



Action D.2

LIFE in Quarries (LIFE14 NAT/BE/000364)

Rapport synthétique de suivi de la biodiversité du projet Life in Quarries

Campagnes 2018-2020 – Rapportage Novembre 2021

Life in Quarries Synthetic report on biodiversity and ecosystem functions monitoring

Campaigns 2018 - 2020 – Reporting November 2021



Written by Pascal Hauteclair (Natagora) & Maxime Séleck (ULiège-GxABT)

Revised by Julien Taymans (Natagora), Benoit Gauquie & Charlotte Mathelart (PNPE), Grégory Mahy (ULiège)

TABLE DES MATIÈRES

Table des Matières	2
Disclaimer	3
Contexte	3
Résumé des résultats biologiques	4
Suivi des Indicateurs biologiques - Methodologie	9
1. Sites inventoriés	9
2. Suivis biologiques	10
3. Espèces suivies	12
4. Encodages.....	12
5. Validations.....	14
Suivi des Indicateurs biologiques - Résultats	15
1. Evolution des Habitats.....	15
1.1. Cartographie des habitats	15
1.2. Inventaires et Suivis floristiques – Analyse Phytosociologique globale	17
2. Suivi des Actions de Nature temporaire (C2)	22
2.1. C2a – Mares pionnières (366 dont 165 fonctionnelles)	22
2.2. C2b - Pelouses pionnières (11,92 ha)	30
2.3. C2c – Falaises à Hirondelles de rivage et Talus à Abeilles solitaires	37
2.4. C2e – Abris (112)	39
3. Suivi des Actions de Nature permanente (C3)	40
3.1. C3a – Mares permanentes (103 dont 61 fonctionnelles).....	40
3.2. C3b – Berges en pente douce (595 m + 23 m)	45
3.3. C3c – Plateformes et îlots de reproduction pour l’avifaune	46
3.4. C3d – Gîtes à chauves-souris (8 + 3).....	48
3.5. C3e – Prairies de fauche ou Pelouses gérées (13,9 ha) et C3f – Pelouses pâturées (33,2 ha)	51
3.6. C3h – Pierriers linéaires (2126 m)	56
4. Translocations et réintroductions (C2f, C2g, C2h, C2i).....	58
4.1. Campagnes de semis de plantes sauvages.....	58
4.2. Campagnes de translocations et de réintroductions d’amphibiens – Crapaud calamite (C2g), Triton crêté (C2h) et Sonneur à ventre jaune (C2i).....	61
5. Suivi des groupes et espèces cibles.....	68
5.1. Oiseaux	68
5.2. Amphibiens.....	70
5.3. Reptiles	74
5.4. Insectes.....	76
5.5. Flore.....	78
Bilan des actions engagées dans les 27 carrières du projet.....	86
Nouvelles espèces observées lors des suivis de 2018 et 2020.....	87

DISCLAIMER

Ce rapport consiste en une version anonymisée du rapport final de l'action D2. Cette version reprenant les informations à l'échelle du projet a pour vocation une diffusion à plus grande échelle des résultats biologiques du Life in Quarries (LIFE14 NAT/BE/000364).

CONTEXTE

Suite aux inventaires initiaux (sites Phase I : 2016 ; sites Phase II : 2017-2019 ; Rapport d'inventaires des 24 sites¹) et à la mise en place des actions (2016 et 2020 (-2021)) du projet LIFE in Quarries (LIFE14 NAT/BE/000364 - <http://www.lifeinquarries.eu/>), les suivis biologiques réalisés en 2018 (année 3 du projet) et 2020 (année 5 du projet) visaient à suivre la réponse des espèces et des habitats cibles aux actions mises en œuvre sur les 14 sites de la Phase I du projet.

Les résultats globalisés des deux campagnes de suivis sont ici présentés et discutés. Ils permettent de refléter la présence des espèces au sein des actions et l'évolution des habitats à l'échelle des 14 carrières de la Phase I, représentatives des 27 sites du projet.

Le suivi 2018² faisait l'objet d'un rapport intermédiaire et intégrait également les données recueillies en 2017. Le suivi 2020 est lui complété par des observations récoltées en 2019 et 2021. Ce rapport porte sur les actions en place à la date du 1^{er} avril des années de suivis. Le suivi s'étant porté essentiellement sur les actions du projet, certaines espèces inventoriées en 2016 peuvent ne pas avoir été observées en 2018 – 2020 ; ceci n'implique pas une disparition du site mais bien une absence au sein des unités d'actions du projet.

Pour un nombre limité d'actions d'envergure plus restreinte - falaises meubles à Hironnelles et talus à Abeilles solitaires (*action C2c*), semis de plantes patrimoniales (*action C2f*), translocations d'amphibiens (*actions C2g, h, i*), berges en pente douce (*action C3b*), plateformes à goélands et sternes incluant les îlots (*action C3c*) et galeries à chauves-souris (*action C3d*) - les résultats sont présentés pour l'ensemble des carrières du projet (Phase I et II).

Dans un objectif de synthèse des réalisations à l'échelle des 27 carrières du projet, un bilan des actions en place en date de finalisation du plan de gestion est également présenté. Un suivi simplifié des actions par les exploitants des carrières qui sera réalisé sur base annuelle dans le cadre des plans de gestion sera réalisé *via* la plateforme AMBREs³.

Finalement, les nouvelles espèces patrimoniales observées lors des suivis sont renseignées.

¹ Seleck M et al. (2019) Synthèse des inventaires biologiques des 24 carrières du Life in Quarries. Gembloux, Belgique. Accessible sur <https://orbi.uliege.be/handle/2268/235590>

² Hauteclair P, Seleck M, Taymans J (2020) Life in Quarries: Synthetic report on biodiversity and ecosystem functions monitoring (year 3) - Intermediary Report {-} Campaign 2018. Accessible sur <http://hdl.handle.net/2268/248630>

³ <https://www.gembloux.ulg.ac.be/biodiversite-paysage/liq/sign-in.php> - hébergement au 07/2021.

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS BIOLOGIQUES

Ce rapport final fait la synthèse du suivi biologique du projet LIFE in Quarries. Suite aux inventaires initiaux des 27 carrières participantes ciblant principalement 5 groupes biologiques (flore, oiseaux, amphibiens, reptiles et odonates), le suivi biologique s'est focalisé sur les 14 sites de la Phase I, qui ont fait l'objet de nouveaux inventaires, en 2018 puis en 2020, ciblés sur les actions LIFE et permettant d'apprécier l'évolution de la biodiversité suite à ces actions.

Ce suivi biologique comprenait les étapes suivantes :

- Pour la Flore :
 - Mise à jour de la **cartographie des habitats** ;
 - Réalisation de **relevés phytosociologiques** sur base de la méthodologie « Braun-Blanquet » au sein des actions mares pionnières et permanentes, pelouses pionnières, prairies de fauche et pelouses pâturées ;
 - Recherche active des **espèces de la flore cible et patrimoniale** dans les actions du projet ;
- Pour la Faune :
 - Suivi spécifique des espèces cibles d'**Oiseaux** ;
 - Suivi des **Amphibiens** au sein des actions et dans des zones témoins, à l'aide de pose de nasses à triton et de l'observation directe dans les mares ;
 - Suivi des **Reptiles** au sein des actions et dans des zones témoins, par le suivi de transects de plaques à reptiles ;
 - Suivi des **Odonates** (libellules) au sein des actions et dans des zones témoins, par des observations visuelles sur des transects ;
 - Suivi de la présence du **Criquet à ailes bleues** sur les pelouses pionnières ;
 - Suivi de la présence de bourgades d'**Abeilles solitaires** sur les talus aménagés à leur intention ;
 - Suivi hivernaux des **Chauves-souris** dans les galeries aménagées par le projet et dans les galeries/caves susceptibles d'accueillir ces espèces ;
 - Données ponctuelles de présence d'espèces relevées lors des passages, en particulier pour les groupes suivants :
 - Lépidoptères (Papillons) des milieux ouverts ;
 - Orthoptères (sauterelles, grillons et criquets) des milieux secs et pionniers ;
 - Hyménoptères : identification des espèces si possible.

Par ailleurs, 5 actions ont fait l'objet d'un suivi sur l'ensemble des 27 carrières du projet (C2c, C2f, C2g, h, i, C3b, C3c, C3d).

L'ensemble des données récoltées sur le terrain (plus de 70 000 données !), ont été encodées sur la plateforme d'encodage des données biologiques de la Région wallonne « OFFH ».

Dans le cadre de la **cartographie des habitats**, et afin de permettre d'appréhender l'impact du projet, une projection réaliste de l'évolution attendue des superficies de nature permanente mises en gestion dans le cadre du projet a été réalisée toutes autres évolutions restant égale. Celle-ci met en évidence une progression attendue des superficies d'habitats de Prairies et pelouses ainsi qu'une diminution des superficies de Landes et fourrés et de Forêts et plantations. Du point de vue de la Nature temporaire, 25,1 ha d'engagements de Pelouses pionnières seront amenés à être gérés dynamiquement au sein des carrières dans des zones autrement couvertes par de l'habitat minéral vierge.

Durant les phases d'inventaire et de suivi biologique, **761 relevés de végétation** « en plein » ont été établis selon la méthodologie « Braun-Blanquet ». Ceux-ci se répartissent entre 187 relevés d'inventaire et 574 relevés de suivi, tant au sein de milieux aquatiques que terrestres. Ces relevés ont été analysés par une ordination (NMDS). Cette ordination permet d'apprécier graphiquement l'évolution des végétations ayant fait l'objet d'actions LIFE in Quarries, en lien avec les variables environnementales relevées. 3 groupes de végétation distincts ont pu être identifiés, correspondant aux végétations aquatiques, semi-aquatiques (berges) et terrestres, au sein desquels les **espèces indicatrices** ont été déterminées à l'aide de la méthode IndVal. Cette analyse met également en évidence la similarité des végétations au sein des actions mares pionnières et mares permanentes dans les premières phases de colonisation par la végétation.

Une analyse spécifique regroupant les relevés des mares pionnières et permanentes a été entreprise (446 relevés de végétation). Ces relevés sont caractérisés par une grande hétérogénéité, reprenant parfois des végétations liées aux berges ou aux mares asséchées non fonctionnelles. 7 groupes distincts ont pu être identifiés, avec leurs espèces indicatrices.

Une analyse spécifique regroupant les relevés de pelouses pionnières, pelouses pâturées, prairies de fauche et pierriers linéaires a été entreprise (315 relevés de végétation). Celle-ci met en évidence qu'il existe un *continuum* depuis les pelouses pionnières vers les prairies de fauche, en passant par les pelouses pâturées. Malgré cela, 3 groupes distincts peuvent être identifiés au sein de ces végétations, avec leurs espèces indicatrices.

Le suivi des **actions de Nature temporaire** permet de mettre en évidence les points suivants :

366 **Mares pionnières** (C2a) ont été suivies, parmi lesquelles 165 sont considérées fonctionnelles (en eau lors de deux passages consécutifs entre avril et septembre). Ce constat traduit la difficulté de conserver l'eau dans les carrières y compris dans des faciès qui peuvent sembler a priori favorables à son maintien. L'effet combiné de la grande variabilité de la perméabilité des sols et de 4 années consécutives de sécheresse peut représenter un facteur limitant pour le succès de cette action.

Concernant les espèces cibles du projet, le suivi biologique permet d'identifier la présence de *Chara sp.* dans 44,1 % des mares fonctionnelles au sein des sites où l'espèce est connue. Les mares sont également rapidement colonisées par les espèces cibles de la faune. Ainsi, le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) utilise 32,3 % des mares fonctionnelles au sein des sites où l'espèce est identifiée lors des inventaires (6 sites), alors que l'Alyte accoucheur utilise 21,7 % de ces mares au sein de 9 sites. Ces mares sont aussi fréquemment colonisées par des espèces de Nature permanente, telles que les Tritons alpestre et ponctué ou la Grenouille verte. Parmi les Odonates, c'est l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*) qui, par son écologie, réagit le mieux à la création de mares pionnières, avec un taux d'occurrence de 40 % des mares suivies. L'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens* - 29 %), l'Agrion nain (*Ischnura pumilio* - 17 %) et le Leste brun (*Sympecma fusca* - 10 %) montrent une réponse plus mitigée.

11,92 ha de **Pelouses pionnières** (C2b) ont été suivies. 18 espèces végétales cibles ont été relevées au moins une fois dans ces pelouses suivies. Plusieurs espèces démontrent une réelle aptitude naturelle et spontanée (sans semis) à coloniser des pelouses pionnières récemment mises en place. Les 2 espèces les plus efficaces sont la Barkhausie fétide (*Crepis foetida*) et l'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*). D'autres espèces comme l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum*), l'Œillet velu (*Dianthus armeria*) ou encore la Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*) montrent également une bonne réponse ; certaines espèces semées, comme le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*) ou encore l'Œillet velu (*Dianthus armeria*) s'y développent également rapidement. De nombreuses espèces patrimoniales, mais non cibles, sont également observées.

Du point de vue de la faune, ces pelouses sont occupées par le Petit gravelot (*Charadrius dubius*), qui a été contacté sur 18 % des pelouses et dont la nidification a été prouvée dans deux d'entre elles. L'alouette lulu (*Lullula arborea*) n'a par contre pas été observée. Ces pelouses sont également fréquentées par le Crapaud calamite et l'Alyte accoucheur qui y chassent, ainsi que le Léopard des murailles (*Podarcis muralis*) qui s'observe dans 83 % des pelouse suivies au sein des sites où sa présence est renseignée. La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) est également observée sur 2 pelouses. Le Criquet à ailes bleues réagit également très bien, avec un taux d'occurrence de 83%.

13 **falaises à Hirondelles de rivage** (C2c) ont été suivies, parmi lesquelles 9 falaises ont été occupées au moins une fois par l'espèce en 2018-2020.

13 **talus à abeilles solitaires** (C2c) ont été créés, dont 7 suivis sur les sites Phase I. Tous les talus suivis sont occupés par des bourgades d'abeilles, dont la Collète lapin (*Colletes cunicularius*), recensée dans 1 carrière. Les abeilles colonisent également les falaises à Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*).

112 **abris** (C2e) ont été suivis. Dans le cadre d'un Travail de fin d'études, plusieurs espèces d'amphibiens parmi lesquelles l'Alyte accoucheur et le Crapaud calamite ont pu être identifiées comme utilisant ces abris placés dans les zones pionnières des carrières, à proximité des plans d'eau pionniers.

Le suivi des **actions de Nature permanente** permet de mettre en évidence les points suivants :

103 **mares permanentes** (C3a) ont été suivies, parmi lesquelles 61 sont considérées comme fonctionnelles (en eau au 31/05) (60%). A nouveau, cette proportion relativement peu importante démontre la difficulté de maintenir l'eau dans certaines configurations et dans certains contextes (de sécheresse notamment).

Concernant les espèces cibles du projet, le suivi biologique permet d'identifier la présence de *Chara* sp. dans 46,1 % des mares fonctionnelles au sein des sites où l'espèce est connue, ce qui s'explique par le caractère pionnier de ces mares les années suivant leur creusement.

Les mares permanentes sont également rapidement colonisées par les espèces cibles de la faune. Ainsi, sur les deux sites où le Triton crêté (*Triturus cristatus*) a été recensé en début de projet, la colonisation par l'espèce d'une partie des mares nouvellement créées est observée. Les autres espèces montrant une réponse rapide sont les 3 autres espèces de tritons, le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) en tête avec un taux d'occurrence de 70,8 % des mares fonctionnelles au sein des sites où sa présence est mentionnée, suivi par le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), puis le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), avec des taux d'occurrence de respectivement 56,1 % et 52,2 %. Viennent ensuite la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), avec 44,4 % d'occurrence dans les mares au sein des sites où sa présence est avérée, et le Crapaud commun (*Bufo bufo*) (42,6 %). L'Alyte accoucheur (38,1 %) ainsi que le Crapaud calamite (33,3 %) et la Grenouille rousse (20 %) y sont également bien représentés. Enfin, en raison du caractère encore pionnier de ces mares, on y observe aussi les espèces d'odonates typiques des plans d'eau pionniers.

618 mètres de **berges en pente douce** (C3b) ont été suivies, seulement sur base d'un suivi structurel.

8 **plateformes à Sterne pierregarin**, mais aussi 10 **plateformes à Goéland cendré** et 1 **îlot de reproduction** ont été aménagés et suivis. Aucune nidification n'a pu être démontrée à l'heure actuelle sur ces plateformes. Celles-ci ont néanmoins été utilisées comme reposoir par diverses espèces d'oiseaux d'eau, mais aussi d'amphibiens (Alyte accoucheur). Le seul îlot de reproduction aménagé a été le théâtre de la nidification du Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*).

11 **gîtes à chauves-souris** (C3d) ont été aménagés au sein de 9 carrières. Il s'agit essentiellement de fermeture/sécurisation de galeries existantes, pour y favoriser l'hibernation des chauves-souris. 1/3 de ces galeries héberge actuellement des chauves-souris, dont 8 espèces différentes ont été recensées.

13,9 ha de **prairies de fauche** (C3e) et 33,2 ha de **pelouses pâturées ou gérées** (C3f) ont été suivis par l'établissement de 315 relevés de végétation en plein.

2126 mètres de **pierriers linéaires** (C3h) ont été suivis, essentiellement du point de vue structurel. Néanmoins, plusieurs espèces de la flore et de la faune cibles ou patrimoniales ont été observées au sein ou à proximité directe de ces pierriers.

Des suivis spécifiques ciblant les groupes biologiques cibles ont également été entrepris dans les 14 carrières de la Phase I.

Dans le groupe des **Oiseaux**, le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) et le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) sont les espèces les plus fréquentes en carrière, ceux-ci étant observés dans 12 des 14 carrières de la Phase I, généralement en dehors des actions LIFE in Quarries. L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) niche ou a niché récemment dans 6 des 14 carrières, généralement au niveau des falaises aménagées dans le cadre du projet. Le Petit gravelot (*Charadrius dubius*) est quant à lui mentionné dans 11 des 14 carrières, son territoire étant assez vaste, celui-ci fréquentant fréquemment les pelouses pionnières LIFE. Quant aux autres espèces cibles, le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) fréquente la plupart des carrières, sans preuve de nidification, le Goéland cendré (*Larus canus*) a niché dans deux carrières du projet (en fond de fosse et sur une passerelle) mais globalement l'espèce n'est observée qu'en passage occasionnel, et l'Alouette lulu (*Lullula arborea*) et la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) ne sont pas contactés.

Parmi les **Amphibiens**, les espèces les plus fréquentes dans les 14 carrières suivies sont le Crapaud commun (*Bufo bufo*), présent dans tous les sites (14), ensuite la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) (12 sites), suivis par le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) (10), le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) (9), la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) (8) et enfin le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) (7) et le Triton crêté (*Triturus cristatus*) (4). La plupart de ces espèces répondent bien aux aménagements entrepris à leur intention.

Les carrières représentent également un enjeu particulièrement important pour les **Reptiles**, car 6 des 7 espèces wallonnes y sont recensées. Le plus fréquent est l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), présent dans 11 des 14 sites de la Phase I, suivi par la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) et le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) (6), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) (5), la Couleuvre à collier (*Natrix helvetica*) (3) et enfin le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) (1).

La plupart des espèces d'**Odonates** cibles s'observent dans plus de la moitié des sites de phase I. L'Agrion nain (*Ischnura pumilio*), le Leste brun (*Sympecma fusca*), l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*) s'observent dans 8 sites alors que l'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*) s'observe dans 6 sites. Le **Criquet à ailes bleues** (*Oedipoda caerulescens*) est quant à lui quasi omniprésent en carrières, avec mention de l'espèce dans 12 des 14 sites phases 1.

Au niveau de la **Flore**, ce sont 34 espèces cibles du projet qui ont été suivies au sein des actions du projet, dont 11 espèces qui ont fait l'objet de semis en vue de renforcer les populations régionales.

3 espèces d'amphibiens ont fait l'objet de projets de **translocation**. Il s'agit du Crapaud calamite (*Bufo calamita*) (5 sites), du Triton crêté (*Triturus cristatus*) (4 sites) et du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) (1 site). Un suivi biologique du succès de ces opérations de translocations a été entrepris.

5 nouvelles populations de Crapaud calamite ont pu être établies grâce au transfert d'un total de 170 000 œufs et 35 000 têtards entre 2018 et 2021. Les suivis biologiques ont permis de détecter la présence de nombreux sub-adultes dès l'année suivant celle de la translocation. Les premières pontes spontanées ont été observées deux ans après les premières translocations, sur l'ensemble des sites (entre 2 à 10 pontes par site). Une étude par Capture-Marquage-Recapture a été entreprise en 2021 sur une sélection de 3 sites et permet de démontrer des populations établies de 50 à 80 ex. adultes en fonction des sites suivis.

4 nouvelles populations de Triton crêté sont en cours d'établissement suite au transfert de 2019 à 2021 d'un total de 24 754 œufs transférés à l'aide de la méthode des bandelettes plastiques. Des séances de pose de nasses ces mêmes années ont permis d'identifier la présence de larves, souvent peu nombreuses, dans les mares réceptrices. Dès la 2^{ème} année après les premiers transferts, des (sub-)adultes sont observés dans les points d'eau.

1 nouvelle population de Sonneur à ventre jaune est en cours d'établissement sur un site ardennais. L'espèce a été mise en élevage au Domaine des Grottes de Han à partir de 2019. Un total de 1355 crapelets ont été relâchés en 2020 et 2021. Les premiers subadultes sont observés sur le site récepteur en 2021.

SUIVI DES INDICATEURS BIOLOGIQUES - METHODOLOGIE

1. SITES INVENTORIÉS

27 sites carriers (Phase I et II) engagés dans le projet ont fait l'objet d'inventaires biologiques entre les mois d'avril et d'octobre 2016 et 2019 (Tableau 1). Les 14 sites de la Phase I ont fait l'objet d'un suivi biologique en 2018 et 2020. Ces sites ont été choisis afin d'être représentatifs des différentes carrières membres de la FEDIEX en terme de :

- Taille d'exploitation : Superficies inventoriées de 13.6 à 309 ha ;
- Type de roche exploitée et produit d'exploitation : Calcaire - Dolomie – Grès – Porphyre - Sable / Granulat – Chaux - Pierre de taille ;
- Age de l'exploitation : Carrière jeunes (<10 ans) et historiques (>200 ans) ;
- Répartition géographique : Répartis en Région wallonne / Domaines Atlantique et Continental ;
- Type d'exploitant : Exploitation familiale – société multinationale.

Tableau 1. Carrières des phases I et II inventoriées en 2016, 2017 et 2019 et suivies en 2018 et 2020 pour les 14 sites de la Phase I.

Phase	Domaine biogéographique (ATL : Atlantique ; CON : Continental)	Site	Roche exploitée	Code	Superficie (Ha)
I	CON	Carrière des Monts de Baileux - CUP	Calcaire	Bai	39.6
	ATL	Carrière de Bierghes - CUP	Porphyre	Bie	128.4
	ATL	Carrières du Hainaut	Calcaire	CdH	222.8
	CON	Calcaires de la Sambre	Calcaire	CdS	94.0
	ATL	Carrière du Clypot - CCB	Calcaire	Cly	168.0
	CON	Carrière d'Hermalle - Lhoist	Calcaire	Her	231.4
	CON	Sablère Lannoy	Sable	Lan	18.4
	CON	Carrière de Lustin - Sagrex	Grès	Lus	43.5
	ATL	Carrière du Milieu - Holcim	Calcaire	Mil	121.3
	CON	Carrière de Moha - Carmeuse	Calcaire	Moh	242.9
	CON	Les Petons - Solvay	Calcaire	Pet	86.0
	CON	Carrière de Steinbach - TRAGECO	Grès	Ste	25.6
	CON	Carrière de Trooz - Holcim	Grès	Tro	38.4
	CON	Carrière d'Yvoir - SECY	Grès	Yvo	34.0
Total Phase I				14	1494.4
II.1	ATL	Carrière d'Antoing - Sagrex	Calcaire	Ant	193.9
	CON	Carrière de la Belle-Roche - Colas	Calcaire	Bel	24.4
	CON	Carrière de Frasnes - CarMeuse	Calcaire	Fra	59.9
	ATL	Carrière de Gaurain - CCB	Calcaire	Gau	309.6
	CON	Carrière de Jemelle - Lhoist	Calcaire	Jem	211.0
	CON	Carrière de Leffe - Holcim	Calcaire	Lef	67.1
	CON	Sablère de Mettet - Sibelco	Sable	Met	44.5
	CON	Carrière de Marche-les-Dames - Lhoist	Dolomie	Mld	273.6
	ATL	Carrière de Quenast - Sagrex	Porphyre	Que	329.8
CON	Carrière de la Warche - Nelles	Grès	War	13.6	
Total Phase II.1				10	1527.4
II.2	ATL	Carrière de l'Ermitage	Porphyre	Erm	116.7
	CON	Carrière de Haut le Wastia	Grès	Hlw	26.7
	ATL	Carrière de Lessines	Porphyre	Les	115.3
Total Phase II.2				3	258.7
Total				27	3280.5

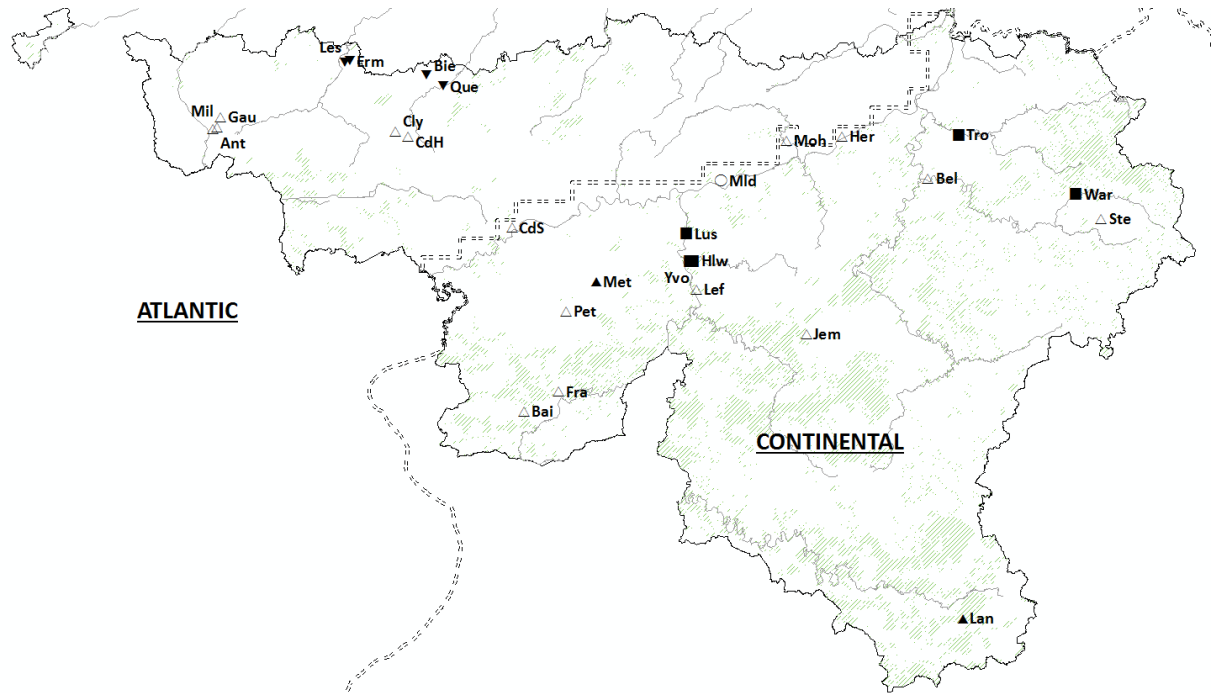


Figure 1. Localisation des 27 carrières en région wallonne. Les codes correspondent aux codes des sites repris en Tableau 1.

2. SUIVIS BIOLOGIQUES

Les principes méthodologiques mis en œuvre pour la réalisation des suivis biologiques résultent de la méthodologie appliquée pour la phase d'inventaires⁴ (année 2016 pour les sites Phase I et années 2017/2019 pour les sites Phase II (Taymans et al. 2020)). Le protocole méthodologique complet est consultable sur le lien suivant : <http://hdl.handle.net/2268/260795>. Afin de permettre une évaluation de l'impact des actions du projet et non uniquement de la biodiversité hébergée sur les 14 sites suivis, les indicateurs y étant mentionnés ont été amenés à évoluer.

De manière à appréhender ces modifications, un descriptif succinct de la méthodologie appliquée lors des suivis 2018 – 2020 est présenté dans les points suivants pour les différents groupes cibles.

- Pour la végétation et la flore :
 - Mise à jour de la cartographie d'**Habitats** sur base de la cartographie initiale de 2016, 2017 et 2019 pour les 27 sites : Afin de permettre d'appréhender l'impact sur le long terme des actions du projet, une cartographie projetée avec et sans les actions du projet a été réalisée. La situation projetée se base essentiellement sur l'hypothèse d'une évolution biologique favorable des milieux de nature permanentes gérés dans le cadre des actions C3e – Prairies de fauche et C3f – Pelouses pâturées ;
 - Réalisation d'**Inventaires Braun-Blanquet** dans les actions pertinentes du projet (mares pionnières et permanentes, pelouses pionnières, prairies fauchées et pelouses pâturées) ;
 - Recherche active des espèces de la **flore cible et patrimoniale** dans les actions du projet ;
 - Actualisation des **listes floristiques**.

