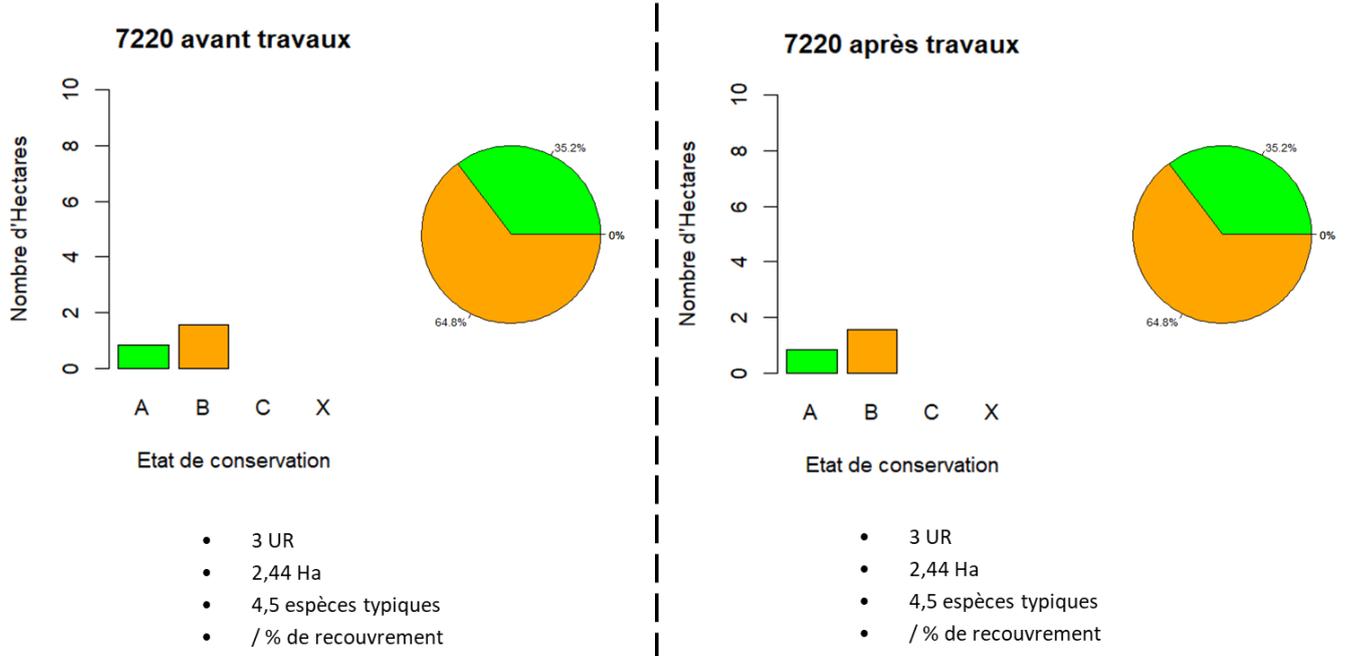


Figure 24. Résultats pour le 7220 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués sont mentionnés avant et après travaux ainsi que le nombre d'espèces typiques observée. Pour cet habitat, l'évaluation de l'EC s'est fait par avis d'expert.

### j) Le 91E0 - aulnaie alluviale

Presque la totalité des surfaces restaurées (99 %, Fig. 25) se trouvent dans les critères de l'habitat même si la majorité des surfaces se trouve encore en état de conservation C (71%). Il est en fait impossible d'améliorer rapidement l'EC pour ces habitats. L'évolution se fera sentir dans plusieurs dizaines d'années lorsque l'âge du peuplement et l'accumulation naturelle du bois mort s'intensifiera, tout en espérant que les conditions alluviales favorables se maintiendront.

#### D1 - Résultats du 91E0

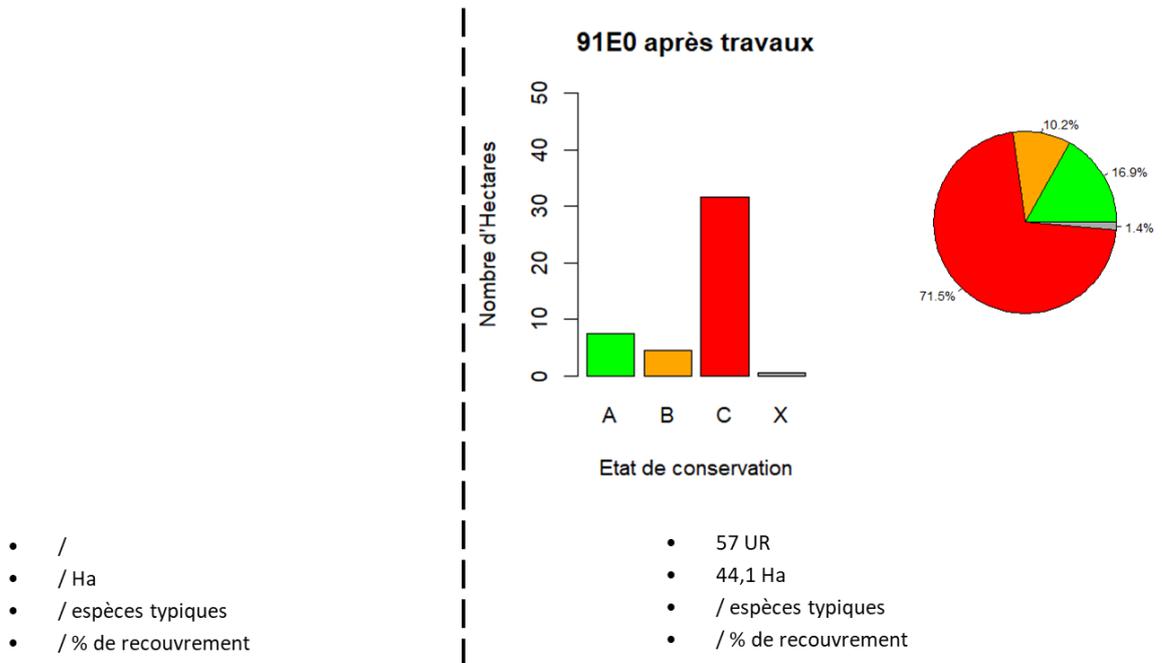


Figure 25. Résultats pour le 91E0 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués sont mentionnés avant et après travaux. Pour cet habitat, l'évaluation de l'EC s'est faite par avis d'experts.

### k) Le 91D0 – boulaie sur tourbe

Nous faisons le même constat que pour le 91D0 (Fig. 26). Il faut attendre encore plusieurs dizaine d'année pour que le 91D0 améliore son état de conservation sur les surfaces restaurées.

## D1 - Résultats du 91D0

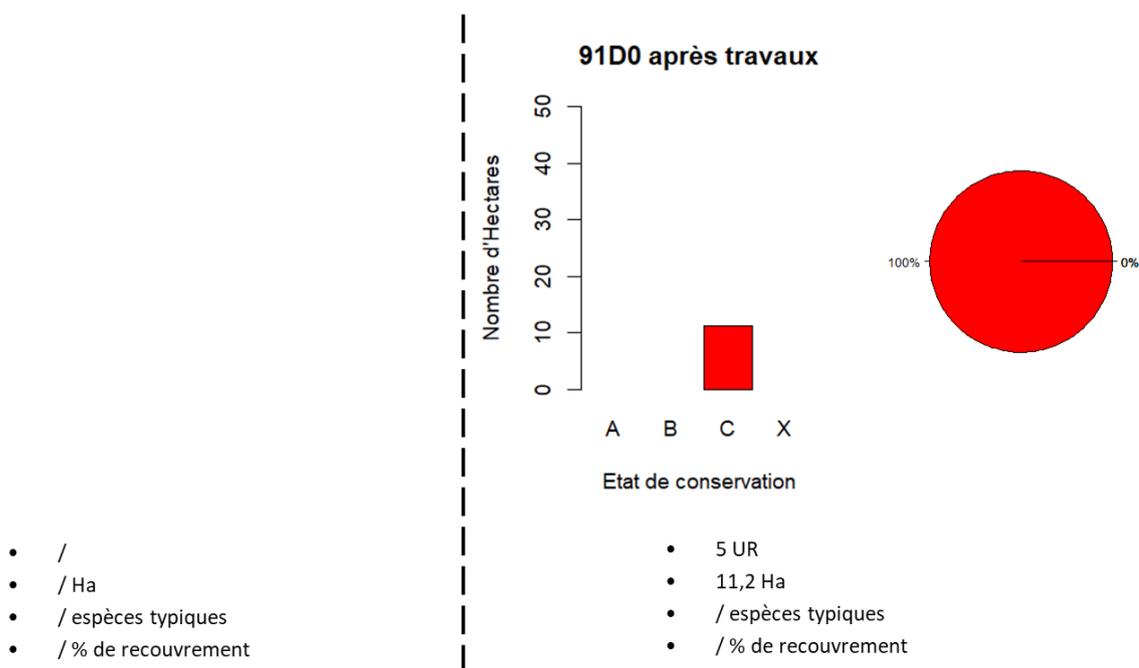


Figure 26. Résultats pour le 91D0 en nombre d'hectares par catégorie d'EC. Les nombres d'UR et d'hectares évalués sont mentionnés avant et après travaux. Pour cet habitat, l'évaluation de l'EC s'est faite par avis d'experts.