⁴ Taymans J et al. (2020) Protocoles d'inventaires et de suivi biologiques Life in Quarries (Life14 NAT/BE/000364). Life in Quarries project. Accessible sur <http://hdl.handle.net/2268/260795>

- Pour la faune :
 - Suivis spécifiques des espèces cibles (Hirondelles de rivage, Petit gravelot...) ET Actualisation de la liste des **Oiseaux nicheurs** au sein des sites ou de leurs dépendances par observation directe lors de 2 passages spécifiques ;
 - Suivis des **Amphibiens** au sein des actions du projet et sur des zones témoins par (i) pose de nasses à tritons (1 passage entre fin avril et fin juin sauf pour les sites où le Triton crêté est connu avec dans ce cas 2 passages) et (ii) observation directe dans les mares (pionnières et permanentes) lors de 4 passages ET actualisation de la liste d'espèces ;
 - Suivis des **Reptiles** au sein des actions du projet et sur des zones témoins par le suivi de 20 (sites <100 ha) ou 40 plaques (>100ha) à reptiles lors de 2 relevés (3 pour les sites à enjeu Coronelle) ET actualisation de la liste d'espèces ;
 - Suivis des **Odonates** (Libellules et Demoiselles) au sein des actions du projet et sur zones témoins par le relevé le long d'un maximum de 8 transects couvrant les mares pionnières et les mares permanentes lors de 2 passages ET actualisation de la liste d'espèces ;
 - Suivi de la présence du **Criquet à ailes bleues** dans les pelouses pionnières ;
 - Suivi de la présence de bourgades d'**Abeilles solitaires** dans les talus aménagés du projet ;
 - Suivi hivernaux des **Chauves-souris** dans les galeries aménagées par le projet et dans les galeries/caves susceptibles d'accueillir ces espèces ;
 - Données ponctuelles de présence d'espèces relevées lors des passages, en particulier pour les groupes suivants :
 - Lépidoptères (Papillons) des milieux ouverts ;
 - Orthoptères (sauterelles, grillons et criquets) des milieux secs et pionniers ;
 - Hyménoptères : identification des espèces si possible.

Les actions mises en œuvre entre 2016 et 2020 et suivies dans les 14 carrières de la Phase I sont synthétisées au Tableau 2. Elles sont présentées en détails dans le chapitre **Suivi des Indicateurs biologiques**.

Pour 5 actions, le suivi a été réalisé sur les 27 carrières du projet. Les actions concernées sont :

- Falaises meubles à Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) et talus à abeilles solitaires (action C2c) ;
- Semis de plantes et translocations d'amphibiens (actions C2f, C2g, h, i) ;
- Berges en pente douce (action C3b) ;
- Plateformes à goélands et sternes incluant les îlots (action C3c) ;
- Galeries à chauves-souris (action C3d).

Il est important de noter ici que les actions suivies sont les éléments créés de novo mais également ceux ayant fait l'objet d'une 'simple' mise en défens dans le cadre du projet LIFE in Quarries, l'identification de zones à enjeu ayant conduit à une protection effective temporaire (actions C2) ou permanente (C3).



Illustration de l'effet d'une mise en défens d'une flaque préexistante dans le cadre de l'action mares temporaires.

Tableau 2. Bilan des actions réalisées entre 2016 et 2020 évaluées dans le cadre du suivi biologique des 14 carrières Phase I.

	C2a – Mares pionnières (n) (x = nb de mares fonctionnelles)	C2b – Pelouses pionnières (ha)	C2c – Falaises meubles à Hironnelles de rîvage (n)	C2c – Talus à Abeilles solitaires (n)	C2e – Abris (n)	C2f – Semis d'espèces du lot 1 (n espèces)	C2g – Translocation du Crapaud calamite (n)	C2h – Translocation du Triton crêté (n)	C2i – Réintroduction du Sonneur à ventre jaune (n)	C3a – Mares permanentes (n) (x = nb de mares fonctionnelles)	C3b – Berges en pentes douces (m)	C3c – Plateformes à Sternes (n)	C3c – Plateformes à Goélands cendrés (n)	C3c – Îlots de reproduction (n)	C3d – Gîtes à Chauves-souris (n)	C3e – Prairies de fauche (ha)	C3f – Pelouses (pâturées / gérées) (ha)	C3h – Pierriers linéaires (m)
Objectifs globaux LIFE in Quarries (site Phase I + II)	120	12	10	-	96	-	4	4	1	24	400	16	-	-	4	10	50	8000
Objectifs LIFE in Quarries – Phase I	60	6	5	-	48	-	2	2	-	12	200	8	-	-	2	5	25	4000
Total des éléments suivis dans les 14 carrières Phase I sur la période 2016 - 2020	366 (165)	11.92	8	7	112 8 sp.	3	2	0	103 (61)	595	6	6	1	8	13.9	33.2	2126	

3. ESPÈCES SUIVIES

Pour chaque action, les espèces ou groupes cibles du projet (Tableau 3) ont été suivis afin de vérifier le succès des réalisations. Le Faucon pèlerin et le Grand-duc d'Europe, deux espèces emblématiques des carrières, ont bénéficié d'un suivi malgré l'absence d'actions spécifiques pour ces espèces.

4. ENCODAGES

L'ensemble des données récoltées sur le terrain durant les 5 années du projet, représentant plus de 70 000 données, ont été encodées sur la plateforme d'encodage des données biologiques de la Région wallonne « OFFH »⁵ sous l'identifiant « LIFE in Quarries ».

La combinaison des données d'encodage, des statuts cibles du projet LIFE in Quarries, des états de conservation et statuts de protection des espèces de la Région wallonne a permis d'établir les listes d'espèces.

Tableau 3. Liste des espèces cibles suivies dans les actions entre 2018 et 2020.

Groupe	Annexe LCN	UICN RW	Nom latin	Nom commun	Action LIFE in Quarries																
					Mares pionnières	Pelouses pionnières	Falaises meubles	Abris	Mares permanentes	Berges en pentes douces	Plateformes à oiseaux	Galleries à Chauves-souris	Prairies de fauche	Pelouses pâturées	Pierriers	Falaises					
Flore	Vib	CR	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	Alysson calicinal																	
			<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	Orchis incarnat	x																
			<i>Dactylorhiza praetermissa</i> (Druce) Soó	Orchis négligé															x	x	
			<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) L. C. M. Rich.	Gymnadénie odorante															x	x	
			<i>Lathyrus nissolia</i> L.	Gesse de Nissolle															x	x	
			<i>Medicago minima</i> (L.) L.	Luzerne naine																	
			<i>Moenchia erecta</i> (L.) Gaertn., B. Mey. et Scherb.	Moenchie															(x)		
			<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. et Schult.	Myosotis raide																	
			<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	Ophrys araignée																x	x
			<i>Orchis simia</i> Lam.	Orchis singe																x	x

⁵ <http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/encodage/>

			Action LIFE in Quarries													
Groupe	Annexe LCN	UICN RW	Nom latin	Nom commun	Mares pionnières	Pelouses pionnières	Falaises meubles	Abris	Mares permanentes	Berges en pentes douces	Plateformes à oiseaux	Galerias à Chauves-souris	Prairies de fauche	Pelouses pâturées	Pierriers	Falaises
			<i>Sedum rubens</i> L.	Orpin rougeâtre		x										
			<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R. Brown	Téedalie		x										
			<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Torilis des moissons		x										
			<i>Trifolium scabrum</i> L.	Trèfle scabre		x										
			<i>Veronica praecox</i> All.	Véronique précoce		x										
	EN		<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartman	Coeloglosse, Orchis grenouille									x	x		
			<i>Ophrys fuciflora</i> (F.W. Schmidt) Moench	Ophrys frelon									x	x		
			<i>Ophrys insectifera</i> L.	Ophrys mouche									x	x		
			<i>Orchis militaris</i> L.	Orchis militaire									x	x		
			<i>Orchis morio</i> L.	Orchis bouffon									x	x		
			<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Orchis pourpré									x	x		
			<i>Trifolium striatum</i> L.	Trèfle strié		x										
	VU		<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.M. Rich	Orchis pyramidal									x	x		
			<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Brown	Gymnadénie moucheron										x		
			<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	Loroglosse, Orchis bouc										x		
			<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Ophrys abeille									x	x		
			<i>Orchis anthropophora</i> (L.) ALL.	Orchis homme pendu, Acéras										x		
	NT		<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	Orchis tacheté									x	x		
			<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser	Epipactis brun rouge										x		
VII	VU		<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	Orchis de Fuchs									x	x		
	NT		<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	Erythrée petite centaurée		x										
			<i>Centaurium pulchellum</i> (SW.) Druce	Erythrée élégante	(x)	x										
	EX		<i>Silene gallica</i> L.	Silène de France		x										
	CR		<i>Althaea hirsuta</i> L.	Guimauve hérissée		x										
			<i>Biscutella laevigata</i> L. subsp. <i>varia</i> (Dum.) Rouy et Fouc.	Lunetière		x								(x)	x	(x)
			<i>Crepis foetida</i> L.	Barkhausie fétide		x								(x)		
			<i>Filago arvensis</i> L.	Cotonnière des champs		x										
			<i>Filago vulgaris</i> Lam.	Cotonnière allemande		x										
			<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L.	Gnaphale jaunâtre		x										
			<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Herniaire hérissée		x										
			<i>Holosteum umbellatum</i> L.	Holostée en ombelle		x										
			<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Gesse sans feuilles		x							x	x		
			<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	Gesse hérissée		x							x	x		
	EN		<i>Jasione montana</i> L.	Jasione des montagnes		x								(x)		
	VU		<i>Dianthus armeria</i> L.	Oeillet velu		x								(x)		
			<i>Filago minima</i> (Smith) Pers.	Cotonnière naine		x										
			<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	Valérianelle carénée		x										
	DD		<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	Céaiste à pétales courts		x								(x)		
			<i>Cerastium pumilum</i> Curt.	Céaiste nain		x								(x)		
			<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Céaiste des sables		x								(x)		
			<i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh. ex Hoffmann	Galéopsis à feuilles étroites		x								(x)	x	
			<i>Gentianella germanica</i> (Willd.) Börner	Gentianelle d'Allemagne		x								(x)		
			<i>Myosotis discolor</i> Pers.	Myosotis versicolore		x								(x)		
			<i>Ornithopus perpusillus</i> L.	Pied-d'oiseau délicat		x								(x)		
			<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball et Heywood	Oeillet prolifère		x								(x)	x	
			<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Presl	Spergulaire rouge		x									x	
			<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	Faux bouillon blanc		x								(x)	x	
	-		<i>Chara</i> sp.	Characées	x				(x)							
	I - XI	VU	<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe												x
			<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin												x
			<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu		x								x		
		NT	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe					x	x						
		NE	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin							x					
	I - XIb	NT	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage			x									
	I	EN	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré							x					
		NT	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	(x)	x				(x)						
A	m	IIa - IX	EN	<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)	
		IIa	CR	<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	x		(x)	(x)	x			(x)	(x)	(x)	

			Action LIFE in Quarries														
Groupe	Annexe LCN	UICN RW	Nom latin	Nom commun	Mares pionnières	Pelouses pionnières	Falaises meubles	Abris	Mares permanentes	Berges en pentes douces	Plateformes à oiseaux	Galerias à Chauves-souris	Prairies de fauche	Pelouses pâturées	Pierriers	Falaises	
IIb	EN		<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	x	(x)		(x)	(x)							(x)	
	DD		<i>Rana lessonae</i>	Grenouille de Lessona	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)		
	LC		<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	x			(x)	x	(x)						x	
	DD		<i>Rana kl. esculenta</i>	Grenouille verte	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)		
	LC		<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)		
			<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)	(x)	
			<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)	(x)	
	III	LC	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)	(x)	
			<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	(x)			(x)	x	(x)			(x)	(x)	(x)	(x)	
	Reptiles	IIa	EN	<i>Lacerta agilis</i>	Lézard des souches		(x)		(x)							x	
		VU	<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle				(x)							x	x	
		NT	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles		(x)									x	x	
IIb		VU	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier				(x)	x	x			x	x	x		
III		LC	<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile				(x)					x	x	x		
			<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare				(x)				x	x	x			
Libellules	IIb	CR	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	x				(x)								
		EN	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleissant	x				(x)								
		VU	<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	x				(x)								
			<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	x				(x)								
Orthoptères	IIb	LC	<i>Oedipoda caerulescens</i>	Criquet à ailes bleues		x										(x)	
Hyménoptères	IIb	-	<i>Abeilles solitaires protégées</i>			(x)	x						(x)	(x)			
	-	-	<i>Abeilles solitaires</i>			(x)	x						(x)	(x)			
Mammifères	IIa (- IX)		<i>Chauves-souris (protégées)</i>									x					

« x » : Action servant d'habitat principal pour l'espèce

« (x) » : Action servant d'habitat secondaire pour l'espèce

5. VALIDATIONS

Les données issues de l'exportation des tables OFFH ont été validées lors de réunions spécifiques aux sites. Ces réunions ont permis d'établir un contrôle de la qualité des données biologiques recueillies ainsi que de statuer sur la pertinence d'observations (oiseaux observés en vol, individus accidentels, erreurs d'encodages, importance des espèces pour la région d'étude, ...).

SUIVI DES INDICATEURS BIOLOGIQUES - RÉSULTATS

1. EVOLUTION DES HABITATS

1.1. CARTOGRAPHIE DES HABITATS

Les relevés de végétations ont permis d'établir une cartographie simplifiée des habitats WalEunis présents lors des inventaires et des suivis au sein des différentes carrières. La distribution des grands types d'habitats (superficie et % de la surface totale) au sein des sites est présentée au Tableau 4.

La typologie WalEUNIS

Cette typologie est devenue la référence en Wallonie pour décrire les biotopes. Elle est dérivée de la typologie européenne EUNIS de l'Agence Européenne de l'Environnement pour ne sélectionner que les biotopes wallons et tenir compte des spécificités wallonnes en créant des néo-codes.

La typologie WalEUNIS rassemble les différents biotopes dans 8 grandes catégories allant des biotopes aquatiques aux biotopes construits. C'est une typologie hiérarchique qui peut être utilisée avec différents niveaux de précision.

Les 8 grandes catégories sont les suivantes :

- *Les plans d'eau et les cours d'eau (C)*
- *Les tourbières (D)*
- *Les prairies et les pelouses (E)*
- *Les landes et les fourrés (F)*
- *Les forêts et les plantations (G)*
- *Les biotopes sans végétation (H)*
- *Les cultures (I)*
- *Les zones urbanisées (J)*

Cette typologie a été créée en priorité pour des milieux naturels. Dans le contexte des carrières, milieux artificiels, il a été nécessaire d'élargir l'interprétation.

Les différents habitats rencontrés dans les carrières du projet sont présentés dans le rapport d'inventaire synthétique des carrières du projet⁶. Afin de permettre une comparaison de l'évolution des habitats durant la durée du projet, le Tableau 4 synthétise les superficies d'habitats sur les 27 carrières lors de la période d'inventaires (« Inventaires ») et de suivi biologique (« Suivi 2020 »). Les principales évolutions entre 2016(-2017-2019) sont liées aux extensions des superficies de l'habitat Carrières et sablières en activité (J3.2) qui passe de 1220,6 ha en phase d'inventaires à 1281,5 ha en phase de suivi. Au sein des périmètres suivis, l'évolution de ces superficies essentiellement sur des Prairies et pelouses (E – de 517,6 ha à 500,1 ha), des Forêts et plantations (G – de 745,8 ha à 721,5 ha) et des Cultures (I – de 309,1 ha à 286,9 ha) explique la diminution des superficies de ces dernières. A l'échelle des 27 carrières et sur la durée limitée du projet, ces évolutions ne représentent cependant qu'un pourcentage limité de la superficie totale suivi (1,82 % d'évolution de l'habitat J3.2). L'évolution des superficies exploitées se faisant régulièrement à l'échelle de plusieurs dizaines d'années, la durée entre les deux sessions de cartographies ne permet pas de tirer des conclusions sur l'impact du projet LIFE in Quarries sur la distribution des habitats.

⁶ Seleck M et al. (2019) Synthèse des inventaires biologiques des 24 carrières du Life in Quarries. Gembloux, Belgique. Accessible sur <https://orbi.uliege.be/handle/2268/235590>

Afin de permettre d'appréhender l'impact du projet, une projection réaliste de l'évolution attendue des superficies de nature permanente mises en gestion dans le cadre du projet a été réalisée toutes autres évolutions restant égale (càd les évolutions futures des plans d'exploitations en dehors de ces zones n'ont pas été évaluées). La comparaison des colonnes « Projection Actions LIFE in Quarries » et « Projection sans actions LIFE in Quarries » permet d'identifier une progression attendue des superficies d'habitats de Prairies et pelouses (E - de 472,0 ha sans actions à 516,9 ha avec actions) ainsi qu'une diminution des superficies de Landes et fourrés (F - de 169,4 ha à 162,0 ha) et de Forêts et plantations (G - de 740,4 ha à 713,1 ha). Ces évolutions sont principalement liées au maintien et à la réouverture d'habitats herbacés amenés à être fauchés : Prairies de fauche de basse altitude (E2.2 - de 40,9 ha à 75,2 ha) ou pâturés : Pelouses calcaires (E1.2 - de 31,4 ha à 60,1 ha) et de Pelouses sur sable (E1.9 - de 2,8 ha à 11,6 ha). Au sein de l'habitat Prairies et pelouses (E), ces évolutions sont également liées à la conversion attendue de Végétations rudérales (E5.6 - de 286,6 ha à 247,4 ha).

Tableau 4. Répartition des grands types d'habitats rencontrés dans les 27 carrières.

Habitat WalEunis	Inventaires	Suivi 2020	Projection Actions LIFE in Quarries	Projection sans actions LIFE in Quarries
Zones non urbanisées	1992.4 (59.6)	1924 (57.6)	1924 (57.6)	1914.3 (57.3)
C - Plans et cours d'eau	123.9 (3.71)	126.2 (3.78)	120.8 (3.62)	120 (3.59)
C1 - Eaux stagnantes	104.1 (3.12)	109.3 (3.27)	109.7 (3.28)	108.5 (3.25)
C2 - Eaux courantes	5.7 (0.17)	5.7 (0.17)	5.7 (0.17)	5.7 (0.17)
C3 - Végétation aquatique	14.1 (0.42)	11.2 (0.34)	5.5 (0.16)	5.8 (0.17)
D - Tourbières et bas-marais	0 (0)	6.5 (0.2)	6.5 (0.2)	6.5 (0.2)
E - Prairies et pelouses	517.6 (15)	500.1 (15)	516.9 (15.5)	472.0 (14.1)
E1.1 - Pelouses pionnières	73.4 (2.2)	59.4 (1.78)	60.2 (1.8)	53.7 (1.61)
E1.2 - Pelouses calcaires	38.6 (1.16)	45.5 (1.36)	60.1 (1.8)	31.4 (0.94)
E1.7 - Nardaies	0.1 (0)	0.1 (0)	1 (0.03)	0.1 (0)
E1.9 - Pelouses sur sable	2.7 (0.08)	2.8 (0.08)	11.6 (0.35)	2.8 (0.08)
E2 - Prairies mésophiles	5.5 (0.17)	5.3 (0.16)	5.3 (0.16)	5.3 (0.16)
E2.1 - Pâtures permanentes et prairies mixtes	36.9 (1.1)	35.2 (1.05)	44.3 (1.33)	44.9 (1.34)
E2.2 - Prairies de fauche de basse altitude	47.6 (1.43)	51.3 (1.54)	75.2 (2.25)	40.9 (1.22)
E3.4 - Prairies humides mésotrophes et eutrophes	0.9 (0.03)	0.9 (0.03)	0.9 (0.03)	0.9 (0.03)
E5.2 - E5.4 - Mégaphorbiaies et ourlets forestiers	4.7 (0.14)	5.5 (0.17)	10.9 (0.33)	5.5 (0.16)
E5.6 - Végétations rudérales	307.1 (9.19)	294.1 (8.81)	247.4 (7.41)	286.6 (8.58)
F - Landes et fourrés	166.2 (5)	165.1 (4.9)	162.0 (4.8)	169.4 (5.1)
F3.1 - Fourrés	159.1 (4.76)	157.8 (4.72)	154.7 (4.63)	162.1 (4.85)
F4.2 - Landes sèches	0.3 (0.01)	0.2 (0.01)	0.2 (0.01)	0.2 (0.01)
FA - Haies	5.5 (0.16)	5.5 (0.16)	5.5 (0.16)	5.5 (0.16)
FB.4 - Vignobles	1.3 (0.04)	1.6 (0.05)	1.6 (0.05)	1.6 (0.05)
G - Forêts et plantations	745.8 (22.3)	721.5 (21.6)	713.1 (21.3)	740.4 (22.2)
G1 - Forêts décidues	642 (19.22)	615.7 (18.43)	607.5 (18.19)	635.1 (19.01)
G1.D - Vergers	0.8 (0.03)	0.8 (0.03)	0.8 (0.03)	0.8 (0.03)
G3.F - G4.F - Plantations de conifères	22.8 (0.68)	22.4 (0.67)	22.6 (0.68)	22.6 (0.68)
G5 - Forêts et taillis aux jeunes stades	80.1 (2.4)	82.6 (2.47)	82.2 (2.46)	81.9 (2.45)
H - Biotopes sans végétation	129.8 (3.9)	118.7 (3.6)	117.8 (3.5)	118.6 (3.5)
H1.7 - Mines et tunnels souterrains	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
H2 - Eboulis	45.2 (1.35)	43.3 (1.3)	42.4 (1.27)	43.1 (1.29)
H3 - Rochers et falaises	84.6 (2.53)	75.4 (2.26)	75.4 (2.26)	75.4 (2.26)
I - Cultures	309.1 (9.3)	286.9 (8.6)	286.8 (8.6)	287.4 (8.6)
I1 - Cultures	302.6 (9.06)	280.3 (8.39)	280.3 (8.39)	280.3 (8.39)
I2 - Jardins et parcs	6.5 (0.19)	6.5 (0.2)	6.4 (0.19)	7.1 (0.21)
J - Biotopes construits	1347.9 (40.4)	1415.2 (42.4)	1416.3 (42.4)	1426.1 (42.7)
J1 - Immeubles des villes et des villages	0.1 (0)	8.5 (0.25)	7.9 (0.24)	8 (0.24)
J2 - Sites industriels en activité et autres constructions	77.2 (2.31)	74.5 (2.23)	74.5 (2.23)	74.5 (2.23)
J3.2 - Carrières et sablières en activité	1220.6 (36.54)	1281.5 (38.36)	1292.1 (38.68)	1301.8 (38.97)
J4 - Réseaux de transport	42.7 (1.28)	42.5 (1.27)	33.6 (1.01)	33.6 (1.01)
J5 - Habitats aquatiques d'origine anthropogène très artificielle	7.3 (0.22)	8.2 (0.25)	8.2 (0.25)	8.2 (0.25)
Total général	3340.3 (100)	3340.3 (100)	3340.3 (100)	3340.3 (100)

Légende : « Superficie en ha (% de la superficie totale) » des 27 carrières

A ces superficies de nature permanentes doivent s'ajouter un minimum de 25,1 ha d'engagements de Pelouses pionnières (E1.1) amenées à être gérée dynamiquement au sein des carrières dans des zones

autrement couvertes par de l'habitat (J3.2) (voir Bilan des actions engagées dans les 27 carrières du projet). La localisation de ces zones n'étant pas définie *a priori* pour les 15 années à venir, elles n'ont pu être cartographiées et ne sont donc reprises au Tableau 4.

Les évolutions à long terme sont également attendues en faveur de Prairies et pelouses (E) par la réplication des actions mises en places sur de nouvelles zones progressivement réhabilitées.

1.2. INVENTAIRES ET SUIVIS FLORISTIQUES – ANALYSE PHYTOSOCIOLOGIQUE GLOBALE

1.2.1. MÉTHODOLOGIE

Durant les phases d'inventaires et de suivis biologiques, un total de **761 relevés de végétations** « en plein » selon la méthodologie « Braun Blanquet » ont été réalisés dans les 14 carrières de la Phase I (voir protocole d'inventaires – Unités d'habitats : <http://hdl.handle.net/2268/260795>) et pour partie dans les carrières de la Phase II (36 relevés). Ils se répartissent entre 187 relevés d'inventaires (64 relevés en milieux (partiellement) aquatiques et 123 en milieux terrestres) et 574 relevés de suivis de 2018 et 2020 (382 ciblant des actions de mares temporaires ou permanentes et 192 des actions de pelouses pionnières, prairies ou pelouses et pierriers). Ces relevés doivent permettre d'établir une comparaison des végétations d'intérêt identifiées lors des phase d'inventaires et lors du suivi des actions.

Les 761 relevés floristiques ont été analysés par une ordination (Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS), Bray-Curtis distance, Legendre and Legendre 1998)⁷ réalisée sur les données d'abondances transformées ($\log(x+1)$) (fonction 'metaMDS', vegan, R). L'ordination permet de représenter dans un espace à deux dimensions l'ensemble des relevés floristiques, chaque point représentant un relevé et deux relevés présentant des espèces et abondances similaires se trouvant proches dans l'espace à deux dimensions.

Pour permettre une représentation graphique des phases d'inventaires et de suivis biologiques, les inventaires sont représentés dans le graphe de l'ordination en symboles vides tandis que les suivis sont, quant à eux, représentés par des symboles pleins. Les couleurs attribuées aux points sont dépendantes de (Figure 2) :

- pour les inventaires : de la caractérisation du relevé comme relevant d'habitats WalEunis exclusivement terrestres (Habitats « Ex.x », « Inv.Terr », carrés rouges) ou majoritairement composés d'habitats aquatiques (Habitats « Cx.x », « Inv.aqua », triangles bleus) ;
- pour les suivis : du type d'habitat visé par les actions :
 - Actions visant la création de mares pionnières (« Mon.C2a », triangles bleus clairs) ou permanentes (« Mon.C3a », triangle bleus foncés) ;
 - Actions visant la création de pelouses pionnières (« Mon.C2b », carrés oranges), de prairies de fauche (« Mon.C3e », carrés verts clairs), de pelouses pâturées ou gérées (« Mon.C3f », carrés verts foncés) ou de pierriers linéaires (« Mon.C3h », carrés gris).

Afin de permettre une analyse par groupe, indépendamment des types de relevés, des **groupes** ont été créés à partir d'un regroupement des relevés floristiques par une classification K-means (fonction 'cascadeKM', vegan, R) sur les coordonnées des relevés dans l'espace à deux dimensions dont le nombre optimal a été déterminé sur une base objective à l'aide du critère de Calinski (Milligan and

⁷ Legendre P, Legendre L (1998) Numerical ecology. 2nd English. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands

Cooper 1985, Legendre and Legendre 1998)⁸. Cette analyse a permis d'identifier une partition de l'ensemble du jeu de données en un optimum de **3 groupes**. Ces groupes sont représentés dans l'ordination par des polygones aux centres desquels sont repris les numéros des groupes associés (de 1 à 3) (Figure 3 – Gauche).

Sur cette ordination sont également projetées les **variables environnementales** relevées lors des relevés floristiques :

- « Pente » : Classe de pentes ;
- « Expo » : Facteur d'Exposition ;
- « Arbo » : recouvrement strate arborescente : arbres de plus de 10 mètres ;
- « Arbu » : recouvrement strate arbustive : ligneux arbustifs, rejets, jeunes arbres < 10m, lianes (type clématite), ronces ;
- « Herb » : recouvrement strate herbacée ;
- « Bryo » : recouvrement strate bryolichénique : mousses, lichens et hépatiques ;
- « Veg_immer » : recouvrement strate végétation aquatique ;
- « Chara » : recouvrement strate Chara ;
- « Sol » : sol nu (meuble) ;
- « Roch » : roche nue ;
- « Eau » : eau libre ;
- X_Centroid : Longitude de la station ;
- Y_Centroid : Latitude de la station ;
- Secteur : Valeur entre secteur minéral (« Min »), Finalisé (« Fin ») ou Périphérique (« Per ») de la carrière.

La projection des variables (fonction 'envfit', Vegan, R) doit permettre de caractériser les groupes en fonction des valeurs des paramètres environnementaux qui y sont rencontrés. Au plus la flèche d'un facteur environnement y est grande, au plus son gradient est important dans la structuration des groupes/communautés végétales.

Les **espèces indicatrices** des groupes définis ont ensuite été déterminées selon la méthode IndVal (Dufrêne and Legendre 1997)⁹. La méthode extrait, pour chaque communauté, les espèces avec les plus grandes fidélités et abondances relatives. Ces espèces indicatrices permettent de caractériser les communautés végétales identifiées, en facilitant ainsi la compréhension. Afin de compléter ces données, l'espace à deux dimensions des espèces est également représenté. Il représente l'affinité des espèces avec les groupements. Afin d'en permettre une lecture, seules les espèces les plus communes y sont représentées par les 4 premières lettres du nom de genre et les 4 premières lettres du nom d'espèce (ex : « Juncbulb » = *Juncus bulbosus*) (Figure 3 – Droite ; Tableau 6).