## Discussion et conclusion

Le travail de terrain pour cette action a été conséquent à la vue de l'ampleur des surfaces restaurées, de la variabilité des habitats à inventorier et des ressources humaines disponibles sur cette action (2 observateurs par saison de terrain à temps partiel). Même si nous avons travaillé pour maximiser le nombre d'UR inventoriées avant et après travaux, le timing du projet ne nous a pas toujours permis de passer faire un inventaire avant le démarrage de certains travaux (65 % de la surface du projet couvert par un EC avant travaux). Malgré cette contrainte il a néanmoins été possible de récolter un nombre impressionnant de données qui nous permet à la fin du projet de mettre en lumière des résultats globalement très positifs et même impressionnants suite aux travaux de restauration.

En effet, il reste très peu d'UR qui ne sont pas classées en habitat après intervention du LIFE Herbages si l'on compare ces chiffres à la situation avant les travaux. Les graphiques des résultats globaux illustrent bien le bénéfice « biologique » du projet suite à l'amélioration de l'EC des UR et donc du potentiel « biodiversité » sur ces surfaces. La diversité floristique typiques de ces habitats a été restaurée et la présence de ce cortège a été renforcée, et on l'espère pérennisée, puisqu'on atteint de taux de recouvrement moyen de plus de 30 % pour de nombreux habitats.

Il est aussi important de comprendre pourquoi certains UR se trouvent encore dans un état de conservation insuffisant (pas habitat ou de catégorie « C »). Pour les habitats qui évoluent très lentement (7230, 91E0, 91D0, 7220) il est évident qu'on ne peut pas s'attendre à une évolution notable de l'EC dans les 6 ans du

projet, surtout lorsqu'aucun semis ou réintroduction n'a été réalisé. Il faudra attendre encore plusieurs années pour cela. Pour tous les autres habitats qui évoluent plus ou moins rapidement, il faut parfois quand même encore attendre quelques années supplémentaires pour pouvoir mesurer l'ampleur exacte des travaux de restauration. En effet, on observe souvent que le nombre d'espèces typiques augmente assez rapidement dans les 2 ans après la restauration, surtout sur les UR qui ont bénéficié de semis (sauf éventuellement pour le 6520 ou le 6210 où cela prend plus de temps). Néanmoins le critère recouvrement des espèces typiques n'augmente pas toujours suffisamment pour pouvoir passer la note globale d'un EC de C vers B ou de B vers A. Si les espèces qui détermineront la qualité biologique de l'habitat se sont bien installées, on s'attend à ce que le recouvrement en espèces typiques augmente avec le temps après restauration et donc que les résultats biologiques s'améliorent encore dans les années à venir. Le travail de gestion en amont de la restauration est maintenant primordial car il doit permettre de continuer la restauration à court terme et permettre de mettre en exergue l'intérêt biologique des travaux de restauration sur le long terme. Il sera d'ailleurs très utile de continuer le suivi biologique et l'évaluation des états de conservation des surfaces restaurées et gérée par le LIFE Herbages de le futur (cf. after-LIFE) afin de pouvoir adapter la gestion si nécessaire et mesurer les résultats du projet à plus long terme.

## Bibliographie

1. Barbier, Y. Module d'encodage en ligne du DEMNA - OFFH. (2017). Available at: <http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/encodage/default.aspx>. (Accessed: 14th June 2017)
2. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. (2016).
3. Cahiers «Natura 2000» Habitats de l'Annexe I de la Directive Habitats présents en Wallonie. Région wallonne. DEMNA. Version 2006, actualisée au cours des ans, in press.