Finalement, un tableau des relevés croisant leur appartenance aux groupes caractérisés préalablement et aux types d'inventaires ou d'actions suivies permet de juger de la répartition des différentes actions parmi les 3 groupes définis (Tableau 5).

⁸ Milligan GW, Cooper MC (1985) An examination of procedures for determining the number of clusters in a dataset. Psychometrika 50:159–179

⁹ Dufrêne M, Legendre P (1997) Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67:345–366

1.2.2. RÉSULTATS

L'ordination des relevés floristiques permet d'observer une distinction entre les relevés d'inventaires/de suivis d'unités d'habitats/éléments d'actions aquatiques et les relevés d'inventaires/de suivis d'unités d'habitats/éléments d'actions terrestres. Les centroïdes des nuages de points des relevés aquatiques se situant à droite sur l'ordination, ceux des habitats terrestres à gauche.

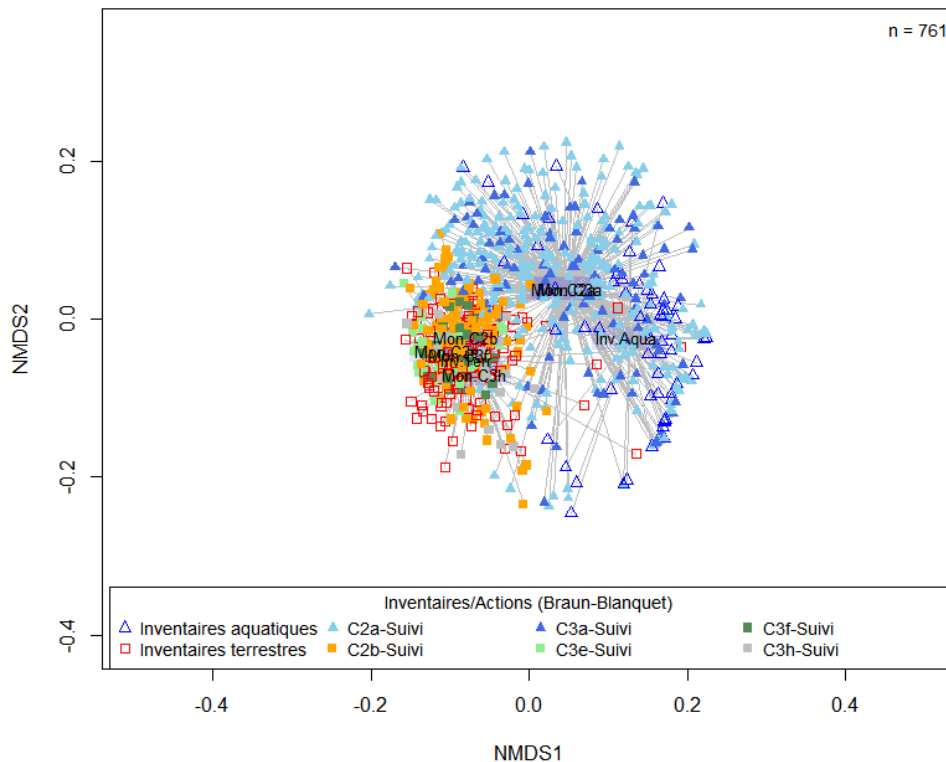


Figure 2. Ordination (NMDS) des 761 relevés de végétations associés à des inventaires ou des suivis d'actions des 14 sites Phase I. Les codes « Cxx » (en légende) des actions correspondent aux codes des actions du projet. Ces codes repris sur le graphe correspondent à la position du centroïde du nuage de points.

Au sein des **relevés aquatiques**, bien qu'en général on observe un recouvrement des relevés d'inventaires et de suivis, on peut également observer que les centroïdes des relevés de suivis sont dissociés des relevés d'inventaires pour les 2 actions associées (mares pionnières (C2a) et mares permanentes (C3a)) indiquant une différence entre les éléments suivis et les inventaires initiaux. Ceci peut être lié au fait que certaines actions de type mares ne présentaient pas de faciès caractéristiques et notamment qu'une partie de celles-ci était à sec et/ou sans végétation de milieux aquatiques présente. Cette observation concorde avec la projection des paramètres environnementaux montrant que les relevés situés dans le haut de l'ordination présentaient globalement plus de sol nu, ceux situés à gauche présentant, eux, moins d'eau.

Les relevés d'actions mais également d'inventaires aquatiques sont répartis au sein des 3 groupes déterminés. Pour les inventaires, ceci peut s'expliquer par le fait que certains relevés comprenant des habitats aquatiques consistaient en réalité en des relevés de mosaïques d'habitats hébergeant des patchs d'habitats aquatiques mais dominés par de la végétation terrestre. Les relevés associés au groupe 1 pourraient être dès lors plutôt rattachés à des végétations terrestres, seuls les groupes 2 et 3 seraient alors liés à des végétations aquatiques. Ceci est confirmé par le fait que sur les 356 relevés associés aux groupe 1, seuls 8 (c.à.d. +/- 2 %) présentaient plus de 5 % de recouvrement en eau lors des relevés tandis que les relevés du groupe 2 présentaient pour la plupart (148/165, c.à.d. >80 %) de l'eau libre lors du passage, le groupe 3 comprenant 116 sur 240 présentant de l'eau (cad +/- 50 %).

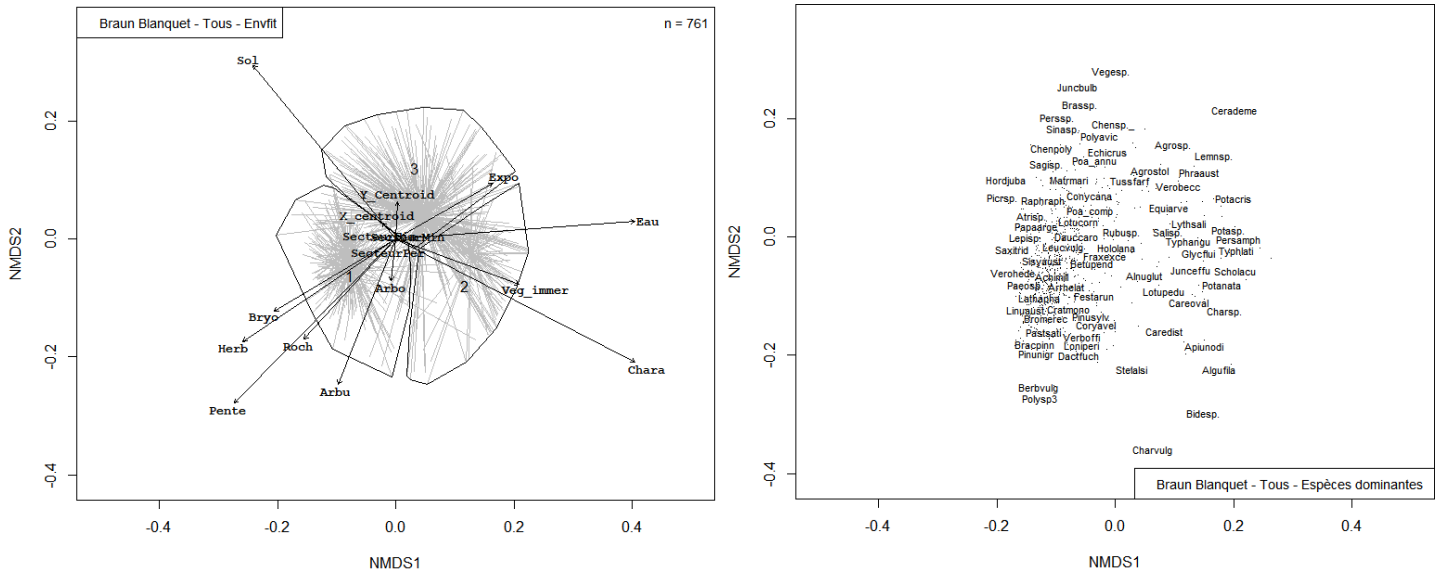


Figure 3. Gauche : Groupes de relevés identifiés par la classification sur base des coordonnées dans l'ordination et projection des paramètres environnementaux relevés. Droite : Ordination des espèces dominantes des relevés.

Tableau 5. Croisement des groupes identifiés dans le cadre de la classification sur base des coordonnées de l'ordination et des types de relevés (inventaires ou Suivis d'actions)

Groupe	Inventaires aquatiques	C2a-Suivi	C3a-Suivi	Inventaires terrestres	C2b- Suivi	C3e-Suivi	C3f-Suivi	C3h-Suivi	Total
2	48	84	28	5					165
3	16	164	56		4				240
1		36	14	118	109	31	29	19	356
Total	64	284	98	123	113	31	29	19	761

Parmi les espèces indicatrices du groupe 2, une majorité d'espèces à caractère purement aquatique permettent de confirmer que ces 165 relevés consistent pour la plupart en des habitats de végétations immergées - à caractère pionnier ou oligotrophe (*Chara* sp., Algues filamenteuses, *Callitriche* sp., ...) (Tableau 6).

Entre le groupe 2 et le groupe 1, le groupe 3 est lui caractérisé par des espèces de berges humides (*Phragmites australis*, *Veronica beccabunga*, *Juncus bufonius*, ...) mais également de terrain exondés humides ou frais (*Agrostis stolonifera*, *Echinochloa crus-galli*, *Plantago major*, *Solanum nigrum*, ...) qui semblent correspondre à des actions de mares non fonctionnelles (Tableau 5) ou à des relevés effectués sur la partie périphérique de celles-ci. Ces relevés présentent en effet des couvertures en sol nu plus importantes, avec peu de végétation arborée et arbustive qui peuvent représenter des tentatives de réalisation de mares sur limons infructueuses. C'est le cas notamment de tentatives de mares sur les remblais ou zones périphériques à l'exploitation.

Le manque de distinction claire des suivis des actions C2a et C3a pourrait s'expliquer par le caractère jeune des mares permanentes présentant dès lors des faciès similaires à ceux rencontrés dans les mares pionnières. La présence de végétation typique des mares plus âgées dans les mares C2a pourrait cependant également être une explication à ce recouvrement.

Les centroïdes des **relevés terrestres** sont, eux, plus regroupés traduisant des relevés de suivis proches de ceux des inventaires. Les relevés sont inclus pour la majorité dans le groupe 1 qui se caractérise par une grande diversité d'espèces indicatrices caractéristiques de milieux plus ou moins ouvert herbacés

(*Arrhenatherum elatius*, *Anthyllis vulneraria*, *Sedum acre*, *Carlina vulgaris*) mais également souvent par la présence du Buddléa (Tableau 6).

Tableau 6. Espèces indicatrices des 4 groupes identifiés.

Groupe	Principales Espèces indicatrices
1	Lotier corniculé (<i>Lotus corniculatus</i>), Pavot argémone (<i>Papaver argemone</i>), Orpin acre (<i>Sedum acre</i>), Mauve musquée (<i>Malva moschata</i>), Clinopode (<i>Clinopodium vulgare</i>), Vulnéraire (<i>Anthyllis vulneraria</i>), Carline vulgaire (<i>Carlina vulgaris</i>), Erythrée petite centaurée (<i>Centaureum erythraea</i>) , Fromental (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Ortie dioïque (<i>Urtica dioica</i>), Buddléa (<i>Buddleja davidii</i>), ...
2	Characeae (<i>Chara sp.</i>), Plantain d'eau (<i>Alisma plantago-aquatica</i>), Scirpe des marais (<i>Eleocharis palustris</i>), Jonc à fruits luisants (<i>Juncus articulatus</i>), Algues filamenteuses, Massette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>), Potamot nageant (<i>Potamogeton natans</i>), Callitriches (<i>Callitriche sp.</i>), Ache faux-cresson (<i>Apium nodiflorum</i>), Renoncle scélérate (<i>Ranunculus sceleratus</i>), ...
3	Agrostis stolonifère (<i>Agrostis stolonifera</i>), Roseau (<i>Phragmites australis</i>), Véronique des ruisseaux (<i>Veronica beccabunga</i>), Jonc des crapauds (<i>Juncus bufonius</i>), Pied de coq (<i>Echinochloa crus-galli</i>), Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>), Plantain à larges feuilles (<i>Plantago major</i>), Morelle noire (<i>Solanum nigrum</i>),

2. SUIVI DES ACTIONS DE NATURE TEMPORAIRE (C2)

2.1. C2A – MARES PIONNIÈRES (366 DONT 165 FONCTIONNELLES)

Les mares pionnières (Action C2a) suivies sont au nombre de **366**, dont **165** fonctionnelles (c.-à-d. 2 passages consécutifs en eau entre avril et septembre) (Tableau 9). Cela correspond :

- En termes de mares suivies, à **610 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**60** mares) ;
- En termes de mares fonctionnelles, à **275 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**60** mares) ;
- A une proportion de **45 %** de mares fonctionnelles sur l'ensemble des mares suivies.

Ce constat traduit la difficulté de conserver l'eau dans les carrières y compris dans des faciès qui peuvent sembler a priori favorables à son maintien. L'effet combiné de la grande variabilité des perméabilités des sols et des sécheresses consécutives de 2018, 2019 et 2020 peut représenter un frein au succès d'installation de l'action.

Les **analyses phytosociologiques** des relevés floristiques des mares sont ici traités conjointement pour les mares pionnières (C2a) et les mares permanentes (C3a).

L'analyse détaillée des relevés associés aux inventaires de végétations des habitats aquatiques et aux suivis des actions C2a et C3a doit permettre de mieux appréhender les communautés couvertes présentes au sein de ces deux actions. Elle est réalisée selon les mêmes modalités qu'au point *Inventaires et Suivis floristiques – Analyse Phytosociologique globale*).

Les **446** relevés se répartissent en 64 relevés d'inventaires, 284 relevés de l'action C2a – Mares pionnières et 98 relevés de l'action C3a – Mares permanentes (Tableau 7). Ils représentent respectivement les mares de 10 (dont 1 site Phase II), 13 et 12 sites. Comme pour l'analyse globale, les centroïdes des suivis sont regroupés traduisant un recouvrement entre les mares pionnières et les mares permanentes mais également l'inclusion de la diversité des végétations des plans d'eau prospectés en phase d'inventaires dans les carrières (Figure 4). Ce nuage de points est complété par les relevés à gauche de l'ordination correspondant aux groupes 2, 3, 5, et 7, moins humides (Figure 5).

Les relevés d'inventaires se limitent essentiellement aux groupes 1, 4 et 6 dans lesquels aussi bien des relevés de mares pionnières (C2a) et de mares permanentes (C3a) sont présents (Tableau 7). Ces 3 groupes représentent les conditions humides attendues des plans d'eau pionniers avec des espèces caractéristiques des habitats de végétations immergées - à caractère pionnier ou oligotrophe (*Chara* sp., Algues filamenteuses, *Juncus* spp., ...) pour les relevés du groupe 4 - et/ou de végétations de berges immergées/humides pour le groupe 6 (*Veronica beccabunga*, *Carex pendula*, *Phragmites australis*, ...) et de plans d'eau végétalisés pour le groupe 1 (*Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Typha latifolia*, *Potamogeton natans*, ...) (Tableau 8).

Cependant une part importante des relevés des 2 actions sont reprises dans les groupes 2, 3 et 5, habitats peu ou pas prospectés en phase d'inventaires. Ces groupes sont à rattacher aux groupes 1 (et 2) de l'analyse globale (Inventaires et Suivis floristiques – Analyse Phytosociologique globale) et la présence de sol nu, de peu d'eau et d'espèces de milieux herbacés peut s'expliquer par des mares sur limons non ou peu fonctionnelles - expliquant des espèces indicatrices telles que *Equisetum arvense*, *Tussilago farfara*, *Anagallis arvensis*, *Matricaria maritima*, *Conyza canadensis* sur les mares liées pour les groupes 2 et 5 - ou sur roches dures non rétentrices d'eau - expliquant des espèces indicatrices telles que *Vulpia myuros*, *Sedum album*, *Crepis foetida* pour le groupe 3.

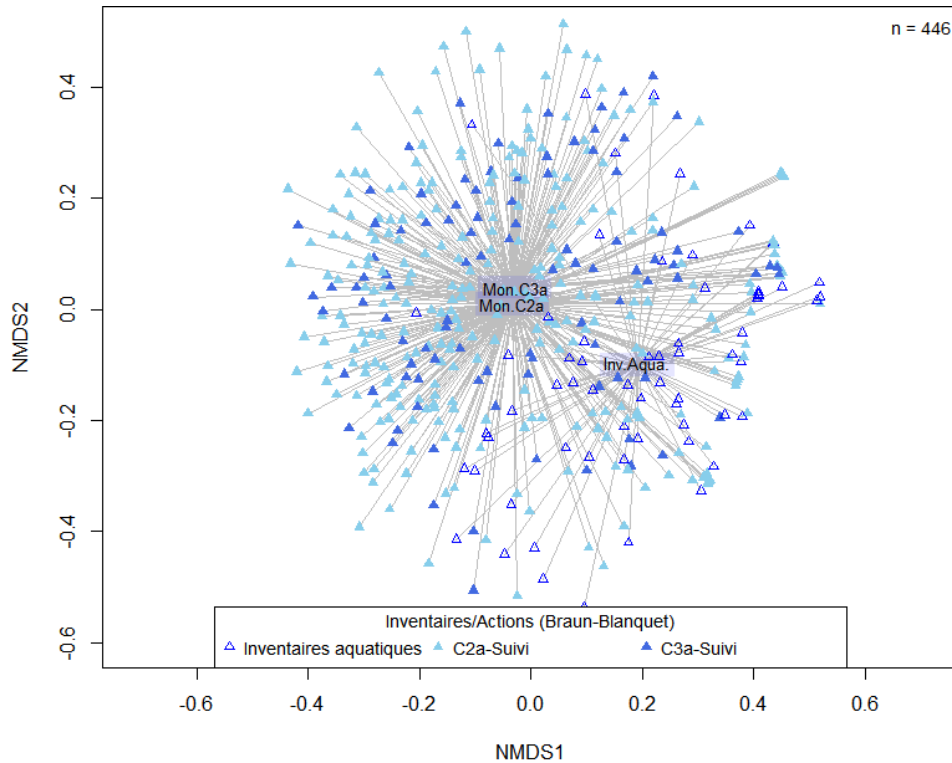


Figure 4. Ordination (NMDS) des 446 relevés de végétations associés à des inventaires de végétations aquatiques ou des suivis d'actions aquatiques des 14 sites Phase I. Les codes « Cxx » (en légende) des actions correspondent aux codes des actions du projet. Ces codes repris sur le graphe correspondent à la position du centroïde du nuage de points.

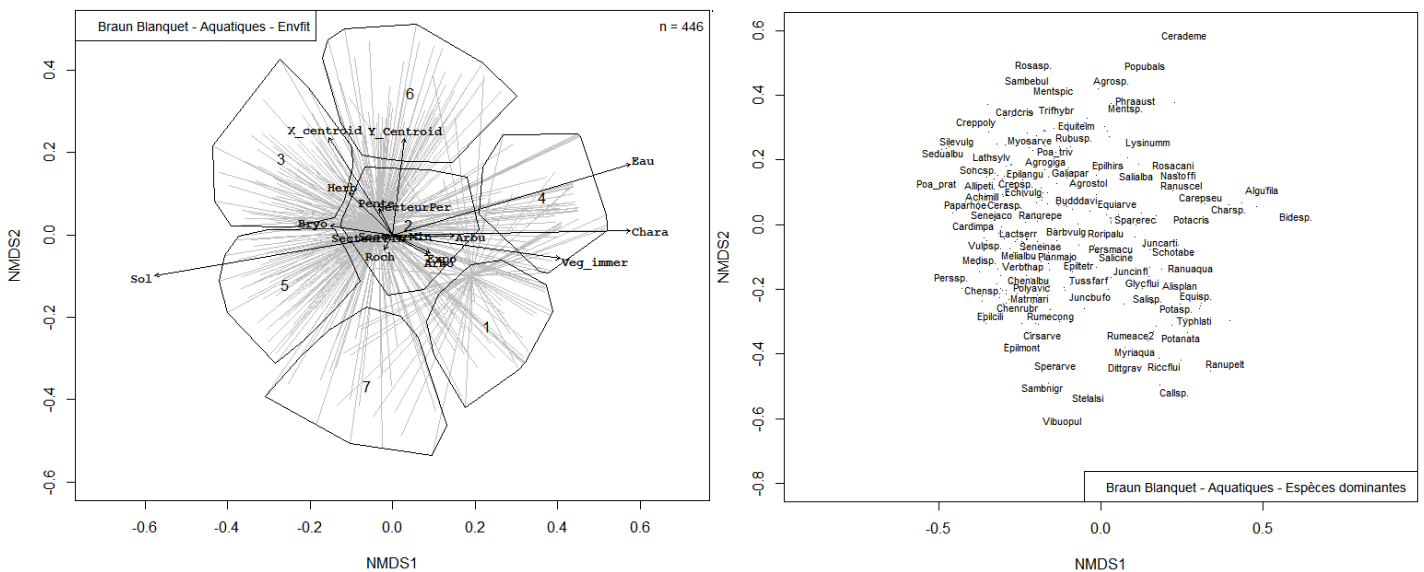


Figure 5. Relevés aquatiques - Gauche : Groupes de relevés identifiés par la classification sur base des coordonnées dans l'ordination et projection des paramètres environnementaux relevés. Droite : Ordination des espèces dominantes des relevés.

Pour une partie des mares présentant réellement de l'eau, ces espèces peuvent également être liées à l'étendue du relevé qui aura pu couvrir des parties périphériques et des berges sèches de mares bien en eau mais ne présentant jusqu'alors qu'une végétation aquatique limitée (car jeunes).

Tableau 7. Croisement des groupes identifiés dans le cadre de la classification sur base des coordonnées de l'ordination et des types de relevés (inventaires ou suivis d'actions)

Groupe	Inventaires auquatiques	C2a-Suivi	C3a-Suivi	Total
3		48	21	69
2	8	45	15	68
5	1	67	20	88
6	4	42	17	63
7	12	21	6	39
1	21	33	8	62
4	18	28	11	57
Total	64	284	98	446

On peut s'attendre dans l'évolution des mares à une distinction entre les mares permanentes qui devraient, à terme, se végétaliser et un nombre moins important de relevés en mares présentant des végétations de milieux secs suite au déclassement des mares non fonctionnelles prévues par les plans de gestion.

Tableau 8. Espèces indicatrices des 7 groupes identifiés.

Groupe	Principales Espèces indicatrices
1	Plantain d'eau (<i>Alisma plantago-aquatica</i>), Scirpe des marais (<i>Eleocharis palustris</i>), Jonc épars (<i>Juncus effusus</i>), Masette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>), Callitriche spp. (<i>Callitriche sp.</i>), Potamot nageant (<i>Potamogeton natans</i>), ...
2	Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Agrostis stolonifère (<i>Agrostis stolonifera</i>), Prêle des champs (<i>Equisetum arvense</i>), Jonc à fruits luisants (<i>Juncus articulatus</i>), Tussilage (<i>Tussilago farfara</i>), Epilobe à grandes fleurs (<i>Epilobium hirsutum</i>)
3	Plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i>), Vulpie queue de rat (<i>Vulpia myuros</i>), Robinier (<i>Robinia pseudoacacia</i>), Orpin blanc (<i>Sedum album</i>), Geranium herbe à robert (<i>Geranium robertianum</i>), Catapode rigide (<i>Catapodium rigidum</i>), Barkhausie fétide (<i>Crepis foetida</i>), ...
4	Algues filamenteuses, Characeae (<i>Chara sp.</i>) , Joncs spp. (<i>Juncus sp.</i>), Ache faux-cresson (<i>Apium nodiflorum</i>), Véronique mouron-d'eau (<i>Veronica anagallis-aquatica</i>), Renoncle scélérate (<i>Ranunculus sceleratus</i>), ...
5	Mouron des champs (<i>Anagallis arvensis</i>), Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>), Matricaire maritime (<i>Matricaria maritima</i>), Vergerette du Canada (<i>Conyza canadensis</i>),
6	Laïche à épis pendants (<i>Carex pendula</i>), Roseau (<i>Phragmites australis</i>), Véronique des ruisseaux (<i>Veronica beccabunga</i>), ...
7	Calamagrostis commun (<i>Calamagrostis epigejos</i>), Jonc des crapauds (<i>Juncus bufonius</i>), Rumex (<i>Rumex sp.</i>), Epilobe des montagnes (<i>Epilobium montanum</i>),

Les **suivis** se sont concentrés sur les espèces cibles du projet liées à cette action.

- Flore : Characées (*Chara sp.*) ;
- Amphibiens : Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ;
- Odonates : Agrion nain (*Ischnura pumilio*), Leste brun (*Sympecma fusca*), Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*) et Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*).

Les espèces cibles pour lesquelles l'habitat peut servir d'habitat secondaire sont également reprises (en grisé) dans cette analyse. Les espèces reprises sont :

- Amphibiens : Crapaud commun (*Bufo bufo*), Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*), Grenouille rousse (*Rana temporaria*), Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) ;

Afin d'assurer une bonne compréhension des chiffres présentés dans ce rapport, les méthodes de calculs utilisés sont explicitées ici. En effet, dans les tableaux présentant les résultats des suivis des mares pionnières (C2a) et permanentes (C3a), les dernières colonnes correspondent à des analyses et interprétations chiffrées des valeurs notées dans les colonnes des 14 carrières suivies.

Les valeurs indiquées dans la colonne « Sites où l'espèce est présente » résultent de la somme des carrières où l'espèce est connue. Ces valeurs s'obtiennent en comptant le nombre de carrières desquelles l'espèce est renseignée.

Les valeurs indiquées dans la colonne « Sites (transects) où l'espèce est présente dans les mares du projet » résultent de la somme des carrières où l'espèce a été observée au moins une fois dans au minimum une mare du projet. Ces valeurs représentent le nombre de carrières où l'espèce est présente au sein de mares suivies.

Les valeurs indiquées dans la colonne « Mares (transects) du projet occupées par l'espèce » résultent de la somme des mares suivies où l'espèce a été recensée au moins une fois durant les suivis biologiques de ces 14 carrières.

Les valeurs indiquées dans la colonne « Mares (transects) du projet potentiellement occupées par l'espèce » résultent de la somme des mares suivies fonctionnelles au niveau des carrières où l'espèce est connue ; et ce indépendamment du fait que l'espèce fréquente ou non des mares du projet sur ces sites. Pour une espèce donnée, la valeur s'obtient en comptabilisant les chiffres indiqués dans la ligne Nb de mares pionnières/permanentes fonctionnelles des carrières où l'espèce est connue.

Les valeurs indiquées dans la colonne « MS » correspondent à des pourcentages de mares occupées sur l'ensemble des mares suivies dans les carrières où une espèce donnée est connue. Pour une espèce donnée, la valeur est le rapport de la somme des chiffres présents dans la ligne de l'espèce donnée SUR la somme des mares suivies dans les carrières où l'espèce est connue (chiffre retrouvé dans la ligne Nb de mares pionnières/permanentes suivies).

Les valeurs indiquées dans la colonne « MF » correspondent à des pourcentages de mares occupées sur l'ensemble des mares FONCTIONNELLES dans les carrières où une espèce donnée est connue. Pour une espèce donnée, la valeur est le rapport de la somme des chiffres présents dans la ligne de l'espèce donnée SUR la somme des mares FONCTIONNELLES des carrières où l'espèce est connue (chiffre trouvé dans la ligne Nb de mares pionnières/permanentes fonctionnelles).

Pour chaque carrière, le Tableau 9 établit la synthèse du nombre de mares pionnières dans lesquelles les espèces cibles de l'action et pour lesquelles elle peut servir d'habitat secondaire ont été observées

lors des suivis 2018-2020. Les mares y étant considérées comme fonctionnelles sont celles qui ont fait l'objet de 2 passages consécutifs en eau entre avril et septembre en 2018 et/ou 2020.

- **Flore**

- Les *Charas sp.* sont régulièrement observées dans les mares pionnières du projet. Elles y sont observées dans 64 mares de 9 des 12 carrières où ces algues sont connues. Pour les 12 carrières où ces algues sont connues, cela correspond à un taux de présence de 19,3 % dans les mares suivies (64 mares sur 331) et de 44,1 % des mares fonctionnelles (64 mares sur 145) du projet ;
- Les mares pionnières suivies et non fonctionnelles évoluent rapidement en pelouses pionnières pouvant abriter des espèces remarquables ou patrimoniales : Catapode (*Catapodium rigidum*), Barkhausie fétide (*Crepis foetida*), Sagine apétale (*Sagina apetala*), ou encore Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*), ... y sont régulièrement notés.



Colonisation d'un plan d'eau pionnier mis en défens par des Charas.

- **Amphibiens**

Sur les 14 carrières de la Phase I :

- Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) est connu initialement de 6 carrières. Durant le projet, des campagnes de translocation ont eu lieu dans 3 carrières de la Phase I. Deux carrières de la Phase II ont également bénéficié de ces translocations. Sur 5 des 6 carrières où l'espèce est connue depuis 2016, le calamite utilise 31 mares du projet. En termes de taux d'occurrence, cela représente 31 mares sur 142 suivies (21,8 %) et 31 sur 96 fonctionnelles (32,3 %) ;



Mare pionnière surcreusée, site de reproduction du Crapaud calamite (*Bufo calamita*).

Tableau 9. Synthèse des résultats d'inventaires des espèces cibles des mares pionnières observées entre 2018-2020.

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Total (n)	Sites où l'espèce est présente (n)	Sites (transects) où l'espèce est présente dans les mares du projet (n)	Mares (transects) du projet occupées par l'espèce (n)	Mares (transects) du projet potentiellement occupées par l'espèce (n)	MS (%)	MF (%)	
Nb de mares pionnières suivies				366							
Nb de mares pionnières fonctionnelles				165							
Nb de mares avec présence d'espèces cibles				117							
Flore	-	-	<i>Chara globularis</i>	Chara globularis	1	1	1	1	7.7	12.5	
			<i>Chara vulgaris (sensu lato)</i>	Chara vulgaris	8	4	4	121	1.5	3.3	
			<i>Chara sp.</i>	Characées	12	9	64	145	19.3	44.1	
Amphibiens	IIa	EN	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	6(+3)*	5(+3)*	31(+12)*	96(+12)*	21.8	32.3	
		LC	<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	9	7	26	120	9.6	21.7	
		DD	<i>Rana lessonae</i>	Grenouille de Lessona	4	0	0	74	0	0	
	IIb	LC	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	12	6	8	154	2.3	5.2	
			<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	7	3	3	70	2.0	4.3	
			<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	10	6	17	134	5.6	12.7	
		DD	<i>Rana esculenta</i>	Grenouille verte	8	3	31	123	12.9	25.2	
	III	LC		<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	14	5	15	165	4.1	9.1
				<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	12	5	14	144	4.4	9.7
	Nombre de réseaux de mares suivis par transects				33						
Insectes - Odonates	IIb	CR	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	8	2	2	20	Tr : 10		
		EN	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	6	2	4	14	Tr : 29		
	-	VU	<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	8	3	4	23	Tr : 17		
			<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	8	6	9	22	Tr : 41		

* : Sites où l'espèce est présente suite à une translocation ou une réintroduction (actions C2g, h, i) ;

MS : Pourcentage de mares occupées sur l'ensemble des *mares suivies* lors des suivis ;

MF : Pourcentage de mares occupées sur l'ensemble des *mares fonctionnelles* suivies lors des suivis ;

Tr : Pourcentage de transects occupés sur l'ensemble des transects suivis lors des suivis ;

- L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), présent en 2016 dans 9 sites, est observé en suivis dans 26 mares de 7 de ces carrières. Cela correspond à 9,6 % des mares suivies (26 mares sur 270) dans ces 9 carrières et 21,7 % des mares fonctionnelles (26 mares sur 120) ;
- Parmi les espèces cibles des mares permanentes, le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) sont les 2 espèces qui sont ensuite les plus observées dans les mares pionnières (6 sites). La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) occupe, quant à elle, le plus de mares pionnières (31 mares sur un nombre limité à 3 carrières).



Plan d'eau pionnier mis en défens colonisé par l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, les Charas mais également 2 espèces de tritons, la Grenouille verte et le Crapaud commun.

- **Odonates**

Remarque préalable : Afin de disposer d'un indicateur de comparaison pertinent entre les carrières, le critère sélectionné pour évaluer la présence des espèces cibles d'Odonates autour des mares pionnières du projet s'est concentré sur les réseaux de transects parcourus autour de ces mares en excluant les transects associés aux mares permanentes et aux secteurs témoins.

- Le Leste brun (*Sympecma fusca*) est l'espèce qui montre logiquement l'occurrence la plus faible autour des mares pionnières du projet. Connu de 8 carrières, il n'est recensé que sur 2 transects de 2 carrières distinctes. Son taux d'occurrence ne dépasse pas 10 %. Ce pourcentage faible pourrait s'expliquer par l'écologie particulière de l'espèce qui affectionne des mares temporaires à la végétation aquatique flottante dans laquelle l'espèce pond.
- L'Orthétrum bleissant (*Orthetrum coerulescens*), connu de 6 carrières, est recensé sur 4 transects de 2 de ces carrières. Si sur un site, l'espèce ne semble fréquenter qu'une mare préexistante, sur un autre, l'espèce colonise volontiers les nouvelles mares pionnières. Bien que discrète dans sa colonisation des carrières, son omniprésence sur un des sites lui permet d'atteindre un taux d'occurrence proche de 29 % sur les sites desquels l'espèce est connue. Toutefois, l'espèce n'a plus pu être observée sur 3 carrières après 2016, soit la moitié des carrières sur lesquelles l'espèce est connue.
- L'Agrion nain (*Ischnura pumilio*), connu de 8 carrières, est recensé sur 4 transects dans 3 d'entre elles. Avec 17 % d'occurrence sa présence sur les mares du projet est faible. Tout comme l'Orthétrum bleissant (*Orthetrum coerulescens*), c'est une espèce sans données d'observations pour 3 des 8 carrières après 2016.



Plans d'eau creusés colonisés par le Crapaud calamite et les deux espèces d'Orthétrum.

- L'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), connu de 8 carrières, est recensé sur 9 transects dans 6 d'entre elles. C'est l'espèce qui montre le plus grand taux d'occurrence des mares suivies avec un taux dépassant les 40 %. A l'exception s'un site, l'espèce reste constante dans les carrières et montre même une progression dans plusieurs carrières et 2 nouvelles observations sur les sites Phase I après 2016. Cette tendance correspond à celle des observations régionales qui marquent une augmentation marquée sur la durée 2018-2020.



Successions de mares pionnières, sites de reproduction de l'Orthétrum brun en 2018.

2.2. C2B - PELOUSES PIONNIÈRES (11,92 HA)

Les *pelouses pionnières* (Action C2b) suivies couvrent **11,92 ha** (Tableau 10). Cela correspond à **199 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**6 ha**) ;

Les **analyses phytosociologiques** des relevés floristiques des pelouses pionnières sont traités au point C3e – Prairies de fauche ou Pelouses gérées (13,9 ha) et C3f – Pelouses pâturées (33,2 ha).

Les **suivis** se sont concentrés sur les quatre groupes cibles des pelouses pionnières avec une attention particulière pour les *espèces cibles du projet liées à l'action et connues dans les carrières du projet*. Ont également été prises en compte les *espèces cibles des pelouses et prairies permanentes (en grisé)* car certaines pelouses pionnières abritent des espèces de pelouses permanentes en moindre densité :

- Plantes supérieures : Alysson calicinal (*Alyssum alyssoides*), Luzerne naine (*Medicago minima*), Téedalie (*Teesdalia nudicaulis*), Trèfle scabre (*Trifolium scabrum*), Trèfle strié (*Trifolium striatum*), Erythrée petite centaurée (*Centaurium erythraea*), Erythrée élégante (*Centaurium pulchellum*), Silène de France (*Silene gallica*), Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta*), Barkhausie fétide (*Crepis foetida*), Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*), Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*), Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*), Jasione des montagnes (*Jasione montana*), Œillet velu (*Dianthus armeria*), Cotonnière naine (*Filago minima*), Céraiste nain (*Cerastium pumilum*), Céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*), Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*), Myosotis versicolore (*Myosotis discolor*), Pied-d'oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*), Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*), Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*) ;
- Oiseaux : Alouette lulu (*Lullula arborea*) et Petit gravelot (*Charadrius dubius*);
- Insectes - Orthoptères : Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*).

Les espèces cibles pour lesquelles l'habitat peut servir d'habitat secondaire sont également reprises (en grisé) dans cette analyse :

- Plantes supérieures : *Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), *Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) (* : espèces non ciblées par l'action mais y étant régulièrement observées) ;
- Amphibiens : Crapaud calamite ;
- Reptiles : Lézard des souches (*Lacerta agilis*), Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ;

Le Tableau 10 établit la synthèse du nombre de pelouses pionnières dans chaque carrière dans lesquelles les espèces cibles de l'action et pour lesquelles elles peuvent servir d'habitat secondaire ont été observées lors des suivis de 2018 et 2020.

- **Plantes supérieures**

Entre 2017 et 2020, 18 espèces végétales cibles sont observées au moins une fois dans une pelouse pionnière suivie d'au moins une carrière de la Phase I ;

- Parmi les 25 espèces cibles des pelouses pionnières connues dans au moins un site de la Phase I, 16 espèces sont contactées dans au moins une pelouse. Et 2 espèces d'Orchidées cibles des pelouses et prairies permanentes, l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), viennent accroître ce chiffre ;

Tableau 10. Synthèse des résultats d'inventaires des espèces cibles typiques des pelouses pionnières observées lors des suivis 2018 et 2020 au sein des actions LIFE.

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Superficie totale (ha)	Sites où l'espèce est présente (n)	Sites (transects) où l'espèce est présente dans les pelouses du projet (n)	Pelouses occupées par l'espèce dans les carrières où l'espèce est présente (%)
Superficie de pelouses suivies (ha)				11.92			
Flore	Vib	CR	<i>Alyssum alyssoides</i>	Alysson calicinal	1	0	0
			<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Téedalie	1	0	0
			<i>Trifolium scabrum</i>	Trèfle scabre	1	0	0
		EN	<i>Trifolium striatum</i>	Trèfle strié	1	0	0
		VU	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	2	2	100
	<i>Ophrys apifera</i>		Ophrys abeille	7	1	14	
	VII	NT	<i>Centaurium erythraea</i> *	Erythrée petite centaurée	11(+1*)	8	67
			<i>Centaurium pulchellum</i>	Erythrée élégante	5	2	40
	-	EX	<i>Silene gallica</i> *	Silène de France	1	0	0
	CR	<i>Althaea hirsuta</i>	Guimauve hérissée	2	0	0	
		<i>Crepis foetida</i>	Barkhausie fétide	5	5	100	
		<i>Filago vulgaris</i> *	Cotonnière allemande	1(+1*)	2	100	
		<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Gnaphale jaunâtre	2	0	0	
		<i>Lathyrus aphaca</i> *	Gesse sans feuilles	1	0	0	
		<i>Lathyrus hirsutus</i> *	Gesse hérissée	1(+3*)	1	25	
		EN	<i>Jasione montana</i> *	Jasione des montagnes	1	1	100
		VU	<i>Dianthus armeria</i> *	Œillet velu	3(+2*)	4	80
			<i>Filago minima</i>	Cotonnière naine	2	1	50
		DD	<i>Cerastium pumilum</i>	Céaiste nain	1	1	100
			<i>Cerastium semidecandrum</i>	Céaiste des sables	5	2	40
			<i>Galeopsis angustifolia</i> *	Galéopsis à feuilles étroites	4(+4*)	5	62,5
			<i>Gentianella germanica</i> *	Gentianelle d'Allemagne	1	1	100
			<i>Myosotis discolor</i>	Myosotis versicolore	1	1	100
			<i>Ornithopus perpusillus</i>	Pied-d'oiseau délicat	1	0	0
	<i>Petrorhagia prolifera</i> *		Œillet prolifère	7*	6	86	
	<i>Spergularia rubra</i>		Spergulaire rouge	4	3	75	
		<i>Verbascum densiflorum</i> *	Faux bouillon blanc	4(+3*)	3	43	
	Oiseaux	I-XI	VU	<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	5	0
I		NT	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	11	2	18
Amphibiens	Ila	EN	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	6(+3*)	3	12
Reptiles	Ila	EN	<i>Lacerta agilis</i>	Lézard des souches	1	0	0
		NT	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	6	5	83
Insectes - Orthoptères	Ilb	LC	<i>Oedipoda caerulea</i>	Criquet à ailes bleues	12	10	83

* : Sites où l'espèce est présente suite à une translocation ou une réintroduction (actions C2g, h, i) ;

* : Précision indiquant qu'il s'agit d'une espèce appartenant au Lot 1 (semis) ou que la carrière a bénéficié d'un semis de cette espèce



Pelouse pionnière transférée (décapage + transfert) très fleurie avec plusieurs abris.

- 9 espèces cibles ne sont pas détectées dans les pelouses du projet (taux d'occurrence de 0 %). Cela peut s'expliquer par :
 - La présence dans seulement un nombre limité de site avec donc une probabilité d'occupation des pelouses du projet plus faible. Cas de la Téedalie (*Teesdalia nudicaulis*) ou encore du Pied-d'oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*) uniquement présents sur un site mais n'ayant pas (encore) colonisé les pelouses pionnières y étant suivies ;
 - Espèces présentes dans des sites où l'action pelouse pionnière est peu développée rendant leur colonisation peu probable. C'est le cas notamment du Trèfle scabre (*Trifolium scabrum*) uniquement présent sur un site ou l'action n'avait pas été mise en place entre 2018 et 2020. C'est aussi le cas pour la Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*) ou encore la Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta*) présente uniquement sur un site mais en dehors des pelouses pionnières du projet (mais présentes sur des actions de nature permanente) ;
 - Espèces aux exigences écologiques plus marquées dont la dispersion est plus lente et/ou associée à des pelouses pionnières présentant des faciès particuliers. C'est le cas par exemple de l'Alysson calicinal (*Alyssum alyssoides*) plus typique des pelouses sur affleurements rocheux ;
 - La disparition apparente d'un site, peut-être temporaire, en lien avec les conditions météorologiques, de certaines espèces dont les effectifs de 2016 étaient faibles et très localisés (cas du Silène de France (*Silene gallica*) et du Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*)).
- Pour les mêmes raisons, les espèces à cheval sur la nature temporaire et la nature permanente montrent parfois des taux d'occurrence faibles comme par exemple :
 - L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) avec 14 %, espèce liée aux actions de nature permanentes pelouses/prairies où l'espèce est commune ;
 - La Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*) avec 25 % d'occurrence, espèce connue « naturellement » seulement d'un site. L'espèce a été semée dans 3 sites mais principalement dans des faciès pionniers des actions pelouses/prairies permanentes.
- 6 espèces montrent à l'opposé des taux d'occurrence de 100 % au sein des sites où elles sont connues. Là aussi, plusieurs explications selon les espèces considérées :
 - L'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) en raison de la mise en défens d'une pelouse dans laquelle l'espèce a été recensée en 2016 et de la découverte d'une nouvelle station dans le courant de l'année 2020 dans une pelouse du projet. L'espèce

reste néanmoins fort rare dans les pelouses pionnières à l'échelle des 27 carrières et est plus régulière dans les pelouses/prairies permanentes ;

- La Barkhausie fétide (*Crepis foetida*) est une des espèces qui réagit le mieux au projet. Cette espèce à caractère rudéral est présente dans 5 pelouses pionnières mises en défens des 5 carrières calcaires desquelles elle est connue ;
- La Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), redécouverte dans le courant de l'année 2020 dans une pelouse pionnière et un pierrier du projet. Cette espèce a également été semée avec succès sur un site;
- La Jasione des montagnes (*Jasione montana*), voit la taille de sa population progresser au sein des pelouses pionnières sableuses d'un site, suite à leur mise en défens ;
- Le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*), espèce découverte dans le courant du suivi 2020 dans une pelouse;
- La Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*), espèce connue exclusivement dans une pelouse pionnière mise en défens dans le cadre du projet ;



Pelouse à Gentianelle d'Allemagne mise en défens dans le cadre du projet.

- Le Myosotis versicolore (*Myosotis discolor*), dont les populations sont favorisées par la mise en défens des pelouses pionnières sur porphyre.
 - Au bout des deux périodes de suivis (2018 – 2020), plusieurs espèces démontrent une réelle aptitude naturelle et spontanée (sans semis) à coloniser des pelouses pionnières récemment mises en place. Les 2 espèces les plus efficaces sont la Barkhausie fétide (*Crepis foetida*) et l'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*). D'autres espèces comme l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum*), l'Œillet velu (*Dianthus armeria*) ou encore la Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*) montrent une réponse plus discrète mais néanmoins bien réelle ;
 - Parmi les espèces semées, toutes ne réagissent pas de la même façon. Certaines montrent un succès apparemment très mitigé comme la Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*) et le Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*). D'autres comme le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*) ou encore l'Œillet velu (*Dianthus armeria*) colonisent rapidement et souvent en quantité les pelouses semées.



Pelouse pionnière où la Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*), semée en 2019, est observée.

- Plusieurs espèces non cibles mais patrimoniales, sont régulièrement contactées dans les pelouses du projet avec des taux d'occurrence important. Les espèces les plus remarquables sont :
 - Pour les espèces calcicoles des sites de nature calcaire, la Barkhausie à feuilles de pissenlit (*Crepis polymorpha*) avec 4 sites, le Catapode rigide (*Catapodium rigidum*) avec 7 sites ou encore l'Epervière précoce (*Hieracium glaucinum*) qui occupent les pelouses du projet dans 5 sites sur 14.



Pelouse pionnière.

- Pour les espèces plus acidophiles des sites de nature gréseuse, l'Epilobe à feuilles lancéolées (*Epilobium lanceolatum*) avec 5 sites et l'Epervière tâchée (*Hieracium maculatum*) avec également 5 sites dans lesquels ces espèces sont recensées dans des pelouses du projet.



Pelouse pionnière en fond de fosse.

- Pour les espèces des sables acides, le Corynéphore (*Corynephorus canescens*) présent uniquement sur un site démontre son caractère pionnier en colonisant rapidement les nouvelles surfaces de pelouses sableuses qui lui sont offertes.
 - Pour les espèces rudérales sans affinité particulière à la nature de la roche, la Sagine apétale (*Sagina apetala*) qui occupe les pelouses du projet de 9 des 14 sites.
- Enfin, plusieurs espèces patrimoniales non cibles mais remarquables de par leur rareté ou leur écologie particulière sont notées dans l'une ou l'autre pelouse du projet mais de manière très restreinte. On citera par exemple l'Arabette tourette (*Arabis turrita*) dans une pelouse du projet, l'Épervière petite-laitue (*Hieracium lactucella*) dans une pelouse pionnière d'un site calcaire ou encore le Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) et le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), dans 2 pelouses sur sables.
- **Oiseaux**
 - L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) n'est pas détectée dans les pelouses du projet. Cette espèce menacée en région wallonne installe généralement ses cantons dans des sites de grande superficie peu végétalisés : camps militaires, vastes coupes à blanc, des terrils, landes... les petites pelouses pionnières fréquentées concernées par les actions du projet en carrières ne semblent pas accueillir l'espèce qui pourrait néanmoins ne pas avoir été contactée faute de prospection en février/mars, période durant laquelle elle est particulièrement active, chantant de jour comme de nuit; elle est très discrète ensuite..
 - Le Petit gravelot (*Charadrius dubius*), est régulièrement contactée dans les pelouses pionnières en fosse où il affectionne avant tout les vastes fonds de fosse très dégagés avec de nombreuses flaques. La grande majorité des pelouses suivies étaient jusqu'en 2020 localisées en dehors des fonds de fosse. Le taux d'occurrence de l'espèce dans les pelouses du projet est de 18 % avec des nidifications avérées dans les pelouses de 2 sites. Ce chiffre est vraisemblablement sous-estimé au vu du mimétisme des œufs et des juvéniles et du caractère nidifuge de ces derniers. En 2021 une ponte a pu être identifiée également dans une pelouse pionnière mise en défens d'un site Phase II.



Ponte de Petit gravelot (*Charadrius dubius*) dans une pelouse pionnière mise en défens (© Aurore Deflandre).

- **Amphibiens**
 - Les pelouses pionnières sont des habitats importants pour beaucoup d'amphibiens adultes en phase terrestre, en particulier le Crapaud calamite (*Bufo calamita*). D'autres espèces comme l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*) ou des espèces de tritons peuvent y être rencontrées sous des abris (plaques à reptiles par exemple) surtout à proximité des mares. Des adultes et des juvéniles de ces espèces ont été recensés dans des pelouses pionnières du projet de plusieurs carrières ... Toutefois, étant donné l'absence de suivis spécifiques de ces amphibiens au niveau des pelouses pionnières, il est difficile d'aller plus loin dans les discussions. On se rapportera aux Mares

pionnières (action C2a) et aux Mares permanentes (action C3a) pour de plus amples explications sur ce groupe biologique.

- **Reptiles**

- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est le reptile le plus présent parmi les pelouses pionnières mises en place. Il se rencontre dans les pelouses du projet de 5 des 6 carrières où l'espèce est connue (taux d'occurrence de 83 %).
- Le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) ne semble pas avoir colonisé les pelouses pionnières aménagées, même s'il est présent à quelques mètres de celles-ci, dans les interfaces avec les milieux plus permanents.
- On notera que la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) est observée dans les pelouses de 2 sites sur les 6 d'où elle est connue.

- **Insectes - Orthoptères :**

- Le Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*) réagit particulièrement bien aux pelouses pionnières du projet puisque l'espèce est notée sur les pelouses de 10 sites (pour 12 où il est connu), soit un taux d'occurrence de 83 %.

2.3. C2C – FALAISES À HIRONDELLES DE RIVAGE ET TALUS À ABEILLES SOLITAIRES

2.3.1. FALAISES À HIRONDELLE DE RIVAGE (8 + 5)

Les *falaises à Hirondelle de rivage* (Action C2c) suivies sont au nombre de **8**. Cela correspond à **160 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**5**). Sur les sites Phase II, **5** falaises ont été suivies soit **100 %** de l'objectif (**5**) ;

Cette action cible une espèce phare des carrières, l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*).

Durant la période des 2 suivis (2018 – 2020), 8 falaises à Hirondelles ont été suivies dans 6 carrières.

Durant cette période, 5 de ces falaises ont au moins servi une fois à la nidification de l'espèce avec succès sur 4 sites.

Les falaises de 2 sites ainsi que la falaise aménagée spécifiquement sur 1 carrière n'ont jamais été occupées entre leur création/restauration et 2020. Une de ces falaises, restaurée dans le cadre du projet, a cependant été ré-occupée en 2021.

Celles de 2 sites ont été occupées tant en 2018 qu'en 2020 et montrent même un accroissement des colonies. Pour 1 de ces deux sites, 2 autres falaises situées sur les fronts de taille actifs ont également été occupées en 2018 et 2020 (hors action), le carrier prenant garde à ne pas exploiter ces dernières durant la période de nidification. Sur un site, en 2020, une troisième falaise s'est vue occupée et protégée pour la saison (hors action).

Si l'espèce n'a jamais fréquenté la falaise aménagée en sa faveur, elle s'est par contre spontanément installée dans un stock en 2019 et en 2020. Ce dernier a été mis en défens par l'exploitant.

Enfin, sur un site, la crête d'un ancien stock a été occupé jusqu'en 2019 par une colonie mais son exploitation en dehors de la présence de l'espèce a impacté négativement la zone fréquentée. La mise en place en 2021 d'une nouvelle falaise pourrait permettre un maintien de la colonie sur le site.

Sur les sites de la Phase II, 3 carrières supplémentaires avaient mis en place un total de 5 falaises. A l'exception d'une des falaises, toutes ont été occupées au moins une fois durant la période du projet.



Falaise à Hirondelles de rivage.

2.3.2. TALUS À ABEILLES SOLITAIRES (7 + 6)

Les *talus à Abeilles solitaires (variante de l'Action C2c)* sont présents au nombre de 7 dans 5 sites de la Phase I. Sur les sites Phase II, 6 ont été mis en place sur 4 carrières ;

Cette variante des falaises à Hirondelle de rivage, a été mise en place dans 5 carrières de la Phase I pour un total de 7 talus.

Le suivi s'est limité à la vérification de la présence de bourgades d'abeilles confirmées dans les 7 aménagements. Sur un site, la Collète lapin (*Colletes cunicularius*), espèce protégée, est recensée dans ces talus aménagés.

6 Talus ont également été aménagés dans 4 carrières de la Phase II.

En outre, des falaises à Hirondelle de rivage se sont vues colonisées par des bourgades à défaut d'hirondelles. C'est particulièrement vrai pour la première falaise mise en place en 2018.



Talus à abeilles solitaires nécessitant à court terme un rafraichissement.



Talus à abeilles solitaires aménagé en découverte (© J. Taymans)

2.4. C2E – ABRIS (112)

Les *abris (Action C2e)* suivis sont au nombre de **112**. Cela correspond à **233 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**48**) ;

Le suivi des abris consiste en un comptage dans chaque carrière.

Certains reptiles ont pu être ponctuellement détectés sur ou à proximité de ces abris. C'est le cas par exemple sur un site gréseux où le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est observé abondamment à proximité des tas de pierres mis en place dans la pelouse pionnière transférée.



Abris placés dans la pelouse pionnière et à proximité d'une mare permanente.

En 2021, un travail de fin d'étude vise à évaluer, dans les grands fonds de fosses de 6 sites du projet, dans quelle mesure des abris nouvellement créés servent de refuge en journée pour les espèces d'amphibiens et de reptiles cibles du projet. Plusieurs espèces d'amphibiens parmi lesquelles l'Alyte accoucheur et le Crapaud calamite ont pu être identifiées comme utilisant ces abris jeunes (< 4 mois) placés dans les zones pionnières des carrières, à proximité des plans d'eau pionniers¹⁰.



Suivi des abris mis en place dans le cadre du travail de fin d'études d'Aurélie Tock (2021).

¹⁰ <https://matheo.uliege.be> – Recherche « Aurélie Tock », disponible en ligne en 2022.

3. SUIVI DES ACTIONS DE NATURE PERMANENTE (C3)

3.1. C3A – MARES PERMANENTES (103 DONT 61 FONCTIONNELLES)

Les *mares permanentes* (Action C3a) suivies sont au nombre de **103**, dont **61** fonctionnelles (Tableau 11, c.-à-d. les mares en eau au 31 mai). Cela correspond :

- En termes de mares suivies, à **858 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**12** mares) ;
- En termes de mares fonctionnelles à **508 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**12** mares) ;
- Près de **60 %** de mares réellement fonctionnelles.

Les **analyses phytosociologiques** des relevés floristiques des mares sont traités au point 2.1 C2a – *Mares pionnières (366 dont 165 fonctionnelles)*.

Les **suis** se sont concentrés sur les *espèces cibles du projet liées à cette action*. Ont également été prises en compte les *espèces cibles des mares pionnières (en grisé)* car certaines mares permanentes présentant des faciès pionniers (jeunes mares peu végétalisées) accueillent des espèces de mares pionnières avec des populations pouvant être importantes :

- Amphibiens : Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Crapaud commun (*Bufo bufo*), Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*), Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), Grenouille rousse (*Rana temporaria*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), Triton crêté (*Triturus cristatus*), Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) ;
- Reptiles : Couleuvre à collier.

Les espèces cibles pour lesquelles l'habitat peut servir d'habitat secondaire sont également reprises (en grisé) dans cette analyse. Les espèces reprises sont :

- Flore : Characées (*Chara* sp.) ;
- Amphibiens : Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ;
- Odonates : Agrion nain (*Ischnura pumilio*), Leste brun (*Sympecma fusca*), Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*) et Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*).

Le Tableau 11 (voir *Point 2.1 C2a – Mares pionnières (366 dont 165 fonctionnelles)*) pour l'interprétation des chiffres présentés) établit, pour chaque carrière, la synthèse du nombre de mares permanentes dans lesquelles les espèces cibles de l'action et pour lesquelles elle peut servir d'habitat secondaire ont été observées lors des suivis 2018 et 2020. Les mares y étant considérées comme fonctionnelles sont celles qui sont attendues comme étant en eau au 31 mai en dehors des années de sécheresse extrême.

- **Flore**
 - Les Characées (*Charas* sp.) sont observées dans 24 mares permanentes du projet de 8 carrières sur 12 où ces algues sont connues. Cela correspond à 25,5 % des mares suivies (24 mares sur 94) dans ces 12 sites et 46,1 % des mares fonctionnelles (24 mares sur 52) de ces mêmes carrières ;
 - Ces taux d'occurrence importants s'expliquent par le caractère pionnier de ces mares, temporairement favorables aux espèces pionnières.

- **Amphibiens**

- Le Triton crêté (*Triturus cristatus*) est connu au départ dans 2 carrières en Phase I. Les suivis de 2018 et 2020 permettent de constater que l'espèce fréquente les mares permanentes du projet avec 6 mares de 2 sites, aussi bien sur des mares préexistantes ou restaurées que sur de nouvelles mares creusées dans le cadre du projet. Sur les sites Phase II, cette espèce est détectée sur 2 sites : au sein d'une mare reprise en action du projet et lors d'observations en dehors d'actions du projet. Cette espèce est également recensée (œufs ou larves) dans les 4 carrières ayant fait l'objet de l'action de translocations C2h (voir par ailleurs).



Mare permanente en entrée de carrière dans laquelle du Triton crêté (*Triturus cristatus*) a été capturé par nasse en 2016, 2018 et 2020.



Mare permanente bien végétalisée d'introduction du Triton crêté.

- Parmi les autres tritons, c'est le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) qui est le plus réactif. Celui-ci s'observe dans 34 mares du projet au sein de 8 carrières parmi les 10 où l'espèce est renseignée, soit 70,8% des mares fonctionnelles du projet. Il est suivi par le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), puis le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), avec des taux d'occurrence de respectivement 56,1% et 52,2%.

Tableau 11. Synthèse des résultats d'inventaires des espèces cibles typiques des mares permanentes observées lors des suivis 2018 et 2020.