## Annexes

### 1. Annexe I – Exemple de script R pour le calcul automatisé des EC pour l'habitat 6510

```
##### CALCUL DES EC pour l'Habitat 6510 V.1.5 #####

####Dernière mise à jour:
### - Ajout des colonnes restauration_debut et restauration_fin
### - Conversion de la colonne "Moyene" en EC_score qui est laissée dans le fichier de résultat

#Library
library(dplyr)

work.dir="C:\\Users\\youri.martin\\Documents\\Boulot_Natagora\\R\\Scripts\\Analyse_donnees_LIFE-Herbages\\EC"
setwd(work.dir)

# 1) Creation de la table avec les especes indicatrices du milieu
# Dans un fichier csv du type 'tableau_especes.csv'

#### Fonction generant le fichier final

#####A masquer quand la fonction fonctionne
#data_EC_1=read.csv("Bota_EC_UR_ObsLIFE_Fusion_2006-2018.csv",sep=";")
#data_EC=read.csv("Bota_EC_UR_ObsLIFE_Fusion_2006-2019.csv",sep=";")
#type_habitat = 6510
#fichier_sortie = paste("Habitat_",6510, ".csv")
#####

EC=function(fichier_depart,fichier_sortie,type_habitat) {
```

```

data_EC=read.csv(fichier_depart,sep=";")
data_espèces=read.csv2("tableau_especes.csv",sep = ";")
table=subset(data_espèces, data_espèces$X6510==1)
table_sp=as.list(as.data.frame(table$Espèces))

# 2) Coder le recouvrement
#ATTENTION ici coder avec les medianes de classes
data_EC$recouvrement=as.character(data_EC$recouvrement)

data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="<"]<-0.5
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="2b"]<-18.75
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="3"]<-37.5
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="3a"]<-31.25
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="3b"]<-43.75
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="4"]<-62.5
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="4a"]<-56.25
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="4b"]<-68.75
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="5"]<-87.5
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="5a"]<-81.25
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="5b"]<-93.75
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="6"]<-100
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="i"]<-0
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="r"]<-0
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="2"]<-15
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="2a"]<-8.75
data_EC$recouvrement[data_EC$recouvrement=="1"]<-3

data_EC$recouvrement=type.convert(data_EC$recouvrement)
data_6510=data_EC[data_EC$Habitat==type_habitat,]

# 3) Selection des releves (date identique)
# Creation de vecteur nuls qui vont se remplir au fur et a mesure de la boucle

sp_indicatrice=NULL #nb especes indicatrices
nom_UR=NULL #nom des UR
date_relevé=NULL #date du releve
name_site=NULL #nom du site
nom_sp_indicatrice=NULL #nom especes indicatrices
recouvrement=NULL #somme recouvrement especes indicatrices
restauration_debut=NULL #annee de restauration début
restauration_fin=NULL #annee de restauration fin
X=NULL #X Coord X
Y=NULL #Y Coord Y
année=NULL # année du relevé
ID_UR=NULL # ID_UR pour jointure spatiale
Ha=NULL # Surface de l'UR pour analyses

a=aggregate(nombre~date, data=data_6510,FUN='sum')
date_releve=as.character(a$date) #Donne toutes les dates de releves

for (i in 1:length(date_releve)){
site=subset(data_6510,data_6510$date==date_releve[[i]])

# 4) Selection des sites au sein de chacun des releves
b=aggregate(nombre~Nom, data=site, FUN='sum')
d=which(b$Nom%in%site$Nom, arr.ind = FALSE, useNames = TRUE)
nom_site=as.character(paste(b$Nom[d[1:length(d)]])) #liste de tous les sites

for (g in 1:length(nom_site)){

# 5) Selection des UR au sein de chacun des sites
list_site=subset(site,site$Nom==nom_site[g])
num_UR=aggregate(nombre~UR,data = list_site, FUN = 'sum')
name=(num_UR$UR)

for (k in 1:length (name)){
list_UR=subset(list_site,list_site$UR==name[k])