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Total (n)	Sites où l'espèce est présente (n)	Sites (transects) où l'espèce est présente dans les mares du projet (n)	Mares (transects) du projet occupées par l'espèce (n)	Mares (transects) du projet potentiellement occupées par l'espèce (n)	MS (%)	MF (%)
Nombre de mares permanentes suivies				103						
Nombre de mares permanentes fonctionnelles				61						
Nb de mares avec présence d'espèces cibles				59						
Flore	-	-	<i>Chara vulgaris</i>	Chara vulgaris	7	3	6	41	8.1	14.6
			<i>Chara sp.</i>	Characées	12	8	24	52	25.5	46.1
Amphibiens	Ila - IX	EN	<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	2(+2)*	2(+2)*	6(+4)*	21(+4)*	17.6	28.6
	Ila	EN	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	6(+3)*	5(+1)*	7(+3)*	21(+0)*	20	33.3
		LC	<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	9	4	16	42	21.3	38.1
	IIb	DD	<i>Rana lessonae</i>	Grenouille de Lessona	4	0	0	16	0	0
		LC	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	12	8	32	57	32.3	56.1
			<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	7	6	12	23	41.4	52.2
	III	DD	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	10	8	34	48	37.8	70.8
		LC	<i>Rana esculenta</i>	Grenouille verte	8	7	20	45	23.5	44.4
			<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	14	9	26	61	25.2	42.6
	Reptiles	IIb	VU	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	3	1	2	6	28.6
Nombre de réseaux de mares suivis par transects				25						
Insectes - Odonates	IIb	CR	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	8	2	3	15	Tr : 20	
		EN	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	6	4	5	14	Tr : 36	
	-	VU	<i>Ischnura pumilio</i>	Agriion nain	8	4	6	16	Tr : 37.5	
			<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	8	2	3	15	Tr : 20	

* : Sites où l'espèce est présente suite à une translocation ou une réintroduction (actions C2g, h, i) ;

MS : Pourcentage de mares occupées sur l'ensemble des mares suivies lors des suivis ;

MF : Pourcentage de mares occupées sur l'ensemble des mares fonctionnelles suivies lors des suivis ;

Tr : Pourcentage de transects occupés sur l'ensemble des transects suivis lors des suivis ;

- Parmi les trois espèces de grenouilles cibles, la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) est l'espèce qui est la plus présente dans les mares du projet avec 20 mares occupées dans 7 carrières, soit un taux d'occurrence pour les mares fonctionnelles de 44,4 %. La Grenouille rousse (*Rana temporaria*) n'atteint que 20 % d'occupation des mares permanentes du projet (12 mares dans 7 des 12 carrières ou elle est présente). Et la Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*) n'est pas recensée. Cette dernière est difficile à distinguer de la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*) et dès lors probablement sous-détectée.
- Pour ce qui est des trois espèces de crapauds, le Crapaud commun (*Bufo bufo*) est le plus présent dans ces mares. Il est détecté dans 26 mares de 9 carrières (connu de 14), soit 42,6 % des mares fonctionnelles du projet. L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) montre lui aussi une présence importante avec 16 mares sur 42 mares fonctionnelles suivies dans 4 carrières (connu de 9), soit un taux d'occurrence de 38,1 %. Enfin, le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) est noté dans 7 mares permanentes de 5 carrières (connu de 6) présentant des faciès pionniers (33,3 % des mares fonctionnelles).
- **Reptiles**
 - La Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) est notée dans 2 mares permanentes d'une seule carrière sur les 3 sites d'où l'espèce est connue. Cela correspond à un taux d'occurrence de 28,6 % des mares suivies (2 mares sur 7 pour les 3 sites) et un taux de 33,3 % des mares fonctionnelles (2 mares sur 6).

- **Odonates**

Remarque préalable : Afin de disposer d'un indicateur de comparaison pertinent entre les carrières, le critère sélectionné pour évaluer la présence des espèces cibles d'Odonates autour des mares permanentes du projet s'est concentré sur les réseaux de transects parcourus autour de ces mares en excluant les transects associés aux mares pionnières et aux secteurs témoins.

- Les 4 espèces cibles d'Odonates liées aux mares pionnières se retrouvent dans des mares permanentes de plusieurs carrières témoignant ici aussi du caractère encore très pionnier de ces points d'eau.
 - Le Leste brun (*Sympecma fusca*), connu de 8 carrières, est recensé sur 3 transects dans 2 carrières. Avec 17 % de présence, les mares permanentes sont plus occupées que les mares pionnières (10 %).
 - L'Orthétrum bleissant (*Orthetrum coerulescens*), connu de 6 carrières, est recensé sur 5 transects dans 4 carrières. Toutefois sur un site, l'identification de l'espèce est douteuse et celle-ci pourrait avoir été confondue avec l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*). En excluant ce dernier, cela conduit à 4 transects dans 3 carrières. Tout comme le Leste brun (*Sympecma fusca*), l'espèce montre un taux d'occurrence (36 %) plus important que pour les mares pionnières (30 %). En excluant ce site, ce taux tombe à 29 % soit une valeur identique à celle des mares pionnières. Ces valeurs en faveur des mares permanentes indiquent que cette espèce apprécie également des faciès pionniers avec un minimum de végétation.
 - L'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), connu de 8 carrières, est recensé sur 3 transects dans 2 carrières. Il est aperçu autour de 2 réseaux de mares. C'est la seule libellule suivie qui est moins observée (taux d'occurrence de 20 %) au sein des mares permanentes que parmi les mares pionnières (41 %). Cette observation est en cohérence avec la biologie de l'espèce liée à des plans d'eau et fossés pionniers.
 - L'Agrion nain (*Ischnura pumilio*), connu de 8 carrières, est recensé sur 6 transects dans 4 carrières. Son taux d'occurrence (37,5 %) est proche de celui de l'Orthétrum bleissant (*Orthetrum coerulescens*) et est également supérieur à celui des mares pionnières (17 %).



Réseau de 3 grandes mares permanentes aménagées début 2020.



Mare permanente avec pose de nasses en avril 2020.



Mare permanente bâchée.

3.2. C3B – BERGES EN PENTE DOUCE (595 M + 23 M)

Les *berges en pentes douces* (Action C3b) suivies totalisent **595 m** sur les sites Phase I, soit **297,5** de l'objectif Phase I (**200 m**). Sur les sites Phase II, cette action couvre 23 m sur un site, soit **11,5 %** des **200 m** fixés comme objectif.

Les berges en pente douce ont bénéficié exclusivement d'un suivi structurel (et non biologique) étant donné que la plupart d'entre elles ont été réalisées tardivement dans le projet (après 2018) ne permettant pas une colonisation par les espèces cibles.



Berge en pente douce sur une ancienne fosse en cours d'ajustement en 2020.



Berge en pente douce sableuse établie.

3.3. C3C – PLATEFORMES ET ÎLOTS DE REPRODUCTION POUR L'AVIFAUNE

3.3.1. PLATEFORMES À STERNES (6 + 2)

Les plateformes à Sternes pierregarins (Action C3c) suivies sont au nombre de **6** exclusivement sur 3 sites Phase I. Cela correspond à **75 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**8**).

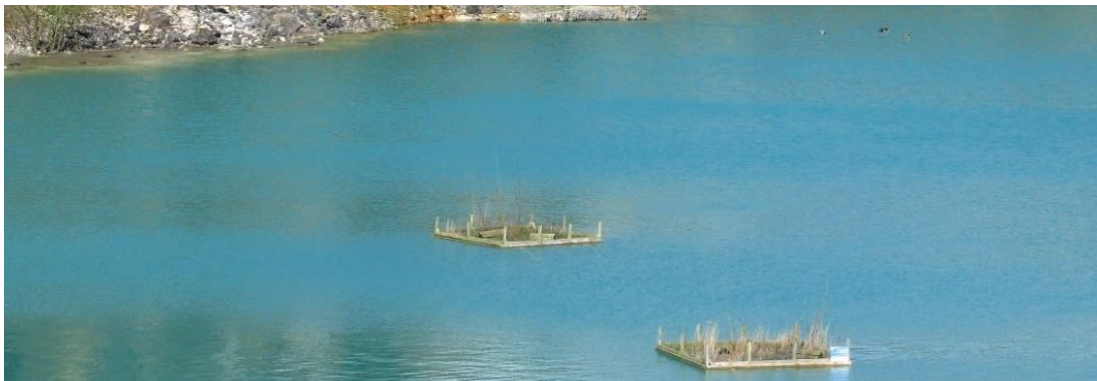
Cette action vise une espèce cible du projet, la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) mais également les oiseaux d'eau au sens large.

Au 1^{er} avril 2020, 6 grandes plateformes avaient été arrimées sur des plans d'eau de 3 carrières de la Phase I.

Durant la période du projet, ces plateformes n'ont pas été occupées en reproduction par des espèces d'oiseaux. Elles ont pu servir de reposoir pour des espèces comme le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) ou encore la Bernache du Canada (*Brenta canadensis*), le Fuligule morillon (*Aythya fuligula*), ...

Un Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) a été observé lors de la gestion des saules d'une plateforme qui s'y étaient installés.

Aucune plateforme à Sterne n'avait été placée dans les carrières de la Phase II. En 2021, 2 plateformes ont été placées sur 1 carrière.



2 plateformes à Sterne colonisées par des semis de saules (avant gestion) sur un grand plan d'eau.

3.3.2. PLATEFORMES À GOÉLANDS (6 + 4)

Les plateformes à Goélands cendrés (variante de l'Action C3c), au nombre de **6** ont été suivies sur 3 sites de la Phase I. Sur les sites Phase II, 4 plateformes ont été suivies sur un site.

Cette action cible le Goéland cendré (*Larus canus*) et les oiseaux d'eau au sens large. Toutefois, l'espèce ciblée par cette action ne s'est jusqu'alors pas encore installée sur les plateformes du projet.

Durant la période des suivis biologiques, 6 plateformes ont été placées dans 3 carrières de la Phase I. Deux nouvelles plateformes ont été installées courant 2020-2021.

Si en 2018, le Goéland cendré a bien été observé de passage sur un site avec une tentative de nidification échouée (prédation du Hibou Grand-duc suspectée), il n'a par contre plus été revu par la suite et n'a donc pas pu s'installer sur les plateformes mises à l'eau en 2019.

Pour ce qui est des carrières de la Phase II, seule une carrière avait bénéficié de l'installation de 4 plateformes à Goéland au 1^{er} avril 2020, plusieurs sites les ayant posées dans l'année 2020.



Séance de construction des plateformes à Goéland cendré.

3.3.3. ILOTS DE REPRODUCTION (1)

Les îlots de reproduction (variante de l'Action C3c) sont uniquement présents et suivis sur 1 site (1 îlot).

Cette action cible les oiseaux d'eau au sens large sur un site. Elle a été mise en place par l'isolement, par le creusement d'un large fossé, d'un haut-fond exondé colonisé par une pelouse pionnière humide à Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*) et Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*). Le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*) y a niché (au niveau de la berge du plan d'eau).



Îlot sableux au sein d'un plan d'eau central.

3.4. C3D – GÎTES À CHAUVES-SOURIS (8 + 3)

Les *aménagements à chauves-souris (Action C3d)* réalisés sont au nombre de **11** et se distribuent en **8** actions pour les sites Phase I et **3** actions pour les sites Phase II. Cela correspond à **400 %** de l'objectif Phase I (**2**) et **150 %** de l'objectif Phase II (**2**).

Cette action vise à fermer et sécuriser des galeries à chauves-souris afin de favoriser l'occupation de ces aménagements par les chauves-souris particulièrement en hiver (hibernation), et secondairement en été (sites de repos). Ce sont 9 carrières qui sont concernées par cette action, avec 7 carrières de la Phase I (8 aménagements) et 2 carrières de la Phase II (3 aménagements).

Durant la période du projet, cette action a commencé en 2018 avec la fermeture de l'entrée d'un tunnel existant dans une carrière ainsi que l'aménagement d'un tunnel artificiel dans cette même carrière. En 2019, dans un site, une ancienne ferme est aménagée pour servir de gîte d'été. En 2020 cette action s'est amplifiée avec la fermeture et l'aménagement de plusieurs tunnels et bâtiments (caves) sur d'autres sites. Sont ainsi concernées 5 carrières (1 four à chaux, 2 tunnels, 2 caves). Sur les sites Phase II, 3 galeries de 2 sites hébergeant des chauves-souris sont mises en protection.

Depuis 2016, presque chaque hiver, des inventaires ont lieu sur ces sites pouvant accueillir potentiellement des chauves-souris en hibernation ou en estivage. Le Tableau 12 établit la synthèse de ces inventaires réalisés entre 2016 et 2021 Il ne tient donc pas compte des autres observations sur des sites non concernés par des aménagements.

Tableau 12. Liste des espèces de chauves-souris observées dans les carrières de la Phase I, II.1 et II.2. Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ
IIa - IX	CR	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	1	1	1
	EN	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	2	1	2
	DD	<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	1	1	-
IIa	EN	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	5	3	4
	VU	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	6	3	4
		<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	1	1	-
	DD	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	3	3	-
	LC	<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	6	4	4
		<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	6	3	3
		<i>Myotis mystacinus /brandtii</i>	Murin à moustaches / de Brandt	7	5	4
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	3	2	2

Dans la plupart des cas, en complément à la sécurisation, des micro-gîtes ont été posés sur les parois des cavités, afin de pallier l'absence ou le manque de caches. Ces micro-gîtes sont essentiellement constitués de briques creuses fixées aux parois verticales et horizontales. Etant donné l'état souvent dégradé des supports en maçonnerie, ces briques ont souvent été fixées par l'intermédiaire de panneaux de bois marin, qui ont alors eux-mêmes l'avantage d'offrir côté mur des interstices rapidement colonisés par les espèces ciblées.



Colonisation rapide du revers des planches de bois marin par le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus/brandtii*) ; Oreillard roux (*Plecotus auritus*) dans les joints de maçonnerie d'un ancien four à chaux (© Julien Taymans).

Plusieurs carrières n'ayant pas bénéficié d'actions en faveur des chauves-souris disposent de données chiroptérologiques toutes antérieures au projet et ne sont donc pas reprises dans le tableau ci-dessus.



Fermeture d'un four à chaux.



Fermeture d'une ancienne galerie d'exploitation à l'aide de barreaux métalliques et sécurisation de caves sous bâtiments (© Julien Taymans)



Sécurisation d'une galerie technique et intérieur équipé de micro-gîtes du type « briques creuses » sur panneau marin (© Julien Taymans).



Mise en place de micro-gîtes du type « briques creuses » sur panneau marin (© Julien Taymans).

3.5. C3E – PRAIRIES DE FAUCHE OU PELOUSES GÉRÉES (13,9 HA) ET C3F – PELOUSES PÂTURÉES (33,2 HA)

Les prairies de fauche (Action C3e) réalisées occupent une superficie de **13,9 ha**. Cela correspond à **278 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**5 ha**).

Les prairies pâturées et les parcelles sous conventions diverses (Action C3f) réalisées occupent une superficie de **33,2 ha**. Cela correspond à **133 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**25 ha**).

3.5.1. NOTE PRÉALABLE

La mise en place et/ou en gestion de prairies de fauche et de pelouses pâturées ayant réellement pu être entreprise dans le courant des années 2018 et 2019, le suivi n'a pu avoir lieu durant l'année 2018. Des actions préparatoires ont cependant été mises en place en préalable en concertation avec le comité scientifique du LIFE in Quarries et les conseillers de l'ASBL Natagriwal, compétents pour la remise d'avis d'experts dans le cadre du programme de Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAECs). Ces visites, les contacts avec les carriers et la recherche d'agriculteurs et d'éleveurs ont permis de préparer la mise en place de fauches de surfaces planes et de pâturages de surfaces accidentées qui mériteraient de conserver un caractère ouvert en faveur de la biodiversité. Des relevés complémentaires réalisés en 2018 et 2019 sur les (futurs) superficies de pelouses et de prairies concernées par la mise en place d'une fauche ou d'un pâturage et les suivis de 2020 permettent de fournir une baseline de comparaison pour les milieux herbacés des carrières.

Une évaluation initiale de l'intérêt des végétations sur remblais limono-caillouteux a également été réalisée sur sept carrières calcaires lors du travail de fin d'études de Vladimir Joassin, encadré par l'Université de Liège. Le travail, intitulé « *Les successions spontanées sur les remblais de terres de découvertures limoneuses en carrières calcaires* », (lien vers le Travail complet : <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/8672>) a permis de conclure que :

« Alors que les pelouses et prairies d'intérêt biologique comptent parmi les habitats protégés les plus menacés d'Europe tempérée, l'activité extractive offre des possibilités inattendues pour promouvoir ces écosystèmes. Au sein des carrières, des actions de restauration écologique tentent de reconstituer ces écosystèmes en danger. Notre étude s'est intéressée à la restauration passive de ces habitats par le biais de la recolonisation spontanée dans les carrières calcaires du sud de la Belgique. Cette étude vise également à soutenir le projet "LIFE in Quarries". Dix-sept remblais de terres de découvertures limoneuses spontanément recolonisés ont fait l'objet d'inventaires phytosociologiques et d'analyses de variables environnementales pour identifier (1) les facteurs expliquant la composition floristique des successions spontanées ; (2) la diversité des communautés qui les composent et leurs principales caractéristiques ; et (3) le lien entre ces communautés spontanées et les écosystèmes de référence (prairies de fauche et pelouses calcaires). Une Analyse Canonique des Correspondances (CCA) menée sur les variables environnementales a permis d'identifier les facteurs contribuant le plus à la variation floristique et une analyse multivariée (nMDS à deux dimensions) sur les abondances a permis d'identifier six communautés et de les relier aux écosystèmes de référence. Parmi les variables environnementales étudiées, l'effet site, suivi de l'âge des successions, de la texture et de la pente du sol expliquent au mieux les variations de composition floristique. Une communauté s'apparente aux prairies de fauche et d'autres sont proches des prairies de fauche et des pelouses mésophiles. La recolonisation spontanée des remblais de terres limoneuses de découverte en carrières calcaires révèle ainsi un réel potentiel pour la conservation d'habitats d'intérêt biologique. »

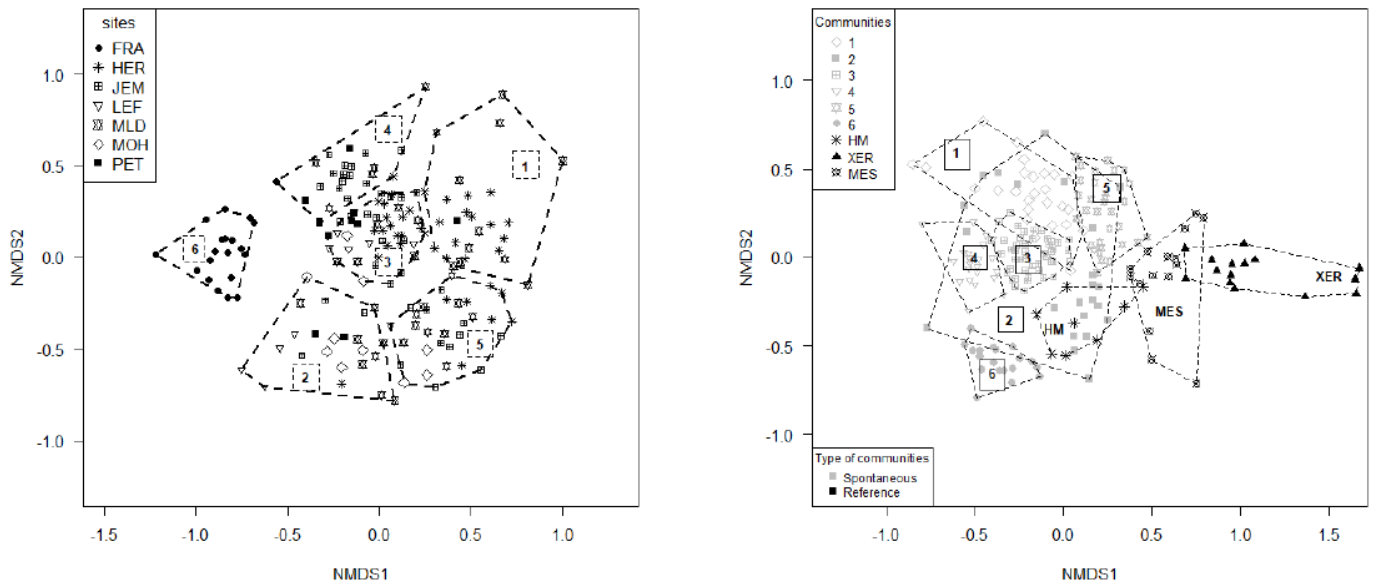


Figure 6. Diagrammes de l'ordination *non-Metric Multidimensional scaling (nMDS)* de la colonisation spontanée de 170 relevés sur remblais de limon-caillouteux en carrières calcaires. Graphe de gauche : Distribution des six communautés identifiées. Les sites sont indiqués par des symboles différents (FRA = Frasnies; HER = Hermalle; JEM = Jemelle; LEF = Leffe; MLD = Marche-les-Dames; MOH = Moha; PET = Les Petons) ; Graphe de droite : Situation des six communautés identifiées par rapport aux écosystèmes de référence (38 relevés). Les trois communautés de référence sont identifiées par les symboles en noir : HM = Hay meadow – Prairies de fauche ; XER = Xerophilous grassland – Pelouses calcaires xériques ; MES = Mesophilous grassland – Pelouses calcaires mésophiles.

3.5.2. ANALYSES PHYTOSOCIOLOGIQUES DES RELEVÉS EN PLEIN

Les analyses phytosociologiques des relevés floristiques des milieux herbacés sont ici traitées conjointement pour les pelouses pionnières (C2b), les prairies de fauche (C3e), les pelouses pâturées ou gérées (C3f) et pour partie des pierriers linéaires (C3h).

L'analyse détaillée des relevés associés aux inventaires de végétations des habitats terrestres et des suivis des actions C2b, C3e, C3f et C3h doit permettre de mieux appréhender les communautés couvertes présentes au sein de ces actions. Elle est réalisée selon les mêmes modalités qu'au point Inventaires et Suivis floristiques – Analyse Phytosociologique globale.

Les **315** relevés se répartissent en 123 relevés d'inventaires, 113 relevés de l'action C2b – Pelouses pionnières, 31 relevés de l'action C3e - Prairies de fauche, 29 relevés de l'action C3f - Pelouses pâturées ou gérées et 19 relevés de l'action C3h – Pierriers linéaires (Tableau 13). Ils représentent respectivement les relevés de 22 (dont 8 sites Phase II relevés afin d'établir un état initial des parcelles fauchées ou pâturées), 13, 7, 6 et 5 sites.

Les centroïdes des suivis des inventaires et des pelouses pâturées sont confondus traduisant un recouvrement entre ces pelouses et une partie de la grande diversité des pelouses inventoriées initialement (Figure 7). Le nuage de points des inventaires recouvre en effet l'ensemble des nuages de points des différentes actions. On peut également remarquer que le centroïde des relevés de pelouses pionnières se distingue de celui des pelouses pâturées et est également plus éloigné des prairies de fauche pouvant s'expliquer par la présence d'un *continuum* entre pelouses pionnières > pelouses pâturées > prairies de fauche. Ce point est confirmé par la concordance de ce *continuum* avec le gradient de recouvrement en herbacées, opposé à celui en sol nu (Figure 8).

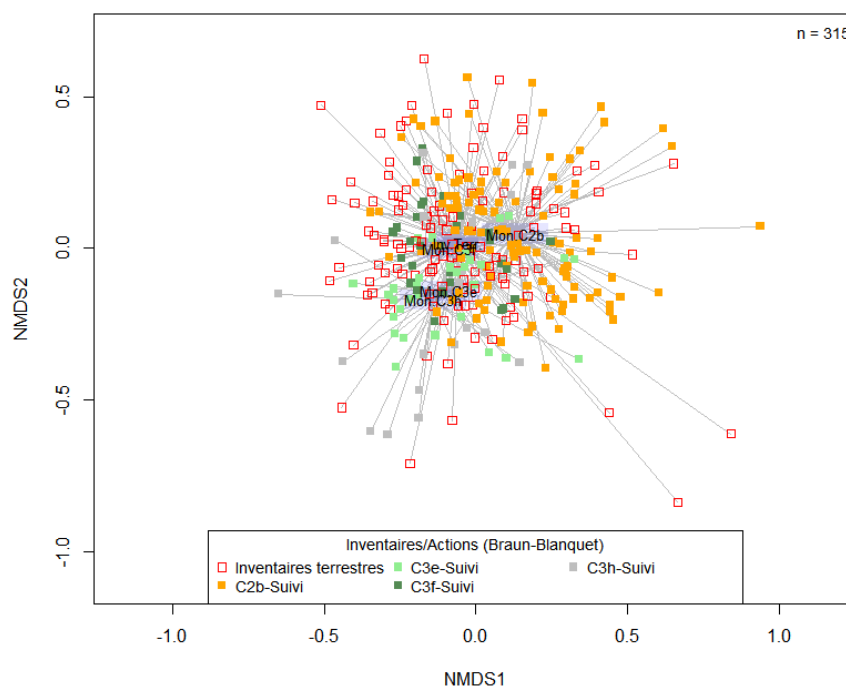


Figure 7. Ordination (NMDS) des 315 relevés de végétations associés à des inventaires de végétations terrestres ou des suivis d'actions associées des 14 sites Phase I. Les codes « Cxx » (en légende) des actions correspondent aux codes des actions du projet. Ces codes repris sur le graphe correspondent à la position du centroïde du nuage de points.

La Figure 8 nous renseigne également que les relevés d'inventaires et de pelouses pionnières (C2b) présentent des recouvrements en végétations arborées et arbustives variables tandis que les relevés de prairies de fauche (C3e) n'en présentent logiquement que très peu. La présence d'un gradient en recouvrement en eau s'explique par la présence de 3 relevés d'inventaires (Figure 7 et Figure 8 – coin

inférieur droit) partiellement en eau et hébergeant des espèces de la végétation aquatique immergée et des Charas.

Les relevés d'inventaires mais également de suivi d'actions se classent dans 3 groupes composés chacun de relevés d'inventaires et de relevés de pelouses pionnières (C2b) et pâturées (C3f) mais, pour les groupes 1 et 3, avec une absence relative de prairies de fauches (C3e) et de pierriers linéaires (C3h). Les groupes 1 et 3 étant caractérisés par des proportions de sol nu et une couverture arborée importante, la quasi-absence de relevés de prairies de fauche y semble logique. Une partie des relevés de pelouses pionnières (C2b) sont intégrés au groupe 2 mais dans une proportion moindre par rapport aux 2 autres groupes.

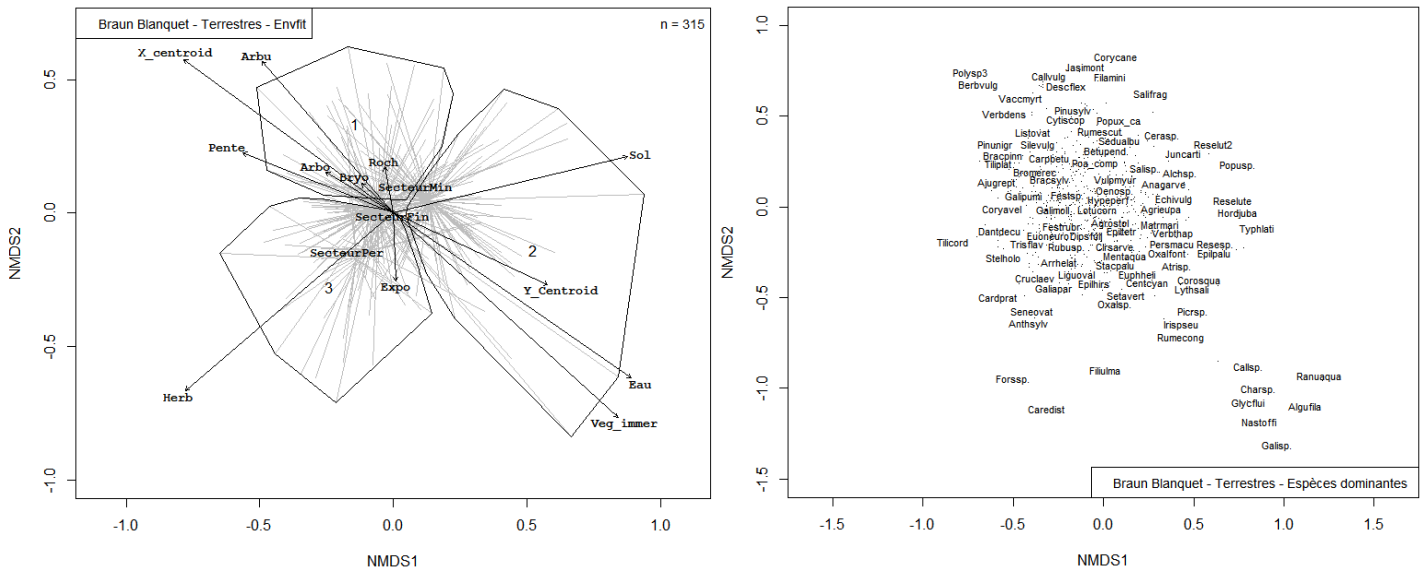


Figure 8. Gauche : Groupes de relevés identifiés par la classification sur base des coordonnées dans l'ordination et projection des paramètres environnementaux relevés. Droite : Ordination des espèces dominantes des relevés.

Tableau 13. Croisement des groupes identifiés dans le cadre de la classification sur base des coordonnées de l'ordination et des types de relevés (inventaires ou Suivis d'actions).

Groupe	Inventaires terrestres	C2b- Suivi	C3e- Suivi	C3f- Suivi	C3h- Suivi	Total
2	29	58	4	5	0	96
1	41	37	1	10	6	95
3	53	18	26	14	13	124
Total	123	113	31	29	19	315

Le groupe 3 est caractérisé par des espèces indicatrices typiques des prairies de fauche (Tableau 14) : *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolia*, *Centaurea jacea*. Il comprend également plusieurs espèces d'orchidées cibles du projet : *Ophrys apifera* et *Anacamptis pyramidalis* ainsi que les 2 espèces visées par des semis rencontrées dans ces prairies : *Lathyrus aphaca* et *Lathyrus hirsutus*.

A l'autre extrémité du gradient de sol nu, le groupe 2 est caractérisé par des espèces typiques de pelouses pionnières telles qu'*Echium vulgare*, *Papaver argemone*, *Verbascum thapsus* et également plusieurs espèces cibles : *Petrorhagia prolifera*, *Centaurium pulchellum*. La présence de cette dernière ainsi que de *Juncus bufonius* traduit la présence, dans ce groupe, de relevés de pelouses et grèves humides typiques des fonds de fosses humides.

Entre ces deux extrémités, le groupe 1 est caractérisé par un mélange d'espèces pionnières pouvant s'établir après quelques années sur des terrains secs aussi bien herbacées qu'arbustives : *Hieracium bauhinii*, *H. laevigatum*, *H. murorum*, *H. sabaudum*, *Sedum album*, *Betula pendula*, *Buddleja davidii*, *Pinus sylvestris*, ... mais également par certaines espèces pionnières cibles de friches herbacées : *Dianthus armeria*, *Filago minima*.

Tableau 14. Espèces indicatrices des 4 groupes identifiés.

Groupe	Principales Espèces indicatrices
1	Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>), Carline vulgaire (<i>Carlina vulgaris</i>), Epervières (<i>Hieracium bauhinii</i> , <i>H. laevigatum</i> , <i>H. murorum</i> , <i>H. sabaudum</i>), Orpin blanc (<i>Sedum album</i>), Erigéron acre (<i>Erigeron acer</i>), Buddléa (<i>Buddleja davidii</i>), Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>), Œillet velu (<i>Dianthus armeria</i>) , Cotonnière naine (<i>Filago minima</i>) ,
2	Vipérine (<i>Echium vulgare</i>), Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>), Pavot argémone (<i>Papaver argemone</i>), Bouillon blanc (<i>Verbascum thapsus</i>), Jonc des crapauds (<i>Juncus bufonius</i>), Œillet prolifère (<i>Petrorhagia prolifera</i>) , Centauree élégante (<i>Centaureum pulchellum</i>) , ...
3	Mauve musquée (<i>Malva moschata</i>), Fromental (<i>Arrhenatherum elatius</i>), Achillée millefeuille (<i>Achillea millefolia</i>), Lotier corniculé (<i>Lotus corniculatus</i>), Centauree jacée (<i>Centaurea jacea</i>), Gesse sans feuilles (<i>Lathyrus aphaca</i>), Gesse hérissée (<i>Lathyrus hirsutus</i>) , Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>) , Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>) , ...



Pelouse pâturée (à gauche) et friche herbeuse (à droite).



Prairie de fauche.

3.6. C3H – PIERRIERS LINÉAIRES (2126 M)

Les *pierriers linéaires* (Action C3h) réalisés occupent une longueur de **2126 m** (Tableau 15). Cela correspond à **53 %** de l'objectif fixé pour la Phase I (**4000 m**).

Au même titre que les abris, du fait de la difficulté d'inventaires exhaustif sous les pierres et au sein des interstices, les pierriers ont bénéficié d'un suivi biologique simplifié. Le Tableau 15 liste les espèces des groupes cibles du projet observées sur les pierriers lors des suivis. Cette liste ne peut être considérée comme exhaustive de par la nature des pierriers.

Les diverses observations sont néanmoins commentées et recontextualisées pour chaque carrière.

Tableau 15. Synthèse des résultats de suivi des espèces cibles du projet observées dans les pierriers.

Métré de pierriers suivis (2018 et 2020)					2126
	Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Nombre de site ou l'espèce est observée en pierriers
Flore	-	CR	<i>Crepis foetida</i>	Barkhausie fétide	2
			<i>Filago vulgaris</i>	Cotonnière allemande	1
			<i>Lathyrus aphaca</i>	Gesse sans feuilles	1
			<i>Lathyrus hirsutus</i>	Gesse hérissée	1
			<i>Galeopsis angustifolia</i>	Galéopsis à feuilles étroites	1
Amphibiens	III	LC	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	2
Reptiles	IIa	VU	<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle	1
		NT	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	2
	III	LC	<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	2
			<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	1

- **Flore**

- Plusieurs espèces patrimoniales sont recensées dans les pierriers du projet. Parmi ces espèces, 5 espèces cibles sont notées. Il s'agit assez logiquement d'espèces pionnières thermophiles souvent à caractère rudéral ;
- On y rencontre plusieurs espèces cibles dont la Barkhausie fétide (*Crepis foetida*), la Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*) et le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*). De plus, sur ce site, de nombreuses espèces patrimoniales non cibles sont régulièrement notées dans les pierriers comme le Rosier rouillé (*Rosa rubiginosa*), l'Epervière précoce (*Hieracium glaucinum*), la Barkhausie à feuilles de pissenlit (*Crepis polymorpha*) ou encore le Catapode rigide (*Catapodium rigidum*) ;
- Enfin la Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*) est redécouverte sur un site où la dernière observation remontait à 2009. Elle a été vue non seulement dans une pelouse pionnière mais aussi dans un grand pierrier qui, il est vrai, se présente plus comme un faciès de pelouse pionnière (pierrier surfacique sur les versants d'un bassin de stockage de boue) ;
- Pour être complet au niveau des espèces végétales patrimoniales, on relèvera l'Epilobe à feuilles lancéolées (*Epilobium lanceolatum*) observée régulièrement sur certains pierriers.

- **Amphibiens**

- Quelques observations de Crapaud commun (*Bufo bufo*) sont notées autour des pierriers sur 2 sites.

- **Reptiles**

- La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) a pu être observée à proximité d'un pierrier d'une. Ces individus sont issus d'un programme de sauvetage ;
- Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est également observé sur les pierriers nouvellement créés de 2 sites ;
- Pour ce qui est de l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), il est noté près des pierriers de 2 sites ;
- Enfin, le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) a pu être observé à proximité directe de pierriers nouvellement installés.



Pierrier sur un remblais.

4. TRANSLOCATIONS ET RÉINTRODUCTIONS (C2F, C2G, C2H, C2I)

4.1. CAMPAGNES DE SEMIS DE PLANTES SAUVAGES

4.1.1. 4 LOTS SEMÉS DANS LE CADRE DU PROJET

4 lots de graines présentant des compositions différentes ont été semés sur un total de 23 carrières. Les **campagnes de semis de plantes** comprennent :

- le Lot 1, développé dans le cadre de l'action C2f, reprenant 10 espèces cibles du projet : la Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), l'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*), le Faux Bouillon-blanc (*Verbascum densiflorum*), le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), la Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*), la Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*), la Jasione des montagnes (*Jasione montana*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), l'Œillet velu (*Dianthus armeria*) et enfin le Silène de France (*Silene gallica*). Une onzième espèce, la Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*) a également été récoltée et mise en culture mais sans succès ; des semis directs ont eu lieu sur son site de récolte.
- Le Lot 2 reprenant des espèces de plantes à fleurs sélectionnées pour leur cycle de vie court et leur tolérance aux conditions des pelouses pionnières ;
 - Le Lot 2 - Transfert Banque de graines correspondant à une variante du lot 2 où le transfert d'une pelouse pionnière préexistante par décapage et déplacement du substrat au sein d'une carrière du projet s'est substitué au semis ;
- Le Lot 3 reprenant 3 espèces de Sedums (*Sedum acre*, *Sedum album* et *Sedum rupestre*) dont des fragments végétatifs ont été répartis sur les pelouses (pionnières et pâturées) de sites d'où elles étaient absentes ;
- Le Lot 4 reprenant des espèces caractéristiques et structurantes des pelouses calcaires, pelouses acidophiles et de prairies ayant pour vocation de mettre en place une végétation d'intérêt sur des remblais/déblais de carrières ;
 - Le Lot 4 - Moisson consiste en une variante du Lot 4 qui visait, sur des sites où des prairies/pelouses d'intérêt avaient été identifiées à proximité directe, à substituer le semis du Lot 4 par un semis de graines moissonnées, triées et séchées.

La composition des lots semés dans les carrières a été adaptée à chaque carrière sur base :

- Du substrat des parcelles concernées par le semis ;
- Des espèces préexistantes au sein du site, les espèces connues et abondantes ayant été exclues de la composition des graines semées ;
- De l'origine des graines disponibles (en particulier pour le lot 1 où le semis des graines issues de stations des districts Brabançon et Mosan s'est limité aux sites de ces districts respectifs) ;
- De la disponibilité des graines auprès du fournisseur.

Ainsi, à partir d'une composition maximale d'espèces végétales définie pour chaque lot, des sélections d'espèces ont été effectuées pour chaque carrière créant ainsi des « sous-lots » spécifiques à chacune d'elles.

Les semis du Lot 1 ont été effectués dans **62** parcelles de **20** carrières entre 2018 et 2021. En 2020, lors des inventaires du Travail de fin d'études de Johan Jacob portant sur l'évaluation du succès des semis réalisés en 2019, ce sont **47** parcelles de **18** carrières qui ont été prospectées.

Les semis du Lot 2 ont eu été effectués dans **18** carrières, ceux du Lot 3 dans **10** carrières, ceux du Lot 4 dans **9** carrières et ceux du Lot 4 - Moissons dans **3** carrières. Le Lot 2 - Transfert Banque de graines n'a ciblé qu'**1** site.

4.1.2. SUIVI DES SEMIS DU LOT 1

Le suivi des *semis d'espèces patrimoniales (Action C2f)* a concerné 9 sites de la Phase I représentant 8 espèces.

Seuls les semis du Lot 1 (le lot comprenant 11 espèces cibles) ont été suivis en terme de succès d'implantation. En 2020, un TFE a évalué les quantités de plantules observées dans les parcelles semées à partir de ce Lot 1 en 2019. Les parcelles ayant été semées après 2019 n'ont à ce jour pas fait l'objet de suivi.

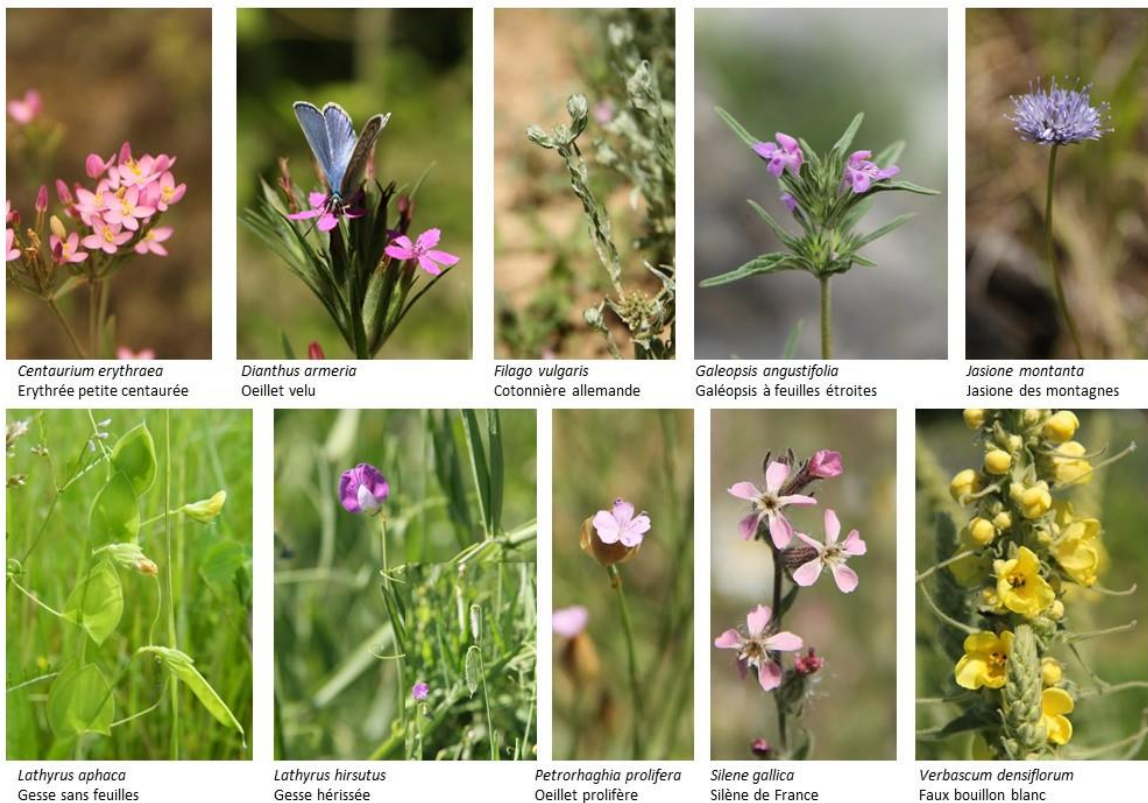
Le Tableau 16 synthétise les résultats obtenus lors de la campagne de suivis 2020. Il récapitule le nombre de populations de chaque observées en 2020 dans les 47 pelouses et prairies des 18 carrières du projet dans lesquelles des semis du Lot 1 ont été effectués en 2019. Le travail de fin d'étude détaillant les résultats du suivi est disponible sur <http://hdl.handle.net/2268.2/11125>. 42 population de 10 espèces ont pu être observée au départ de 58 populations semées.

Tableau 16. Quantification du nombre de sites semés pour chaque espèce du Lot 1 et du nombre de sites ou au moins une population a pu être recensée lors de la campagne de suivi 2020.

	Erythrée petite centaurée (<i>Centaureum erythraea</i>)	Œillet velu (<i>Dianthus armeria</i>)	Cotonnière allemande (<i>Filago vulgaris</i>)	Galéopsis à feuilles étroites (<i>Galeopsis angustifolia</i>)	Gentianelle d'Allemagne (<i>Gentianella germanica</i>)	Jasione des montagnes (<i>Jasione montana</i>)	Gesse sans feuilles (<i>Lathyrus aphaca</i>)	Gesse hérissée (<i>Lathyrus hirsutus</i>)	Œillet prolifère (<i>Petrorhagia prolifera</i>)	Silène de France (<i>Silene gallica</i>)	Faux Bouillon-blanc (<i>Verbascum densiflorum</i>)
Nombre de sites ou l'espèce est semée	1	11	3	5	1	1	1	7	14	1	13
Nombre de site ou l'espèce est observée	1	5	3	5	0	0	1	6	14	1	6

- **L'Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*)** : Espèce semée sur un site à partir d'une accession récoltée sur ce même site. Son implantation est satisfaisante. Au vu de la dynamique de l'espèce dans les carrières où elle est connue, on peut s'attendre à une extension sur les sites voisins.
- **L'Œillet velu (*Dianthus armeria*)** : Espèce cible des pelouses pionnières tant dans les faciès acides que calcaires, l'espèce a été semée sur 12 des 18 sites. Elle n'est cependant dénombrée que dans 4 carrières semées (33 %) et jamais en quantité élevée. Ceci dit, pour cette espèce bisannuelle, le temps d'implantation et surtout de floraison prend plus de temps et à l'état de rosettes feuillées, l'espèce passe facilement inaperçue. L'espèce peut donc avoir été sous-détectée en 2020.
- **La Cotonnières allemande (*Filago vulgaris*)** : Semée sur 3 sites, l'espèce y est retrouvée mais en quantités faibles à l'exception d'un site.
- **Le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*)** : Semé sur 5 sites, il y est retrouvé partout. Cette espèce réagit extrêmement bien aux semis et le nombre de pieds comptés est souvent très élevé, en particulier sur 2 des sites semés.
- **La Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*)** : Avec des graines récoltées sur un site, l'espèce a bénéficié d'un semis dans la même carrière mais dans une pelouse où elle n'était pas encore présente. Elle n'a pas été revue en 2020 mais la discrétion de l'espèce combinée au temps d'implantation avant la floraison peut expliquer cette donnée d'absence. Des passages minutieux en fin d'été mériteraient d'être menés les années à venir.

- **La Jasione des montagnes (*Jasione montana*)** : En 2019 cette espèce n'a été semée que sur un site où elle n'est pas retrouvée en 2020.
- **La Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*)** : Uniquement semée dans une prairie d'un nouveau site, l'espèce n'a pas été suivie en 2020. Des semis supplémentaires en 2020 pourraient également faire l'objet d'un suivi en 2021-2022.
- **La Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*)** : Semée sur 7 sites, elle est retrouvée sur 5 des 6 sites ayant fait l'objet d'un suivi en 2020. L'espèce réagit bien sur un site mais est plus discrète ailleurs.
- **L'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*)** : D'écologie similaire à celle de l'Œillet velu (*Dianthus armeria*), c'est l'espèce qui a été semée sur le plus de sites (14). Elle est revue partout en quantités souvent très élevées. C'est de loin, l'espèce qui réagit le mieux aux semis en première année.
- **Le Silène de France (*Silene gallica*)** : Uniquement semé sur un site, il y est retrouvé avec un recouvrement élevé des zones ensemencées.
- **Le Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*)** : Semé sur 13 sites, cette espèce à caractère rudéral n'est retrouvée que sur 6 sites en 2020 et jamais en grande quantité. Cependant l'espèce ne peut être identifiée qu'en floraison pour éviter de le confondre avec le bien plus répandu Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*). Or, ces espèces étant plutôt de floraison estivale et bisannuelles, il a probablement été sous-détecté par manque de floraison lors des suivis de 2020.



Espèces de la flore patrimoniales développées et semées en 2019 sur 18 des 27 sites du projet.

4.2. CAMPAGNES DE TRANSLOCATIONS ET DE RÉINTRODUCTIONS D'AMPHIBIENS – CRAPAUD CALAMITE (C2G), TRITON CRÊTÉ (C2H) ET SONNEUR À VENTRE JAUNE (C2I)

Les campagnes de translocations et de réintroductions d'amphibiens concernent 3 espèces :

- Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) avec 5 carrières qui bénéficient entre 2018 et 2021 de transferts d'œufs et de têtards à partir de populations sources voisines ;
- Le Triton crêté (*Triturus cristatus*) avec 4 qui bénéficient entre 2019 et 2021 de transferts d'œufs à partir de populations sources voisines ;
- Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) sur un site qui bénéficie en 2020 et 2021 (-2022) de transferts de têtards élevés au Domaine de Han-sur-Lesse à partir de 10 individus prélevés dans le Camp militaire de Marche-en-Famenne.

Ces campagnes de translocations et de réintroductions constituent des actions ambitieuses dans le projet qui ont mobilisé une partie importante des ressources de terrain. Des stagiaires et bénévoles ont largement contribué au succès de ces campagnes.

La sélection des carrières en vue de réaliser ces translocations/réintroductions a pris en compte une série de critères décrits dans l'étude réalisée par Luca Covone, stagiaire sur le projet en 2017. Parmi ces critères, deux critères particulièrement importants, d'une part que l'espèce soit absente de la carrière, d'autre part que l'espèce ne semble raisonnablement pas pouvoir coloniser naturellement la carrière.

4.2.1. C2G – TRANSLOCATION DU CRAPAUD CALAMITE (*BUFO CALAMITA*) (5)

Cette opération s'inscrit dans les conditions d'octroi de la dérogation « déro 2018/PA/03 LIFE in Quarries BC » accordée en 2018, et ce jusque 2021, visant d'une part à inventorier des populations sources de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et d'autre part à réaliser des translocations à partir de ces populations sources vers 5 carrières du projet.



Mare pionnière occupée par l'Alyte accoucheur dans laquelle les translocations d'œufs et de têtards de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ont eu lieu en 2020.

Depuis 2018, un rapport est transmis annuellement au DNF présentant de manière détaillée les comptages et les prélèvements d'œufs et de têtards effectués sur les différents sites sources en vue de les transférer dans les carrières réceptrices. Le lecteur intéressé par les détails de ces campagnes est invité à consulter ces rapports.

68 séances de translocation d'œufs et têtards de Crapaud calamite ont été réalisées entre 2018 et 2021 : 3 en 2017, 29 en 2018, 25 en 2019 et 11 en 2020. Chaque site a fait l'objet de 9 à 17 séances de translocation.

Le Tableau 17 et les graphes ci-après établissent la synthèse quantitative des translocations effectuées dans les 5 carrières réceptrices entre 2018 et 2021.

Tableau 17. Bilan des translocations d'œufs et de têtards de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) réalisées dans les carrières réceptrices entre 2018 et 2021.

Carrières réceptrices	Campagne 2018		Campagne 2019		Campagne 2020		Campagne 2021		TOTAUX	
	Œufs	Têtards	Œufs	Têtards	Œufs	Têtards	Œufs	Têtards	Œufs	Têtards
TOTAUX	-	707	91 827	20 343	37 948	13 774	41 150	5	173 059	34 829

En sommant les totaux de chaque carrière, on déduit les quantités transférées :

- **Pour les œufs : 173 059 œufs** ont été prélevés sur l'ensemble des sites sources.
- **Pour les têtards : 34 829 têtards** ont été sauvés sur les différents sites sources.



Processus de translocation des fragments de pontes de Crapaud calamite : collecte sur un site source, comptage des œufs, Transfert vers des mares à caractère pionnier du site récepteur.

Afin de réaliser un suivi du succès des opérations de translocation, un suivi biologique a été entrepris dès 2018 sur les sites concernés. Ce suivi visait à :

- S'assurer de la bonne évolution des pontes et des têtards transloqués au sein des mares réceptrices ;
- Observer l'émergence des crapelets en bordure des mares, notamment à l'aide de morceaux de bandes transporteuses ;
- Observer la présence de crapauds (sub)adultes (sous morceaux de bandes transporteuses + observations en passages nocturnes) ;
- Observer les preuves de reproduction spontanée (pontes).

De nombreux sub-adultes sont observés dès l'année suivant celle des premières translocations (celles-ci ayant principalement débuté en 2019 avec alors entre 2 et 49 observations sur les sites en 2021).

Des pontes spontanées sont quant à elles observées dès la deuxième année, et ce sur l'ensemble des 5 sites concernés par les translocations.

Enfin, dans le cadre d'un Travail de Fin d'Etudes réalisé en 2021 (Deflandre, A., 2021)¹¹, la population adulte du Crapaud calamite a pu être estimée sur une sélection de 3 sites par la technique de Capture-Marquage-Recapture, via la reconnaissance du pattern ventral des individus capturés. Cette taille de population estimée varie entre 50 à 80 ex. en fonction des sites, ce qui démontre le succès de l'établissement des populations de Crapaud calamite sur ces sites. Un suivi sur le plus long terme devra néanmoins s'entreprendre dans le cadre de l'After-Life afin d'appréhender l'évolution future de ces populations.



Photographie du pattern ventral d'un Crapaud calamite (*Bufo calamita*)

¹¹ Disponible sur <http://hdl.handle.net/2268.2/13237>

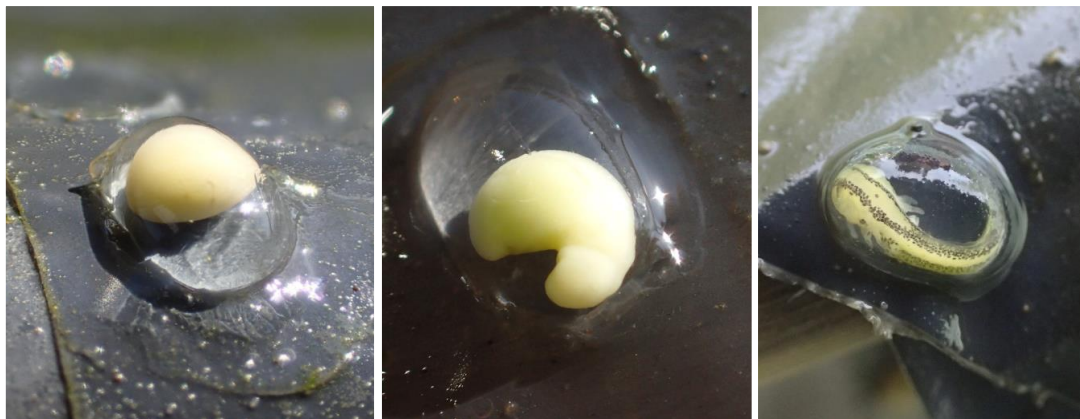
4.2.2. C2H – TRANSLOCATION DU TRITON CRÊTÉ (*TRITURUS CRISTATUS*) (4)

Cette opération s'inscrit dans les conditions d'octroi de 2 dérogations, d'une part la dérogation *déro2018/PA/03 LIFE in Quarries TC* » accordée en 2018 visant à étudier différentes populations sources de Tritons crêtés qui sont pressenties pour de futures translocations, et d'autre part la dérogation « *déro 2020/PA/04 – Natagora – LIFE in Quarries – Triton crêté* » qui a remplacé la dérogation « *déro 2019/PA/02 – Natagora - LIFE in Quarries – Triton crêté* » visant la translocation du Triton crêté dans 4 carrières du projet.

Depuis 2018, un rapport est transmis annuellement au DNF faisant le bilan des suivis des populations sources (2018, 2019 et 2020) et des translocations d'œufs dans les carrières réceptrices (2019 et 2020). Le lecteur intéressé par les détails de ces campagnes est invité à consulter ces rapports.



Collecte des œufs de Triton crêté (*Triturus cristatus*) à l'aide de bandelettes en plastique.



Différents stades d'évolution des œufs pondus sur les bandelettes plastiques.

Des translocations d'œufs ont été effectuées dans les 4 carrières réceptrices entre 2019 et 2021 à partir des différents sites sources retenus. En 2019, année-test, seul un site a fait l'objet de translocations. En 2020 et 2021, l'ensemble des 4 sites ont été concernés. Sur les 3 années de transfert, ce sont au total 24 754 œufs de Triton crêté qui ont été transférés.

Afin de réaliser un monitoring du succès des opérations de translocation, un suivi par nasses à tritons a été mis en œuvre dès 2019 (1 nuit +/- 8 semaines après le premier transfert), puis sur l'ensemble des sites en 2020 (1 à 2 séances d'1 nuit +/- 8 semaines après le premier transfert), et ensuite, en 2021 (2 séances de 2 nuits 6 et 8 semaines après le premier transfert d'œufs). A l'exception d'un site, où un nombre exceptionnel de 87 larves ont été capturées en 2021, les chiffres sont relativement bas sur les autres sites, entre 1 à 6 larves observées. Le taux de capture des larves est sans doute faible et leur capture aléatoire. En 2021, les 3 premiers sub-adultes (des femelles) ont été capturés dans les mares d'un site, ce qui donne de bons espoirs quant au succès de l'opération. Un suivi sur le plus long terme devra s'entreprendre dans le cadre de l'After-Life afin de confirmer le succès des opérations.



Première larve de Triton crêté (*Triturus cristatus*) capturée en 2019.



Première femelle subadulte de Triton crêté (*Triturus cristatus*) capturée en 2021.

4.2.3. C2I – RÉINTRODUCTION DU SONNEUR À VENTRE JAUNE (*BOMBINA VARIEGATA*) (1)

Ce rapport s'inscrit dans les conditions d'octroi de la dérogation « déro 2019/PA/01 – Natagora - LIFE in Quarries – Sonneur à ventre jaune » accordée en 2019 visant à recréer une population de Sonneur à ventre jaune sur un site à partir d'un élevage mis en place au domaine animalier des Grottes de Han.

Dans un premier temps, des réunions ont permis de cibler les exigences et les conditions dans d'élevage. Ces réunions, en présence de Thierry Kinet, herpétologue expert en la matière du Sonneur à ventre jaune, ont conduit le Domaine des Grottes de Han à aménager un local adapté durant l'année 2019.

La finalisation de ce local a pris néanmoins un peu plus de temps que prévu et celui-ci a pu être opérationnel à partir d'août 2019.

Ensuite, 8 individus adultes, 4 mâles et 4 femelles, en provenance du Domaine militaire de Marche-en-Famenne, ont été prélevés le 11 août 2019 lors du recensement de l'espèce dans le Domaine militaire. Ils ont ensuite été acheminés vers le local du Domaine des Grottes de Han. Enfin, 2 autres femelles sont venues compléter le groupe de géniteurs le 9 juillet 2020.

L'arrivée tardive des 10 adultes de Sonneur au Domaine n'a pas permis de lancer la première campagne de reproduction initialement prévue avant mars 2020.

En 2021, deux femelles supplémentaires ajoutées au groupe en juillet 2020 ont participé à la reproduction.

Le Tableau 18 établit la synthèse quantitative des sessions de relâchés de têtards de Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) effectués en 2020 et 2021.

Tableau 18. Bilan des sessions de relâchés de têtards de Sonneurs à ventre jaune (*Bombina variegata*) durant l'année 2020.