```

```

# 5bis) Selection au sein des UR des coordonnees geo différentes
coo_X=aggregate(nombre~X,data=list_UR,FUN='sum')
coo_Y=aggregate(nombre~Y,data=list_UR,FUN='sum')
name_geo=(coo_X$X)
name_geo_Y=(coo_Y$Y)

for (z in 1:length (name_geo)){
  list_geoX=subset(list_UR,list_UR$X==name_geo[z])

  date_relevé=c(date_relevé,date_releve[[i]])
  année=c(année,site$année[1])
  name_site=c(name_site,nom_site[[g]])
  nom_UR=c(nom_UR,name[k])
  X=c(X,name_geo[[z]])
  Y=c(Y,name_geo_Y[[z]])
  restauration_debut=c(restauration_debut,as.character(list_geoX$Debut[1]))
  restauration_fin=c(restauration_fin,as.character(list_geoX$Fin[1]))
  ID_UR=c(ID_UR,as.character(list_geoX$ID_UR[1]))
  Ha=c(Ha,as.character(list_geoX$Ha[1]))

# 6) Compare les espèces en commun
#retourne le nombre de TRUE (especies en commun), leur position et donc le nom des especes

nb_espece=length(which(list_geoX$espece%in%table_sp[[1]], arr.ind = FALSE, useNames = TRUE))
c=which(list_geoX$espece%in%table_sp[[1]], arr.ind = FALSE, useNames = TRUE)
nom_espece=(list_geoX$espece[c[1:length(c)])

sp_indicatrice=c(sp_indicatrice,nb_espece)

# 7) Conserve les noms des especes indicatrices du releve

for (j in 1:length(nb_espece)){
  c=which(list_geoX$espece%in%table_sp[[1]], arr.ind = FALSE, useNames = TRUE)
  name_espece<- paste(list_geoX$espece[c[1:length(c)]],collapse=',')
  nom_sp_indicatrice=c(nom_sp_indicatrice,name_espece)
}

# 8) Somme du recouvrement des especes indicatrices
recouvrement_total=0
for (l in 1:length(nom_espece)){

  sum=subset(list_geoX,list_geoX$espece==nom_espece[l])
  recouvrement_total=sum(recouvrement_total,as.numeric(as.character(sum$recouvrement)))

}
recouvrement=c(recouvrement, recouvrement_total)
}
}

}

}

Tableau_final=cbind(sp_indicatrice,recouvrement,name_site,nom_UR,ID_UR,date_relevé,année,X,Y,Ha,restauration_debut,restauration_fin,
  nom_sp_indicatrice)

# 9) Creation fichier final, importation et applications des conditions pour les EC
etat=vector(length =dim(Tableau_final)[1] )
etat_recou=vector(length =dim(Tableau_final)[1] )
etat_nb=vector(length =dim(Tableau_final)[1] )
etat_score=vector(length =dim(Tableau_final)[1] )
Tableau_final=cbind(etat,etat_recou,etat_nb,etat_score,Tableau_final)
colnames(Tableau_final)<-c("EC","EC_recouvr","EC_Nb", "EC_Score", "Nb espèces indicatrices", "Recouvrement",
  "Site","UR","ID_UR","Date","Année","X","Y","Ha",
  "Restaur debut", "Restaur fin", "Nom espèces")
write.csv2(Tableau_final,file=fichier_sortie)

condition=read.csv2(fichier_sortie, sep=";")

```

```

condition=condition[,-1]

condition$Recouvrement=as.numeric(as.character(condition$Recouvrement))
condition$Nb.espèces.indicatrices=as.numeric(as.character(condition$Nb.espèces.indicatrices))

for (i in 1:length(condition$Nb.espèces.indicatrices)){

  if (condition$Nb.espèces.indicatrices[i]>=7){condition$EC_Nb[i]<-1
  }else if ((condition$Nb.espèces.indicatrices[i]==4 | condition$Nb.espèces.indicatrices[i]==5
  | condition$Nb.espèces.indicatrices[i]==6)){condition$EC_Nb[i]<-2
  }else if (condition$Nb.espèces.indicatrices[i]==3){condition$EC_Nb[i]<-4
  }else condition$EC_Nb[i]<-10

  if (condition$Recouvrement[i]>=50){condition$EC_recouvr[i]<-1
  }else if (condition$Recouvrement[i]<50 & condition$Recouvrement[i]>=25){condition$EC_recouvr[i]<-2
  }else if (condition$Recouvrement[i]<25 & condition$Recouvrement[i]>=10){condition$EC_recouvr[i]<-4
  }else condition$EC_recouvr[i]<-10

  condition$EC_Score[i]=(sum(condition$EC_Nb[i],condition$EC_recouvr[i]))/2
  if (condition$EC_Nb[i]==10){condition$EC[i]<-"Pas habitat"
  }else if (condition$EC_Score[i]<=1.5){condition$EC[i]<-"A"
  }else if (condition$EC_Score[i]<=2.5 & condition$EC_Score[i]>1.5){condition$EC[i]<-"B"
  }else condition$EC[i]<-"C"

}

write.csv2(condition,file=fichier_sortie, row.names = FALSE)
}

#####
#####
# 10) Application de la fonction EC
EC(("Bota_EC_UR_ObsLIFE_Fusion_2020.csv"),paste("Habitat_",6510,"_V1.5.csv", sep=""),6510)
#####
#####

##### Remove duplicated rows (multiple flora inventories the same year in the same UR) based on EC score (keep the highest EC (lowest EC_score))
##### So multiple passage are deleted and we keep the higher EC

data_preselect=read.csv2("Habitat_6510_V1.5.csv",sep=";")

### Trie le dataframe selon Site, UR, Date, EC_Score en dernier pour garder le score le plus elevé en premier

d <- with(data_preselect, data_preselect[order(Site, UR, Année, EC_Score),])
### Ne garde que le premier (score bas) des doublons
data_select <- d[!duplicated(d[c("Site","UR","Année")]), ]

write.csv2(data_select,"Habitat_6510_V1.5_sel.csv", row.names = FALSE)

```

## 2. Annexe II : tableau des résultats détaillés des EC produits par le script présenté à l'Annexe I pour l'habitat 6510

De gauche à droite dans l'ordre des colonnes : Note global de l'EC, Score pour l'indicateur « recouvrement des espèces typiques », score pour le critère « nombre d'espèces typiques », nombre d'espèces indicatrices, valeur du recouvrement des espèces indicatrices, nom du site, numéro d'UR, date du relevé, année du relevé, coordonnées géographiques du relevé, année du début et de fin de la restauration, espèces indicatrices observées lors du relevé.

EC	EC_recouv	EC_Nb	EC_Score	Nb.espèces indicatrices	Recouvrement	Site	UR_ID_UR	Date	Année	X	Y	Ha	Restaur. debut	Restaur. fin	Nom.espèces		
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	1	20_1	01-01-13	2013	232666	28403	1.61	2016	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	3	20_3	01-01-13	2013	232599	28456	0.62	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	8	20_8	01-01-13	2013	232392	28443	0.72	2017	2018	NA	
B	2	2	2	5	28,25	A Banniere	3	20_3	23-05-19	2019	232616	28456	0.62	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Arrhenatherum elatius, Crepis biennis, Rhinanthus minor, Pimpinella major	
C	10	2	6	4	9,5	A Banniere	7	20_7	23-05-19	2019	232459	28445	1.89	2016	2016	Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea sensu lato, Crepis biennis, Arrhenatherum elatius	
B	2	2	2	5	25,25	A Banniere	1	20_1	25-06-19	2019	232578	28376	1.61	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Rhinanthus minor, Crepis biennis, Leucanthemum vulgare, Heracleum sphondylium	
C	4	2	3	5	12,5	A Banniere	3	20_3	25-06-19	2019	232559	28430	0.62	2016	2016	Crepis biennis, Rhinanthus minor, Centaurea jacea sensu lato, Pimpinella major, Arrhenatherum elatius	
B	2	2	2	6	44	A Banniere	7	20_7	25-06-19	2019	232468	28451	1.89	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Leucanthemum vulgare, Arrhenatherum elatius, Daucus carota, Rhinanthus minor	
Pas habitat	4	10	7	2	11,75	A Banniere	8	20_8	25-06-19	2019	232483	28374	0.72	2017	2018	Centaurea jacea sensu lato, Rhinanthus minor	
A	1	2	1,5	5	67	A Banniere	1	20_1	26-06-17	2017	232574	28353	1.61	2016	2018	Crepis biennis, Rhinanthus minor, Arrhenatherum elatius, Daucus carota, Centaurea jacea sensu lato	
C	10	4	7	3	9	A Banniere	3	20_3	26-06-17	2017	232609	28459	0.62	2016	2016	Rhinanthus minor, Centaurea jacea sensu lato, Daucus carota	
C	10	4	7	3	4	A Banniere	7	20_7	26-06-17	2017	232440	28440	1.89	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Crepis biennis, Rhinanthus minor	
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	1	20_1	09-08-16	2016	232556	28366	1.61	2016	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	1	20_1	09-08-16	2016	232778	28422	1.61	2016	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	A Banniere	3	20_3	09-08-16	2016	232656	28459	0.62	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Anlier - Moulin	4	106_4	04-08-19	2019	239103	51640	0.57	NA	NA	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Anlier - Ruisseau de Gribofet	1	35_1	01-01-13	2013	340877	51801	0.94	2016	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Anlier - Ruisseau de Gribofet	2	35_2	01-01-13	2013	340993	51765	1.07	2018	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Anlier - Ruisseau de Gribofet	3	35_3	01-01-13	2013	340948	51675	3.44	2018	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Anlier - Ruisseau de Gribofet	2	35_2	14-09-16	2016	340978	51821	1.07	2018	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Bertinvaux	2	107_2	01-01-13	2013	238130	54090	0.64	2016	2017	NA	