	Nombre de pontes	Nb de têtards à l'éclosion	Nombre de têtards lâchés	Nb de têtards perdus	% de perte
1^{er} session - 21 - 24 mai 2020	1	127	29.06.2020 : 46 ; 9.07.2020 : 56 Total : 102	25	19,7 %
2^{ème} session - 26 - 30 juin 2020	3	745	31.07.2020 : 174 ; 12.08.2020 : 430 ; 20.08.2020 : 69 ; 3.09.2020 : 28 ; Total : 701	44	6,3 %
3^{ème} session - 14 - 18 juillet 2020	3	213	20.08.2020 : 33 ; 3.09.2020 : 168 Total : 201	12	5,6 %
Totaux 2020	7	1085	1004	81	8,1 %
1^{er} session - 9 - 14 avril 2021	0	-	-	-	-
2^{ème} session - 24 - 30 avril 2021	1	40	0	40	100 %
3^{ème} session - 18 - 23 mai 2021	2	261	07.07.2021 : 43 29.07.2021 : 111 Total : 154	107	41 %
4^{ème} session - 13 - 18 juin 2021	2	259	6.08.21: 136 22.09.21: 25 Total : 161	98	37,8 %
5^{ème} session - 3 - 9 juillet 2021	2	205	22.09.21: 36 Total : 36	169	82,4 %
6^{ème} session - 25 - 30 juillet 2021	0	-	-	-	-
Totaux 2021	7	765	351	414	54,1 %
Totaux généraux	14	1850	1355	495	26,8 %



Processus de réintroduction des têtards de Sonneur à ventre jaune : Elevage au Domaine des Grottes de Han, Transfert des têtards vers les mares réceptrices, Observation des juvéniles quittant les mares.

En 2021, dans le cadre du suivi biologique de cette action, quatre subadultes et quatre juvéniles ont été capturés lors des suivis CMR. Les premiers adultes (mâles) devraient en principe être revus en 2022. Et les premières femelles devraient revenir aux mares en 2023.

L'action d'élevage et de réintroduction se poursuivra également en 2022, afin de couvrir 3 années pleines et entières et d'optimiser les chances de succès.

5. SUIVI DES GROUPES ET ESPÈCES CIBLES

5.1. OISEAUX

Les inventaires ornithologiques se sont concentrés sur les espèces cibles du projet :

- L'Alouette lulu (*Lullula arborea*), le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), le Goéland cendré (*Larus canus*), le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*), l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), le Petit gravelot (*Charadrius dubius*) et la Sterne Pierregarin (*Sterna hirundo*).

Le Tableau 19 récapitule la présence/absence de ces espèces dans les 14 carrières de la Phase I en précisant si elles ont été observées dans des actions menées dans le cadre du projet (LIQ) ou dans le reste de la carrière (zone témoin : T). Les colonnes « Témoin » et « LiQ » mentionnent la dernière année d'observation de l'espèce dans les carrières avec pour la colonne « Témoin » des zones en dehors des actions du projet et pour la colonne « LIQ » des zones comprenant des actions du projet.

Tableau 19. Liste des espèces cibles d'oiseaux suivies durant les suivis 2018 et 2020.

Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ
I - XI	VU	<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	12	12	1
		<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	12	12	-
		<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	5	5	-
	NT	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	11	11	-
	NE	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	1	1	-
I - XIb	NT	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	7	7	5
I	EN	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	4	4	-
	NT	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	11	11	4

- **Le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)** : Connue antérieurement dans 10 carrières de la Phase I, il est revu entre 2017 et 2020 dans 5 de ces carrières. Il est également nouvellement contacté sur 2 sites. Dans tous les cas, l'espèce fréquente des secteurs témoins (hautes falaises).
- **Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)** : C'est l'espèce cible pour les oiseaux la plus répandue dans les carrières de la Phase I avec 12 sites où l'espèce a été antérieurement observée. Entre 2017 et 2020, le Faucon pèlerin est revu dans 8 de ces carrières, toujours dans des secteurs témoins (hautes falaises).
- **L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) et la Sterne Pierregarin (*Sterna hirundo*)** : Aucune observation de ces deux espèces n'est à signaler dans les carrières suivies en 2018 et 2020.
- **Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)** : Cette espèce fréquente plusieurs carrières qui font plus probablement partie de son territoire de chasse ; il est par contre peu probable qu'il s'y reproduise. Entre 2017 et 2020, l'espèce est vue dans 7 carrières Phase I.
- **L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*)** : Connue dans 6 carrières de la Phase I, l'espèce est revue dans 3 de ces carrières où elle a établi des colonies dans 4 falaises aménagées par le projet. En 2019, l'espèce s'installe dans un stock et y est revue en 2020. Ce stock est retenu et aménagé par la carrière en falaise du projet en faveur des hirondelles. Par contre, sur un site, la zone du stock utilisé par l'espèce encore en 2019 est réaménagée, ne permettant plus la nidification de l'espèce sur le site en 2020. Connue avant le projet, sur 2 sites du Hainaut, elle n'y sera plus revue. En 2021, on note cependant une nouvelle observation dans une falaise restaurée en 2016 dans le cadre du projet. Enfin, l'espèce est régulièrement observée en chasse au-dessus des grands bassins d'eau d'un site sans y nicher pour autant.

- **Le Goéland cendré (*Larus canus*)** : Connu dans 4 carrières de la Phase I, l'espèce n'est revue en 2018 que sur un site indépendamment des actions du projet. En 2021, elle est en outre observée lors d'une visite ponctuelle sur un site de Phase II.



Le Goéland cendré (*Larus canus*), présent en 2018 dans un secteur témoin.

- **Le Petit gravelot (*Charadrius dubius*)** : Il est avec le Faucon pèlerin, l'espèce la plus répandue dans les carrières de la Phase I avec 10 de ces carrières où il est antérieurement recensé. Entre 2017 et 2020, ce petit échassier est détecté dans 8 de ces carrières. L'espèce est de plus nouvellement recensée, en 2019 et 2020 dans une nouvelle carrière. L'espèce est presque systématiquement repérée au niveau de secteurs témoins des carrières (fond de fosse principalement) à l'exception d'un site où il est aussi noté dans une pelouse du projet aménagée avec des mares pionnières et dans une parcelle pâturée. Notons que malgré que la plupart des observations ont été effectuées hors des actions du projet, cette espèce fréquente très certainement ces dernières (pelouses pionnières et réseaux de mares pionnières).

5.2. AMPHIBIENS

Les inventaires d'amphibiens se sont concentrés sur les espèces cibles du projet :

- L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), le Crapaud calamite (*Bufo calamita*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*), la Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*), la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*).

Le Tableau 20 récapitule la présence/absence de ces espèces dans les 14 carrières de la Phase I en précisant si elles ont été observées dans des actions menées dans le cadre du projet (LIQ) ou dans le reste de la carrière (zone témoin : T). Les colonnes « Témoin » et « LIQ » mentionnent la dernière année d'observation de l'espèce dans les carrières avec pour la colonne « Témoin » des zones en dehors des actions du projet et pour la colonne « LIQ » des zones comprenant des actions du projet.

- **Les Grenouilles**

- **La Grenouille rousse (*Rana temporaria*)** est, avec le Crapaud commun (*Bufo bufo*), une des espèces les plus fréquentes dans les mares en carrières. L'espèce est connue au départ dans 9 des carrières Phase I. Entre 2017 et 2020, l'espèce est revue dans 6 carrières tant dans des mares témoins que dans des mares suivies. En 2020, elle est en plus découverte dans des mares pionnières et permanentes du projet dans 3 carrières.
- **La Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*)** est connue initialement dans 7 des carrières Phase I. Durant les suivis biologiques, elle est revue dans chacune de ces 7 carrières mais est également découverte en 2020 sur 1 site, dans 2 mares du projet.
- **La Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*)**, difficilement distinguable de la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), est probablement sous-estimée dans le projet. Connue dans 4 carrières Phase I, elle n'est clairement identifiée que dans des mares témoins d'une carrière en 2018.



Grenouille de Lessona (*Rana lessonae*).

Tableau 20. Liste des espèces cibles d'amphibiens suivies durant les suivis 2018 et 2020.

Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ
Ila - IX	EN	<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	4	2	4
Ila	CR	<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	-	-	-
	EN	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	9	8	9
	LC	<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	9	9	7
	DD	<i>Rana lessonae</i>	Grenouille de Lessona	4	4	-
Iib	LC	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	12	11	9
		<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	7	7	6
		<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	10	10	8
	DD	<i>Rana kl. esculenta</i>	Grenouille verte	5	7	7
III	LC	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	7	14	11
		<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	6	9	8

• Les Crapauds

- **Le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)**, présent initialement dans 6 carrières Phase I, est revu durant les suivis biologiques sur ces sites, y compris dans des mares suivies, montrant ainsi une réponse rapide aux nouvelles pièces d'eau créées. Il est noté dans des points d'eau pionniers, y compris des mares permanentes mais qui présentent un faciès pionnier à ce jour (peu de végétation et de prédateurs). Il est important de souligner que les conditions météorologiques exceptionnelles par leur sécheresse consécutive entre 2018 et 2020 ont été défavorables pour la reproduction de l'espèce. En 2020, l'espèce n'est plus revue sur un des sites. L'espèce est notée pour la première fois sur un site avec un individu observé le 25 septembre 2018. Enfin, à partir de 2018, les premières translocations d'œufs (et de têtards) ont débuté dans les carrières retenues pour cette opération. Entre 2018 et 2020, des translocations ont ainsi eu lieu sur 3 sites Phase I ainsi que sur 2 sites Phase II. Avec ses translocations, l'espèce occupe en fin de projet, 9 carrières Phase I. Pour ce qui est des sites Phase II, l'espèce était connue initialement sur 4 sites. Avec les translocations sur 2 sites, 6 sites Phase II abritent l'espèce. A la fin du projet, sur les 27 carrières du projet, l'espèce est détectée dans 15 sites avec un doute pour un site où l'espèce n'est plus revue depuis 2010.



Jeune Crapaud calamite (*Bufo calamita*) récemment sorti de l'eau autour de mares.

- **Le Crapaud commun (*Bufo bufo*)** est une espèce ubiquiste largement répandue. Il est connu au départ dans les 14 carrières Phase I, à l'exception d'un site. Entre 2017 et 2020, il est

revu dans toutes ces carrières et est même découvert sur ce dernier site. Il est noté principalement dans des mares témoins mais aussi régulièrement dans des mares du projet. En intégrant les pelouses, abris et pierriers utilisés par l'espèce (habitat terrestre), ce crapaud est observé autour d'actions du projet au niveau de 11 sites.

- **L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)**, connu de 9 carrières Phase I, a été revu dans 8 carrières entre 2017 et 2021. Il n'est plus recensé dans une des carrières. L'espèce est rencontrée dans ou autour de mares du projet dans toutes les carrières où il est observé dans cette période. L'espèce est régulièrement observée sous des plaques placées dans des pelouses ou à proximité d'abris et de pierriers (habitat terrestre).



Alyte accoucheur (Alytes obstetricans) – mâle enfouit portant ses oeufs

- **Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)**, n'est pas connu dans les carrières du projet mais bénéficie d'une opération de réintroduction (site Phase II). Ces transferts ont commencé en 2020 à partir d'un noyau d'individus prélevés dans le Camp militaire de Marche-en-Famenne et mis en élevage au domaine de Han-sur-Lesse.



Sonneur à ventre jaune (Bombina variegata).

- **Les Tritons**

- **Le Triton crêté (*Triturus cristatus*)**, présent initialement dans 2 carrières Phase I, est recontacté dans ces deux carrières entre 2017 et 2020 tant dans des mares permanentes suivies que dans des mares témoins préexistantes. De plus, à partir de 2019, les premières translocation d'œufs se sont déroulées dans une carrière. En 2020, ces translocations se sont poursuivies sur le site et se sont étendues à une carrière Phase I. Des translocations similaires ont également eu lieu dès 2020 sur 2 carrières Phase II. A la fin du projet, l'espèce est potentiellement présente dans au moins 8 sites.
- **Le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*)**, le plus commun des tritons en carrières, est connu initialement dans 11 carrières Phase I. Durant les suivis biologiques, l'espèce est revue dans 8 de ces carrières tant dans des mares témoins que dans des mares aménagées par le projet. Il est également nouvellement observé sur 1 site dans une mare permanente du projet. Il n'est par contre plus revu sur 3 carrières.
- **Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)** est le moins fréquent des trois tritons « communs » en carrière de par son écologie plus forestière. Il n'est connu au départ que dans 7 des carrières Phase I. Il est par contre revu dans toutes ces carrières en 2018 et 2020. De plus, il occupe volontairement les mares du projet. En effet, à l'exception d'un site où il est repéré dans le fond de fosse (puisard), l'espèce est capturée par nasses dans au moins une mare du projet dans chaque carrière.
- **Le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)** est l'espèce qui réagit le mieux aux mares mises en place par le projet. Présent au départ dans 10 carrières, il est recontacté dans 8 carrières durant les suivis biologiques où il fréquente systématiquement au moins une mare du projet dans ces carrières. Il n'est plus revu sur 2 sites.

5.3. REPTILES

Les inventaires de reptiles se sont concentrés sur les espèces cibles du projet :

- La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le Lézard des souches (*Lacerta agilis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*).

Le Tableau 21 récapitule la présence/absence de ces espèces dans les 14 carrières de la Phase I en précisant si elles ont été observées dans des actions menées dans le cadre du projet (LIQ) ou dans le reste de la carrière (zone témoin : T). Les colonnes « Témoin » et « LiQ » mentionnent la dernière année d'observation de l'espèce dans les carrières avec pour la colonne « Témoin » des zones en dehors des actions du projet et pour la colonne « LIQ » des zones comprenant des actions du projet.

- **Le Lézard des souches (*Lacerta agilis*)** : Connu seulement d'un site, ce lézard rare n'est connu qu'en Lorraine belge dans notre pays. Entre 2017 et 2021, il a été revu sur ce site dans des zones témoins.
- **La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)** : Initialement connue dans 3 carrières Phase I et 4 carrière Phase II, elle a été découverte dans 3 nouvelles carrières durant les suivis biologiques. Pour un des sites, la présence de l'espèce s'explique par les relâchés de juvéniles issus de l'élevage du Domaine des Grottes de Han qui maintient en captivité des exemplaires adultes capturés sur des chantiers en cours d'Infrabel, dans le cadre d'une dérogation à la LCN. Ces relâchés contribuent progressivement à augmenter la population de l'espèce sur le site et donc à accroître les chances de détection sous les plaques. Pour 1 des 3 sites, l'espèce était connue antérieurement à proximité directe du site.



Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) sous une plaque dans une pelouse du projet en 2020.

- **Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)** : Après l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), c'est l'espèce la plus commune en carrières. Il est connu avant le projet dans 6 carrières mais sa présence est douteuse pour un des 6. Il est revu régulièrement entre 2017 et 2021 dans ces 6 sites y compris dans la plupart des cas dans des pelouses pionnières aménagées par le projet.
- **La Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)** : Connue initialement de 2 carrières, l'espèce est découverte en 2018 sur 1 site. Elle a été observée sur 2 sites lors du suivi biologique de 2020.

Tableau 21. Liste des espèces cibles de reptiles suivies durant les suivis 2018 et 2020.

Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ
IIa	EN	<i>Lacerta agilis</i>	Lézard des souches	1	1	-
	VU	<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle	6	5	3
	NT	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	6	6	5
IIb	VU	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	3	3	2
III	LC	<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	11	11	6
		<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	6	6	3

- **L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*)** : De loin, il s'agit de l'espèce la plus commune en carrières en particulier dans les faciès abandonnés en cours d'enfrichement. Il est connu au départ dans 11 carrières Phase I, les trois carrières où l'espèce est absente étant situées au Nord du Sillon Sambre-et-Meuse où l'espèce est plus localisée. Entre 2017 et 2021, il est revu dans toutes ces carrières exception faite d'un site. Sans trop de surprise, il est plus souvent contacté dans les secteurs témoins soustraits depuis un certain temps à l'activité des carrières.
- **Le Lézard vivipare** : Ce lézard est beaucoup plus discret en carrière que le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Connu de 6 carrières, il est revu durant les suivis biologiques dans 4 carrières.

3.4. INSECTES

Les inventaires entomologiques se sont concentrés sur les espèces cibles du projet :

- Pour les Odonates : L'Agrion nain (*Ischnura pumilio*), le Leste brun (*Sympecma fusca*), l'Orthétrum bleuisant (*Orthetrum coerulescens*) et l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*) ;
- Pour les Orthoptères : le Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*).

Le Tableau 22 récapitule la présence/absence de ces espèces dans les 14 carrières de la Phase I en précisant si elles ont été observées dans des actions menées dans le cadre du projet (LIQ) ou dans le reste de la carrière (zone témoin : T). Les colonnes « Témoin » et « LiQ » mentionnent la dernière année d'observation de l'espèce dans les carrières avec pour la colonne « Témoin » des zones en dehors des actions du projet et pour la colonne « LIQ » des zones comprenant des actions du projet.

Tableau 22. Liste des espèces cibles d'insectes suivies durant les suivis 2018 et 2020.
Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ
IIb	CR	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	8	7	3
	EN	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuisant	6	4	4
	LC	<i>Oedipoda caerulescens</i>	Criquet à ailes bleues	12	10	11
-	VU	<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	8	8	5
		<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	8	7	7

Enfin, précisons que dans le groupe des Hyménoptères, de nombreuses espèces d'abeilles solitaires ont été désignées comme espèces cibles mais n'ont pas pu être suivies par manque de temps et de connaissances pour l'identification de ces espèces par les naturalistes engagés sur le projet.

- **Les Odonates**
 - **Le Leste brun (*Sympecma fusca*)** est noté dans 8 des carrières suivies (57 %) mais n'a été observé autour des mares du projet que dans 3 carrières, soit 21 % des carrières suivies et 37,5 % des carrières où l'espèce est connue. C'est l'espèce qui montre les taux d'occurrence les plus faibles des mares du projet.
 - **L'Orthétrum bleuisant (*Orthetrum coerulescens*)** est l'une des espèces, parmi les Odonates cibles du projet, les moins fréquentes en carrières. Il n'est connu, avant le projet, que dans 3 carrières Phase I (21 %). Entre 2017 et 2021, il est revu sur un site mais semble avoir disparu de 2 carrières. Par contre, il est découvert dans 2 nouvelles carrières. Il serait peut-être aussi présent sur un autre site (observation douteuse de 2018). Il est intéressant de noter que dans ces 4 carrières, l'espèce est présente autour des mares suivies.
 - **L'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*)** est l'espèce d'Odonates cibles du projet, la mieux représentée en carrières. Avant le projet, l'espèce était connue dans 5 carrières (36 %). Entre 2017 et 2021 on le retrouve dans 4 de ces sites ainsi que dans 3 nouvelles carrières. Comme l'Orthétrum bleuisant (*Orthetrum coerulescens*), elle occupe régulièrement les nouvelles mares suivies.



Mâle d'*Orthetrum brunneum* en 2020.

- L'**Agrion nain (*Ischnura pumilio*)** est l'espèce parmi les Odonates cibles qui semble avoir connu la plus forte régression d'observations durant la durée du projet. Connu initialement dans 7 carrières en Phase I, il n'a été ré-observé durant les suivis biologiques que dans 4 carrières. Il est par contre découvert dans une carrière. Aucune observation ne permet de confirmer son maintien sur 3 sites.
- **Les Orthoptères**
 - Le **Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*)**, présent initialement dans 6 carrières Phase I, est revu entre 2017 et 2020 sur tous ces sites. De plus, il est découvert dans 6 nouvelles carrières. En fin de projet, l'espèce est ainsi notée dans 12 des 14 carrières suivies (86 %). Cette espèce occupe rapidement les pelouses pionnières mises en place dans le cadre du projet. La progression de l'espèce dans les carrières est en accord avec les tendances régionales avec une augmentation importante des observations également en dehors des carrières.



Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*).

5.4. FLORE

Les inventaires botaniques se sont concentrés sur les 34 espèces cibles du projet *CONNUES* dans les carrières Phase I *APRES* l'année 2000 suivies dans les actions du projet lors des suivis 2018 et 2020 :

- Alysson calicinal (*Alyssum alyssoides*), Barkhausie fétide (*Crepis foetida*), Céraiste nain (*Cerastium pumilum*), Céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*), Characées (incluant *Chara globularis* et *Chara vulgaris*), Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), Cotonnière naine (*Filago minima*), Epipactis brun rouge (*Epipactis atrorubens*), Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum*), Erythrée petite centaurée (*Centaureum erythraea*), Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*), Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*), Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*), Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*), Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*), Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta*), Jasione des montagnes (*Jasione montana*), Myosotis versicolore (*Myosotis discolor*), Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), Œillet velu (*Dianthus armeria*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Ophrys araignée (*Ophrys sphegodes*), Ophrys mouche (*Ophrys insectifera*), Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*), Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), Pied-d'oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*), Silène de France (*Silene gallica*), Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*), Téesdalie (*Teesdalia nudicaulis*), Trèfle scabre (*Trifolium scabrum*), Trèfle strié (*Trifolium striatum*).

Il est important de préciser que les inventaires botaniques réalisés lors des suivis de 2018 et 2020 ont ciblé presque exclusivement les actions réalisées par le projet. Dès lors, les secteurs témoins des carrières n'ont, exception faite de l'une ou l'autre carrière, plus été prospectés comme cela fût le cas en 2016 (phase d'inventaires). Il est donc hasardeux d'en estimer l'état des populations (distribution et abondance) à l'échelle des carrières.

Le Tableau 23 récapitule la présence/absence de ces espèces dans les 14 carrières de la Phase I en précisant si elles ont été observées dans des actions menées dans le cadre du projet (LIQ) ou dans le reste de la carrière (zone témoin : T). Les colonnes « Témoin » et « LiQ » mentionnent la dernière année d'observation de l'espèce dans les carrières avec pour la colonne « Témoin » des zones en dehors des actions du projet et pour la colonne « LiQ » des zones comprenant des actions du projet.

- **L'Alysson calicinal (*Alyssum alyssoides*)** n'a été observé que sur un site. Inventorié sur le site dès le début du projet, l'espèce s'est maintenue au niveau d'un bord de piste empierré (substrat calcaire) mais n'a pas été détectée dans les pelouses pionnières sableuses du projet.



L'Alysson calicinal (*Alyssum alyssoides*) à gauche et la Téesdalie à tige nue (*Teesdalia nudicaulis*) à droite.

Tableau 23. Liste des espèces cibles de plantes suivies durant les suivis 2018 et 2020.

Nombre de sites où l'espèce est observée (n), nombre de sites où elle est observée en secteur témoin ou hors projet (T) et nombre de sites où elle est observée en action (LIQ).

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	n	T	LIQ	
Vib	CR	<i>Alyssum alyssoides</i>	Alysson calicinal	1	1	-	
		<i>Ophrys sphegodes</i>	Ophrys araignée	1	1	-	
		<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Téedalie	1	1	-	
		<i>Trifolium scabrum</i>	Trèfle scabre	1	1	-	
	EN	<i>Ophrys insectifera</i>	Ophrys mouche	1	1	-	
		<i>Trifolium striatum</i>	Trèfle strié	1	1	-	
	VU	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	2	1	2	
		<i>Himantoglossum hircinum</i>	Orchis bouc	1	1	-	
		<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	5	7	3	
	NT	<i>Epipactis atrorubens</i>	Epipactis brun rouge	1	2	-	
VII	VU	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	2	3	1	
	NT	<i>Centaurium erythraea</i>	Erythrée petite centaurée	6	11	10	
		<i>Centaurium pulchellum</i>	Erythrée élégante	4	5	2	
-	EX	<i>Silene gallica</i>	Silène de France	1	1	-	
	CR	<i>Althaea hirsuta</i>	Guimauve hérissée	1	-	2	
		<i>Crepis foetida</i>	Barkhausie fétide	2	5	5	
		<i>Filago vulgaris</i>	Cotonnière allemande	1	1	2	
		<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Gnaphale jaunâtre	1	2	-	
		<i>Lathyrus aphaca</i>	Gesse sans feuilles	1	1	1	
		<i>Lathyrus hirsutus</i>	Gesse hérissée	2	1	4	
		<i>Jasione montana</i>	Jasione des montagnes	1	1	1	
	VU	<i>Dianthus armeria</i>	Œillet velu	2	3	4	
		<i>Filago minima</i>	Cotonnière naine	2	2	1	
	DD	<i>Cerastium pumilum</i>	Céraiste nain	-	-	1	
		<i>Cerastium semidecandrum</i>	Céraiste des sables	5	3	3	
		<i>Galeopsis angustifolia</i>	Galéopsis à feuilles étroites	3	5	5	
		<i>Gentianella germanica</i>	Gentianelle d'Allemagne	1	1	1	
		<i>Myosotis discolor</i>	Myosotis versicolore	1	1	1	
		<i>Ornithopus perpusillus</i>	Pied-d'oiseau délicat	1	1	-	
		<i>Petrorhagia prolifera</i>	Œillet prolifère	3	1	7	
		<i>Spergularia rubra</i>	Spergulaire rouge	1	4	3	
		<i>Verbascum densiflorum</i>	Faux bouillon blanc	3	4	5	
		-	<i>Chara sp.</i>	<i>Chara sp.</i>	6	9	11
			<i>Chara globularis</i>	<i>Chara globularis</i>	-	-	1
	<i>Chara vulgaris</i>		<i>Chara vulgaris</i>	4	3	5	
	<i>Chara vulgaris var. contraria</i>		<i>Chara vulgaris var. contraria</i>	2	2	-	
	<i>Chara vulgaris var. longibracteata</i>		<i>Chara vulgaris var. longibracteata</i>	-	-	2	

- L'**Ophrys araignée** (*Ophrys sphegodes*) est une espèce rarissime en Belgique qui est mentionnée dans une carrière en 2014 mais non revue durant la période du projet.
- La **Téedalie** (*Teesdalia nudicaulis*) est une espèce pionnière typique des sols acides connue, pour le projet, uniquement d'un site. Recensée en 2016 lors de la phase d'inventaires du projet, elle n'a pas été revue sur le site dans les actions du projet.
- Le **Trèfle scabre** (*Trifolium scabrum*) est une espèce des pelouses pionnières calcaires Critiquement en Danger (CR) en Région wallonne. Il est connu d'un site mais sa dernière mention remonte à 2013.
- L'**Ophrys mouche** (*Ophrys insectifera*) est une petite orchidée typique des pelouses calcaires. L'espèce est signalée dans des pelouses calcaires d'un site en 2012 mais n'a pas été revue durant le projet.
- Le **Trèfle strié** (*Trifolium striatum*) est une espèce caractéristique des pelouses pionnières xéro-thermophiles sur des sols schisteux +/- calcarifères. Il n'a été observé que dans 1 carrière en 2016 mais n'a plus été revu durant les suivis biologiques.
- L'**Orchis pyramidal** (*Anacamptis pyramidalis*) est, avec l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), une espèce d'Orchidées rencontrée dans des pelouses pionnières du projet. L'espèce n'est

connue que dans 2 carrières Phase I. Pour un des deux, elle est découverte en 2020 dans une pelouse pionnière mise en défens. Elle est également notée dans d'autres carrières du projet (Phase II).



L'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) est découvert en 2020 dans une pelouse thermophile mise en défens.

- **L'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*)** est une orchidée, sur les sites Phase I, uniquement recensée dans une carrière. Inventoriée en 2016 en dehors d'action du projet, l'espèce n'a pas été revue dans la carrière.
- **L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)** est une espèce des pelouses pionnières. Dans les carrières Phase I, l'espèce est détectée dans 50 % des sites (7 carrières). Elle n'est plus revue par la suite sur un des 7 sites. Dans 3 carrières, l'espèce est détectée durant les suivis biologiques dans des secteurs témoins (hors actions). Enfin, dans 3 carrières, l'espèce est notée aussi bien dans des secteurs témoins que dans des pelouses pionnières du projet. Notons que l'espèce est aussi recensée dans 7 carrières Phase II. Sa présence est donc avérée sur 14 carrières des 27 carrières (52 % des carrières du projet).
- **L'Epipactis brun rouge (*Epipactis atrorubens*)** est une orchidée peu commune en carrière. Elle n'est connue que de 2 sites où elle est renseignée bien avant le projet. L'espèce n'a d'ailleurs plus été revue sur ces sites durant les 5 années du projet.
- **L'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*)** est une orchidée peu répandue en carrière et principalement observée dans des pelouses/prairies plus stables avec un couvert graminéen plus développé. L'espèce est aussi notée dans des faciès de jeunes boisements. Ainsi, l'espèce est recensée dans 4 carrières Phase I (29 %) et n'est trouvée que dans les actions d'une seule carrière. Cette espèce profitera certainement à moyen terme des actions pelouses et prairies mises en place dans les carrières et notamment sur les sites Phase II.
- **L'Erythrée petite centaurée (*Centaurium erythraea*)** est de loin l'espèce qui réagit le mieux aux actions liées aux pelouses pionnières. Sur les 12 carrières Phase I où l'espèce est notée, les unités d'actions de 10 carrières sont occupées par cette espèce. A noter que sur un site, son maintien résulte de semis effectués en 2019. Si on élargit aux 27 carrières du projet, l'espèce est notée dans toutes les carrières à l'exception de 3 carrières (89 % des carrières du projet).
- **L'Erythrée élégante (*Centaurium pulchellum*)** est beaucoup plus discrète en carrière. Cette espèce est plutôt liée aux grèves humides. Cette écologie plus étroite la rend plus rare mais également potentiellement sous détectée. Sur les sites Phase I, elle n'a été détectée que dans 5 carrières et dans les pelouses du projet de 3 carrières. A l'échelle des 27 carrières, elle est recensée dans 9 carrières (33 %).