B	2	2	2	4	31	Beheme - Bertinvaux	2	107_2	24-06-19	2019	238146	54089	0.64	2016	2017	Rhinanthus minor, Centaurea jacea sensu lato, Leucanthemum vulgare, Crepis biennis	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	01-01-13	2013	238196	52820	2.06	2016	2017	NA	
Pas habitat	10	10	10	1	0,5	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	12-08-15	2015	238175	52793	2.06	2016	2017	Arrhenatherum elatius	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	12-08-15	2015	238237	52848	2.06	2016	2017	NA	
C	10	4	7	3	6,5	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	20-06-17	2017	238174	52803	2.06	2016	2017	Rhinanthus minor, Arrhenatherum elatius, Leucanthemum vulgare	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	20-06-17	2017	238175	52804	2.06	2016	2017	NA	
B	2	2	2	6	28,75	Beheme - Ruisseau de la Planche	1	71_1	24-06-19	2019	238173	52801	2.06	2016	2017	Rhinanthus minor, Leucanthemum vulgare, Heracleum sphondylium, Centaurea jacea sensu lato, Arrhenatherum elatius	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	6	130_6	01-01-13	2013	239579	53083	0.42	2017	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	8	130_8	01-01-13	2013	239748	53180	0.55	2017	2018	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beheme - Ruisseau de la Planche	9	130_9	01-01-13	2013	340134	53155	0.33	2018	2020	NA	
Pas habitat	10	10	10	2	3,5	Beheme - Ruisseau de la Planche	7	130_7	14-09-16	2016	239695	53231	1.51	2017	2018	Galium mollugo, Arrhenatherum elatius	
C	10	2	6	4	2	Beheme - Ruisseau de la Planche	7	130_7	04-08-19	2019	239722	53212	1.51	2017	2018	Centaurea jacea sensu lato, Rhinanthus minor, Leucanthemum vulgare, Knautia arvensis	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Bertonvaux	1	100_1	01-01-13	2013	243562	30809	1.01	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	2	1	Bertonvaux	1	100_1	29-07-16	2016	243547	30801	1.01	2016	2016	Galium mollugo, Centaurea jacea sensu lato	
B	2	2	2	6	25,25	Bertonvaux	1	100_1	30-06-17	2017	243547	30801	1.01	2016	2016	Rhinanthus minor, Centaurea jacea sensu lato, Trisetum flavescens, Crepis biennis, Heracleum sphondylium	
A	1	1	1	8	72,5	Bertonvaux	1	100_1	06-06-19	2019	243566	30820	1.01	2016	2016	Arrhenatherum elatius, Galium mollugo, Avena pubescens, Leucanthemum vulgare, Crepis biennis, Rhinanthus minor	
C	4	2	3	5	10	Bertonvaux	1	100_1	09-07-19	2019	243553	30812	1.01	2016	2016	Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea sensu lato, Pimpinella major, Crepis biennis, Rhinanthus minor	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Beulet	2	3_2	01-01-13	2013	241037	69649	4.31	2014	2014	NA	
A	1	1	1	7	86,5	Beulet	2	3_2	03-07-19	2019	240964	69641	4.31	2014	2014	Centaurea jacea sensu lato, Rhinanthus minor, Galium mollugo, Leucanthemum vulgare, Arrhenatherum elatius	
B	2	2	1	2,5	17,75	Beulet	2	3_2	31-07-15	2015	240964	69641	4.31	2014	2014	Centaurea jacea sensu lato, Arrhenatherum elatius, Leucanthemum vulgare, Crepis biennis, Rhinanthus minor	
Pas habitat	10	10	10	1	0,5	Beulet	2	3_2	31-07-15	2015	241043	69660	4.31	2014	2014	Heracleum sphondylium	
B	2	2	1	2,5	24,75	Beulet	2	3_2	09-06-16	2016	241024	69649	4.31	2014	2014	Rhinanthus minor, Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea sensu lato, Heracleum sphondylium, Crepis biennis	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Bicumont	1	67_1	01-01-13	2013	239698	27096	0.86	2015	2016	NA	
C	4	2	3	4	21	Bicumont	1	67_1	01-01-13	2013	239695	27093	0.86	2015	2016	Crepis biennis, Arrhenatherum elatius, Heracleum sphondylium, Rhinanthus minor	
C	4	2	3	4	12	Bicumont	1	67_1	18-07-17	2017	239695	27093	0.86	2015	2016	Centaurea jacea sensu lato, Rhinanthus minor, Arrhenatherum elatius, Crepis biennis	
B	2	2	2	5	25,75	Bicumont	1	67_1	06-06-19	2019	239707	27107	0.86	2015	2016	Rhinanthus minor, Heracleum sphondylium, Centaurea jacea sensu lato, Galium mollugo, Arrhenatherum elatius	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Bicumont	1	67_1	09-08-16	2016	239699	27084	0.86	2015	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Brunwyris	20	8_20	01-01-13	2013	223871	52374	1.96	2018	2019	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Brunwyris	21	8_21	01-01-13	2013	233980	52389	1.45	2018	2019	NA	
A	1	1	1	7	80,75	Brunwyris	11	8_11	19-07-19	2019	235028	53034	1.83	2014	2017	Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea sensu lato, Heracleum sphondylium, Arrhenatherum elatius	
C	4	2	3	5	24	Carniere Bissot	1	133_1	17-07-19	2019	221895	41190	0.98	2017	2017	Leontodon hispidus, Centaurea jacea sensu lato, Leucanthemum vulgare, Daucus carota, Trisetum flavescens	
C	10	2	6	4	6	Carniere Bissot	1	133_1	23-06-17	2017	221895	41190	0.98	2017	2017	Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea sensu lato, Arrhenatherum elatius, Daucus carota	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Carniere Geoffroy	3	13_3	01-01-13	2013	230261	32872	0.82	2018	2019	NA	
Pas habitat	10	10	10	7	2	11,75	Carniere Geoffroy	3	13_3	04-06-19	2019	230273	32884	0.82	2018	2019	Arrhenatherum elatius, Galium mollugo
Pas habitat	10	10	10	0	0	Cavette	3	14_3	01-01-13	2013	231167	32090	0.02	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Cavette	4	14_4	01-01-13	2013	231336	32163	0.18	2016	2016	NA	
B	2	2	2	5	44	Chaufour	1	128_1	03-06-19	2019	230222	31004	1.06	2016	2016	Rhinanthus minor, Arrhenatherum elatius, Centaurea jacea sensu lato, Leucanthemum vulgare, Leontodon hispidus	
C	10	1	5,5	9	7	Chaufour	2	128_2	03-06-19	2019	230531	31125	5.26	2019	2019	Arrhenatherum elatius, Leucanthemum vulgare, Crepis biennis, Heracleum sphondylium, Centaurea jacea sensu lato	
B	4	1	2,5	7	21,75	Chaufour	3	128_3	03-06-19	2019	230371	30998	0.63	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Leucanthemum vulgare, Knautia arvensis, Avena pubescens, Arrhenatherum elatius	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Chaufour	4	128_4	03-06-19	2019	230532	30983	0.82	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	1	0,5	Chaufour	4	128_4	03-06-19	2019	230533	30984	0.82	2016	2016	Rhinanthus minor	
C	10	4	7	3	4	Chaufour	4	128_4	03-06-19	2019	230534	30985	0.82	2016	2016	Heracleum sphondylium, Leucanthemum vulgare, Crepis biennis	
C	10	4	7	3	6,5	Chaufour	4	128_4	03-06-19	2019	230535	30986	0.82	2016	2016	Pimpinella major, Trisetum flavescens, Arrhenatherum elatius	
C	10	4	7	3	7	Chaufour	3	128_3	07-07-16	2016	230370	30975	0.63	2016	2016	Centaurea jacea sensu lato, Knautia arvensis, Avena pubescens, Leontodon hispidus	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Civanne (Rive D - Nat)	1	136_1	01-01-13	2013	231575	47249	2.25	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Civanne (Rive D - Nat)	2	136_2	01-01-13	2013	231461	47350	1.04	2016	2016	NA	
Pas habitat	10	10	10	0	0	Civanne (Rive D - Nat)	4	136_4	01-01-13	2013	231705	47068	2.05	2016	2016	NA	