L'Erythrée petite Centaurée (*Centaurium erythraea*) et l'Erythrée élégante (*Centaurium pulchellum*), observées sur les actions de pelouses pionnières de 10 et 3 carrières des sites Phase I.

- **Le Silène de France (*Silene gallica*)** est considéré comme éteint en région wallonne. Quelques pieds ont été trouvés dans une carrière en 2016 et la pelouse colonisée, bien que mise en défens, n'a plus permis d'autres observations par la suite. Elle a bénéficié d'une mise en culture au départ d'une seconde population wallonne pour être semée en 2019 dans les pelouses pionnières du projet sur un site où plusieurs centaines de pieds ont été dénombrés en 2020.
- **La Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta*)** est une espèce critique en danger en région wallonne. Il s'agit d'une messicole des sols calcaires qui se rencontre dans des pelouses pionnières. Elle a été vue en 2019 sur 2 sites pour ce qui est des sites Phase I mais également sur un site phase II en 2020 (i.e. 11 % des carrières du projet).
- **La Barkhausie fétide (*Crepis foetida*)** fait partie des espèces les plus réactives dans les pelouses pionnières calcaires du projet. Dans les sites Phase I, l'espèce est recensée dans 6 carrières (43 %) et chaque fois l'espèce est détectée dans des pelouses pionnières mises en défens en plus des secteurs témoins. A l'échelle des 27 carrières, la plante est notée dans 8 carrières (30 %).
- **La Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*)** est rare dans les carrières suivies en 2018 et 2020. L'espèce n'est notée naturellement que sur un site, dans des habitats pionniers (pelouses et pierriers). L'espèce a été semée avec succès en 2019 dans 3 carrières.



La Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*) redécouverte lors des suivis biologiques de 2020.

- **Le Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*)** est une Astéracée fort rare en Wallonie. Elle a été détectée dans 2 carrières du projet, hors actions. Malgré la mise en défens de sa station, elle n'a plus été revue après 2016 sur 1 des sites, potentiellement en raison des années sèches

qui ont suivi, défavorables à l'espèce. Elle est par contre découverte en 2021 sur un site de Phase II.

- **La Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*)** est une espèce critique en danger en région wallonne. Elle n'est connue que de 2 carrières. Pour un site, sa présence semble liée à des semis antérieurs. Pelouses, prairies, bords de pistes, merlons et autres pierriers sont fréquemment colonisés par l'espèce. L'espèce a été semée sur 1 site mais n'a pas été suivie en 2020.
- **La Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*)** est également critique en danger en région wallonne. Pour cette espèce, elle n'était connue avant le projet que d'une carrière où elle y est devenue commune. En 2019, des semis fructueux ont eu lieu dans plusieurs carrières du projet : 3 carrières Phase I mais aussi 3 sites Phase II. A ce jour, ce sont donc 7 carrières qui l'abritent. Elle a également été semée sur un septième site mais n'a pas été suivie en 2020.
- **La Jasione des montagnes (*Jasione montana*)** fait partie des espèces connues exclusivement d'un site. Il s'agit d'une espèce qui affectionne les sols sableux ce qui explique sa présence régulière sur ce site. L'espèce connue avant le projet y a colonisé les nouvelles zones mises en défens. En 2019, elle a été semée, sans succès apparent, dans une carrière.
- **L'Œillet velu (*Dianthus armeria*)** est une espèce qui présente un potentiel de colonisation important dans les pelouses pionnières et thermophiles des carrières. Lors de la phase d'inventaires ou antérieurement au projet, l'espèce était connue de 4 sites. En 2018, l'espèce est découverte sur un site (secteur témoin) et repérée en 2020 dans des pelouses du projet dans cette même carrière. En 2020 elle est observée sur un nouveau site Phase II. Enfin, des semis ont eu lieu en 2019 sur 5 sites. Elle devrait vraisemblablement étendre ses populations dans les 10 carrières où elle est aujourd'hui présente.



Œillet velu (*Dianthus armeria*) recensé dans une des pelouses pionnières.

- **La Cotonnière naine (*Filago minima*)** est une pionnière typique des sols acides. Elle colonise les pelouses du projet. Seules deux carrières Phase I sont inventoriées pour l'espèce en 2016. Elle est également connue de 3 carrières Phase II.
- **Le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*)** est une espèce discrète qui peut facilement être confondue avec son cousin le Céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*). De plus, ces deux espèces sont assez fugaces et disparaissent rapidement après les premières sécheresses. Sur les 14 carrières suivies, l'espèce n'est validée qu'une seule fois (2020) dans une pelouse mise en défens. Elle a été signalée sur un autre site en dehors du projet (2015) sans y être observée par la suite.
- **Le Céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*)** semble un peu plus répandu que son cousin le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*). Il colonise aisément les pelouses pionnières du projet. Il est noté dans 5 carrières de la Phase I auxquelles on peut ajouter 5 autres carrières de la Phase II. Sur les 5 carrières Phase I, l'espèce est notée dans les unités d'actions de 3.

- **Le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*)** est une espèce thermophile à tendance calciphile qui montre une réponse positive aux semis effectués sur 5 sites. Dans les carrières Phase I, l'espèce est présente naturellement dans 4 sites et notamment retrouvée dans une pelouse pionnière du projet. 4 autres carrières Phase I ont bénéficié de semis (2019) avec une première réussite puisque des centaines, voire des milliers, de pieds sont dénombrés dans chacune lors du suivi biologique de 2020. Parmi les espèces semées, c'est celle, avec l'Oeillet prolifère, qui semble avoir le mieux réagi. Sur les sites Phase II, des semis ont eu lieu sur un site et elle est préexistante dans 5 carrières. Elle est donc actuellement présente sur 14 sites.



Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*) présent naturellement.

- **La Gentianelle d'Allemagne (*Gentianella germanica*)** est exclusivement rencontrée dans une pelouse pionnière se développant sur une grande dalle fissurée mise en défens depuis le début du projet. Des graines de cette espèce ont été récoltées et semées dans une autre pelouse en défens de la carrière mais sans succès apparent. La population présente dans la pelouse d'origine compte quelques dizaines à plusieurs centaines de pieds chaque année.
- **Le Myosotis versicolore (*Myosotis discolor*)** est lui aussi une espèce recensée exclusivement dans une seule carrière. L'espèce est notée dans des secteurs témoins et serait également présente dans une pelouse pionnière du projet (identification incertaine). L'espèce est renseignée en 2003 dans une carrière acide, bien avant le projet LIFE, et n'a plus été observée depuis.
- **Le Pied-d'oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*)** figure également parmi les espèces exclusives à une seule carrière. C'est dans une sablière qu'elle est observée dans des pelouses pionnières préexistantes. Peu mobile elle n'a jamais été vue dans les pelouses du projet malgré la taille limitée du site.
- **L'Oeillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*)** est une espèce que l'on rencontre typiquement avec le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*). Etonnement, cette espèce attendue dans les carrières n'a été observée « naturellement » sur aucun site du projet. Cet Oeillet a bénéficié d'une campagne de semis en 2019 dans 7 carrières Phase I et 7 carrières Phase II. Elle fleurissait en 2020 sur les 14 sites avec des nombres d'individus variant de plusieurs milliers de pieds pour un site à moins de 10 pieds pour un autre.



Développement de la population d'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*) en 2020.

- **La Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*)** est une petite Caryophyllacée pionnière sur substrat à tendance acide peu répandue dans les carrières du projet si ce n'est sur un site où elle est commune tant dans les nouvelles pelouses pionnières mises en défens qu'ailleurs dans la carrière. Dans les sites Phase I, elle est également renseignée en 2009 sur un site calcaire mais n'est plus revue par la suite. Elle est par contre notée dans diverses pelouses du projet sur deux sites. On la rencontre de plus dans 4 sites acides de la Phase II.
- **Le Faux Bouillon-blanc (*Verbascum densiflorum*)** est une pionnière des terrains rudéralisés avec une préférence pour les sols calcaires. Elle fait également partie du lot des espèces patrimoniales qui ont bénéficié de semis dans 13 carrières. Sur les sites Phase I suivis en 2018 et 2020, elle est connue d'un site depuis 2009 mais n'a plus été revue après. Elle est également observée sur 3 sites. Le succès des semis est difficile à évaluer car l'espèce peut être confondue, à l'état végétatif, avec le Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*). Les comptages effectués en 2020 sont imprécis et vraisemblablement sous-estimés avec à peine quelques pieds retrouvés. Sur les sites Phase II elle a été semée sur 7 sites, également avec un premier succès d'apparence très faible.
- **Les Characées** sont des algues typiques des mares pionnières peu profondes se réchauffant rapidement. Ce sont les seuls végétaux repris comme espèces cibles des mares pionnières du projet. Ce groupe d'algues complexes a été suivi plus en détail en 2019 grâce aux identifications de Colette Delmarche (DEMNA) ayant permis d'identifier 3 espèces récoltées dans les carrières du projet : *Chara contraria* collectée uniquement sur un site Phase II ; *Chara globularis* trouvée sur 2 sites ; et *Chara vulgaris* (avec 2 variétés distinctes, *contraria* et *longibracteata*), la plus répandue des espèces, recensée dans 13 carrières. En tenant compte des observations de *Charas* indéterminées (*Chara* sp.), ce sont 21 des 27 carrières qui abritent ces algues, soit 78 % des sites. Sur les 14 carrières Phase I les Characées ont colonisé rapidement les mares pionnières mais aussi les jeunes mares permanentes (faciès pionnier). Elles ont été retrouvées dans 12 carrières (86 %) dont 11 au niveau de mares réalisées dans le cadre du projet. Elles sont absentes à ce jour de 2 sites de la Phase I.

A côté de ces 34 espèces cibles recensées dans au moins une carrière Phase I, le projet LIFE in Quarries a listé 31 autres espèces végétales cibles potentielles, dont certaines ont été détectées dans des carrières Phase II (8 espèces), le solde n'ayant pas été observé dans les carrières du projet (23 espèces) :

- Les 7 autres espèces cibles inventoriées dans au moins une carrière Phase II sont la **Lunetière (*Biscutella laevigata*)** (2017), la **Gesse de Nissolle (*Lathyrus nissolia*)** (2009), l'**Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*)** (2014) et intégrée à une action du projet sur un site (2019), l'**Orchis homme pendu (*Orchis anthropophora*)** en 2017, l'**Orchis singe (*Orchis simia*)** (2019)

intégrée à une pelouse du projet, l'**Orchis bouffon (*Orchis morio*)** (2019) et pour terminer la **Gymnadénie moucheron (*Gymnadenia conopsea*)** (2017) et mise en gestion dans une pelouse du projet.



Orchis bouffon (*Orchis morio*) présent sur un site.

- La liste des espèces cibles n'ayant pas été observées/identifiées dans les carrières du projet comprend les 23 espèces suivantes : **Torilis des moissons (*Torilis arvensis*)**, **Cotonnière des champs (*Filago arvensis*)**, **Myosotis raide (*Myosotis stricta*)**, **Céraiste à pétales courts (*Cerastium brachypetalum*)**, **Herniaire hérissée (*Herniaria hirsuta*)**, **Holostée en ombelle (*Holosteum umbellatum*)**, **Moenchie (*Moenchia erecta*)**, **Chara foetida**, **Chara hispida**, **Nitella capillaris**, **Nitella flexilis**, **Nitellopsis obtusa**, **Orpin rougeâtre (*Sedum rubens*)**, **Luzerne naine (*Medicago minima*)**, **Orchis grenouille (*Coeloglossum viride*)**, **Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*)**, **Orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*)**, **Gymnadénie odorante (*Gymnadenia odoratissima*)**, **Ophrys frelon (*Ophrys fuciflora*)**, **Orchis militaire (*Orchis militaris*)**, **Orchis pourpré (*Orchis purpurea*)**, **Véronique précoce (*Veronica praecox*)** et la **Valérianelle carénée (*Valerianella carinata*)**.

BILAN DES ACTIONS ENGAGÉES DANS LES 27 CARRIÈRES DU PROJET

Ce chapitre vise à faire le point sur les actions réalisées ET engagées, c.-à-d. encodées dans la plateforme en ligne AMBRES et validées dans les Plans de Gestion, en date de **finalisation du plan de Gestion**. Elles ne tiennent donc pas compte des éléments non fonctionnels déclassés (en particuliers pour les mares) suite aux suivis biologiques et à un travail de tri pour les sites phase II et reprennent les nouveaux mis en place entre 2020 et 2021 sur les carrières concernées.

Le Tableau 24 résume l'état de réalisation des actions mises en œuvre dans les 14 carrières de la Phase I et les 13 carrières de la Phase II en date de finalisation des plans de gestions.

Tableau 24. Bilan des actions réalisées et engagées en date de finalisation des plans de gestions dans les 27 carrières du projet.

	C2a – Mares pionnières (n)	C2b – Pelouses pionnières (ha)	C2c – Falaises meubles à Hironnelles de rivage (n)	C2c – Talus à Abeilles solitaires (n)	C2e – Abris (n)	C2g – Translocation du Crapaud calamite (n)	C2h – Translocation du Triton crêté (n)	C2i – Réintroduction du Sonneur à ventre jaune (n)	C3a – Mares permanentes (n)	C3b – Berges en pentes douces (m)	C3c – Plateformes à Sternes (n)	C3c – Plateformes à Goélands cendrés (n)	C3c – Îlots de reproduction (n)	C3d – Gîtes à Chauves-souris (n)	C3e – Prairies de fauche (ha)	C3f – Pelouses (pâturées / gérées) (ha)	C3h – Pierriers linéaires (m)
Objectifs globaux	120	12	10	-	96	4	4	1	24	400	16	-	-	4	10	50	8000
Objectifs Phase I	60	6	5	-	48	2	2	-	12	200	8	-	-	2	5	25	4000
Total des éléments en place (engagement) – sites Phase I	204 (150)	14.69 (11.15)	9 (8)	9 (6)	184 (160)	3	2	-	87 (72)	605 (560)	6 (6)	13 (10)	1 (1)	8 (8)	13.66 (13.35)	33.96 (30.75)	3744 (3450)
Objectifs Phase II	60	6	5	-	48	2	2	-	12	200	8	-	-	2	5	25	4000
Total des éléments en place (engagement) – sites Phase II	199 (150)	16.06 (13.95)	5 (3)	9 (8)	219 (170)	2	2	1	56 (47)	77 (70)	2 (2)	9 (9)	- (4)	4 (4)	15.88 (14.75)	44.67 (44.35)	1693 (1600)
Total des éléments sur les 27 sites (engagement)	403 (300)	30.75 (25.1)	14 (11)	18 (14)	403 (330)	5	4	1	143 (119)	682 (630)	8 (8)	22 (19)	1 (1)	12 (12)	29.54 (28.1)	78.63 (75.1)	5437 (5050)

NOUVELLES ESPÈCES OBSERVÉES LORS DES SUIVIS DE 2018 ET 2020

Au cours des suivis de 2018 et 2020, de nombreuses espèces patrimoniales ***nouvelles pour les carrières*** ont pu être relevées. Elles sont listées dans le Tableau 25 avec la mention de la dernière année d'observation de l'espèce comprise dans la période entre les 2 suivis, soit entre 2017 et 2021.

• ***Flore***

- Au cours de la période 2017 – 2021, sur les 132 espèces de plantes patrimoniales recensées globalement dans les carrières du projet, **66** ont été découvertes dans une ou plusieurs carrières Phase I après la phase d'inventaire (2016) incluant également les données antérieures à 2016. Ces espèces sont soit nouvelles pour le projet, soit nouvelles pour certaines carrières mais connues antérieurement dans d'autres carrières du projet.
- Sur ces 66 plantes, **18** sont des espèces cibles du projet avec l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), l'Ophrys abeille, (*Ophrys apifera*), l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*), l'Erythrée petite centaurée (*Centaurium erythraea*), la Guimauve hérissée (*Althaea hirsuta*), la Barkhausie fétide (*Crepis foetida*), la Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), le Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*), la Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*), l'Œillet velu (*Dianthus armeria*), le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*), le Céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*), le Galéopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), le Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*) et des Characées (*Chara sp.*, *Chara vulgaris* et *Chara globularis*).
- 2 espèces douteuses recensées en 2018 n'ont pas été validées : le Plantain d'eau lancéolé (*Alisma lanceolatum*) noté d'un site et le Céraiste à pétales courts (*Cerastium brachypetalum*) noté d'un site.
- 4 espèces patrimoniales restent encore à valider car leur identification est incertaine : le Laiteron des marais (*Sonchus palustris*) noté d'un site en 2018, le Jonc des chaisiers commun (*Schoenoplectus lacustris*) noté d'un site en 2020, l'Epervière précoce (*Hieracium glaucinum*) noté sur un site en 2020 et la Fléole bulbeuse (*Phleum nodosum*) notée d'un site en 2020.
- Plusieurs espèces découvertes sont des espèces dont l'identification peut être délicate en raison de critères plus subtils. Il est fort à parier que ces plantes aient été sous-détectées lors des inventaires de 2016 expliquant leur présence dans plusieurs carrières lors des suivis biologiques. Il s'agit par exemple de l'Epilobe à feuilles lancéolées (*Epilobium lanceolatum*), l'Epervière tachée (*Hieracium maculatum*), la Laitue vireuse (*Lactuca virosa*), l'Alchémille vêtue (*Alchemilla filicaulis vestita*), l'Aigremoine odorante (*Agrimonia repens*), la Barkhausie à feuilles de pissenlit (*Crepis polymorpha*), l'Epervière précoce (*Hieracium glaucinum*), la Zannichellie (*Zannichellia palustris*) ou encore la Vulpie queue-d'écureuil (*Vulpia bromoides*).
- Enfin, plusieurs espèces cibles ont bénéficié de campagnes de semis dans certaines carrières du projet où elles étaient absentes. Ces semis ayant été réalisés pour la plupart en 2019, ces espèces apparaissent comme nouvelles dans ces carrières. Les espèces nouvellement observées dans les carrières concernées par ces semis sont l'Erythrée petite centaurée (*Centaurium erythraea*), l'Œillet velu (*Dianthus armeria*), l'Œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), le Galeopsis à feuilles étroites (*Galeopsis angustifolia*), le Faux bouillon blanc (*Verbascum densiflorum*), la Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*) et la Gesse hérissée (*Lathyrus hirsutus*).

• ***Oiseaux***

- Au cours de la période 2017 – 2021, **76** espèces d'oiseaux patrimoniaux ont été découvertes dans une ou plusieurs carrières Phase I. Ces espèces sont soit nouvelles pour le projet, soit

nouvelles pour certaines carrières car connues antérieurement dans d'autres carrières du projet.

- C'est lors du suivi de 2020 qu'un nombre important d'espèces a été retrouvé dans les carrières en raison de points d'écoute plus systématiques qui n'ont pas eu lieu lors du suivi de 2018. La plupart de ces espèces nouvelles sont des espèces qui étaient déjà connues du projet mais qui sont nouvelles dans certaines carrières où leur présence n'était pas encore confirmée.
 - **4** espèces cibles d'oiseaux sont ainsi notées comme nouvelles dans certaines carrières : le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) et le Petit gravelot (*Charadrius dubius*).
- **Amphibiens**
 - **6** espèces nouvelles, toutes cibles du projet, sont notées lors des deux suivis biologiques dont **2** espèces bénéficiant de translocations dans plusieurs carrières du projet, le Crapaud calamite (*Bufo calamita*) et le Triton crêté (*Triturus cristatus*).
 - Des pontes et des têtards de Crapaud calamite (*Bufo calamita*) ont ainsi été transférés à partir de 2018 dans 3 carrières (entre 2018 et 2020). Dans 1 carrière, en septembre 2018, un individu est observé sur le site et pourrait être issu des premiers transferts de têtards réalisés en juillet 2018. Enfin, dans cette même carrière, en juillet 2020, 3 pontes naturelles sont notées dans des mares. Cette reproduction avérée de l'espèce sur le site s'explique soit par des individus adultes issus des premières translocations, soit par des individus extérieurs à la carrière arrivés récemment sur le site.
 - Des pontes de Triton crêté (*Triturus cristatus*) sont transférées dans 5 carrières (2019 et 2020). Sur 2 sites, des larves sont ensuite observées.
 - Les 4 autres espèces cibles notées comme nouvelles dans certaines carrières sont le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), la Grenouille verte (*Rana kl. esculenta*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*) et la Grenouille rousse (*Rana temporaria*).
 - **Reptiles**
 - Au cours de la période 2017 – 2021, **2** espèces de reptiles ont été découvertes dans une ou plusieurs carrières Phase I. Ces espèces sont nouvelles pour certaines carrières mais pas pour le projet car connues antérieurement dans d'autres carrières.
 - Ces deux reptiles cibles du projet sont premièrement la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) observée sur 3 sites et la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) découverte d'un.
 - **Insectes**
 - Pour les Odonates, **9** nouvelles espèces patrimoniales sont recensées au cours de la période 2017 – 2021 dont les **4** espèces cibles découvertes dans de nouvelles carrières. Le Leste brun (*Sympecma fusca*) est noté dans 3 carrières. L'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*) est recensé en 3 Carrières. L'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*) est signalé sur 3 sites. Enfin, l'Agrion nain (*Ischnura pumilio*) est nouvellement noté d'un site. Signalons également la découverte pour le projet de 3 espèces protégées : la Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) (2018) sur un ancien bassin de décantation en voie d'atterrissement, le Leste verdoyant (*Lestes virens*) (2020) et la Libellule fauve (*Libellula fulva*) (2018).
 - Pour les Orthoptères, le Criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*) et le Tétrix subulé sont les **2** espèces patrimoniales notées comme nouvelles espèces. Le premier, qui est la seule espèce d'Orthoptères cible du projet, est noté dans **6** carrières. La seconde est recensée sur 2 sites. Enfin, on ne peut passer sous silence la découverte, en 2020 dans une carrière, d'une petite population de Criquet italien (*Calliptamus italicus*) dans les pelouses pionnières du projet. Cette espèce, rarissime en Belgique, semble amorcer une expansion en raison du réchauffement climatique.

- Pour les *Lépidoptères*, **10** nouvelles espèces patrimoniales sont recensées avec trois espèces protégées : le Petit nacré (*Issoria lathonia*), le Damier du plantain (*Melitaea cinxia*) et le Thécla de l'Orme (*Satyrion w-album*). On soulignera aussi 3 espèces en situation critique : l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*), la Petite Violette (*Boloria dia*) et l'Ariane (*Lasiommata maera*) sur 2 sites.
- Pour les *Coléoptères*, **2** nouvelles espèces patrimoniales sont observées : le Dytique marginé (*Dytiscus marginalis*) noté sur 3 sites ainsi que la Coccinelle des roseaux (*Anisosticta novemdecimpunctata*) notée dans une roselière d'un site en 2020.
- Pour les *Hyménoptères*, **2** espèces cibles sont découvertes lors des suivis biologiques. La Collète lapin (*Colletes cunicularius*) observée en 2020 sur 2 sites. Et l'Abeille à culotte (*Dasygaster hirtipes*) notée en 2020 dans une carrière.
- **Mollusques**
 - Ce groupe complexe mérite une attention pour **2** espèces. La première est une espèce Natura 2000, commune dans nos contrées, l'Escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*) découvert sur 2 sites supplémentaires. La seconde est bien plus remarquable car il s'agit d'une espèce nouvelle pour la Belgique. Elle a été découverte en 2020 dans une carrière bordant la Vesdre. Il s'agit d'une hélicolimace nommée *Daudebardia brevipes*.
- **Mammifères**
 - Au cours de la période 2017 – 2021, **11** espèces de mammifères patrimoniaux ont été découvertes dans une ou plusieurs carrières Phase I. Il s'agit principalement de chauves-souris (6 espèces) recensées dans des tunnels ou des bâtiments techniques abandonnés (caves, anciens fours à chaux...).
- **Poissons**
 - **2** espèces patrimoniales sont notées dans des mares et des bassins d'une carrière. Il s'agit de la Bouvière (*Rhodeus sericeus*) et de l'Able de Heckel (*Leucaspis delineatus*).

Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum*)Leste verdoyant (*Lestes virens*)



Azuré du trèfle (*Cupido argiades*)



Daudebardia brevipes



Criquet italien (*Calliptamus italicus*)

Tableau 25. Liste des nouvelles espèces patrimoniales observées entre 2017 et 2021 sur les sites Phase I. Nombre de sites ou l'espèce a été nouvellement observée (n).

Annexe LCN		Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Cibles LIFE	n		
Flore	Vib	CR	<i>Alchemilla filicaulis vestita</i>	Alchémille vêtue	-	1		
			<i>Hypericum androsaemum</i>	Androsème	-	1		
			<i>Orobancha hederæ</i>	Orobanche du lierre	-	1		
			<i>Sonchus palustris</i>	Laiteron des marais	-	1		
		EN		<i>Taxus baccata</i>	If	-	1	
		VU	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchis pyramidal	*	1		
			<i>Cephalanthera damasonium</i>	Céphalanthère à grandes fleurs	-	1		
			<i>Festuca pallens</i>	Fétuque des rochers calcaires	-	1		
			<i>Lactuca perennis</i>	Laitue vivace	-	1		
			<i>Neottia nidus-avis</i>	Néottie nid d'oiseau	-	1		
			<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	*	3		
			EN	<i>Rosa rubiginosa</i>	Rosier rouillé	-	2	
				<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Jonc des chaisiers commun	-	1	
		VU		<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	*	2	
		NT	<i>Centaurium erythraea</i>	Erythrée petite centaurée	*	2		
			<i>Listera ovata</i>	Listère ovale, double-feuille	-	1		
		LC		<i>Epipactis helleborine</i>	Epipactis à larges feuilles	-	1	
		-	-	CR	<i>Althaea hirsuta</i>	Guimauve hérissée	*	2
					<i>Brassica nigra</i>	Moutarde noire	-	1
					<i>Crepis foetida</i>	Barkhausie fétide	*	1
<i>Filago vulgaris</i>	Cotonnière allemande				*	1		
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Gnaphale jaunâtre				*	1		
<i>Lathyrus hirsutus</i>	Gesse hérissée				*	3		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Myriophylle verticillé				-	1		
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamot fluet				-	1		
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Renoncules aquatique				-	2		
EN	<i>Agrostis vinealis</i>				Agrostis des sables	-	1	
	<i>Arabis glabra</i>			Arabette glabre	-	1		
	<i>Callitriche obtusangula</i>			Callitriche à angles obtus	-	1		
	<i>Centaurea cyanus</i>			Centaurée bleuet, bleuet	-	5		
	<i>Epilobium lanceolatum</i>			Epilobe à feuilles lancéolées	-	6		
	<i>Hieracium lactucella</i>			Epervière petite-laitue	-	1		
	<i>Kickxia spuria</i>			Linairé bâtarde	-	1		
	<i>Prunus mahaleb</i>			Prunier de St-Lucie	-	1		
	VU			<i>Agrimonia repens</i>	Aigremoine odorante	-	4	
				<i>Callitriche hamulata</i>	Callitriche à crochets	-	1	
<i>Catapodium rigidum</i>				Catapode rigide	-	1		
<i>Ceratophyllum demersum</i>		Cératophylle épineux	-	1				
<i>Chenopodium glaucum</i>		Chénopode glauque	-	1				
<i>Crepis polymorpha</i>		Barkhausie à feuilles de pissenlit	-	3				
<i>Dianthus armeria</i>		Œillet velu	*	3				
<i>Hieracium glaucinum</i>		Épervière précoce	-	7				
<i>Picris echioides</i>		Picris fausse-vipérine	-	2				
<i>Potamogeton pectinatus</i>		Potamot pectiné	-	2				
NT	<i>Pyrola rotundifolia</i>	Pyrole à feuilles rondes	-	1				
	<i>Zannichellia palustris</i>	Zannichellie	-	1				
	<i>Hieracium maculatum</i>	Épervière tachée	-	4				
	DD	<i>Aira caryophyllea</i>	Canche caryophyllée	-	1			
		<i>Carex pseudocyperus</i>	Laïche faux souchet	-	1			
		<i>Cerastium pumilum</i>	Céraiste nain	*	1			
		<i>Cerastium semidecandrum</i>	Céraiste des sables	*	2			
		<i>Equisetum telmateia</i>	Grande prêlè	-	1			
		<i>Galeopsis angustifolia</i>	Galéopsis à feuilles étroites	*	4			
		<i>Lactuca virosa</i>	Laitue vireuse	-	4			
<i>Petrorhagia prolifera</i>		Œillet prolifère	*	7				
<i>Phleum nodosum</i>		Fléole bulbeuse	-	2				
<i>Polystichum setiferum</i>		Polystic à soies	-	1				
<i>Potamogeton crispus</i>	Potamot à feuilles crépues	-	2					
<i>Sagina apetala</i>	Sagine apétale	-	3					

LIFE in Quarries
Synthetic report on biodiversity and ecosystem functions monitoring (years 3 - 5)

Annexe LCN	Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Cibles LIFE	n
		<i>Salix atrocinerea</i>	Saule roux	-	1
		<i>Typha angustifolia</i>	Masette à feuilles étroites	-	2
		<i>Verbascum densiflorum</i>	Faux bouillon blanc	*	4
		<i>Vulpia bromoides</i>	Vulpie queue-d'écureuil	-	5
	-	<i>Chara globularis</i>	<i>Chara globularis</i>	*	1
		<i>Chara sp.</i>	<i>Chara sp.</i>	*	3
		<i>Chara vulgaris</i>	<i>Chara vulgaris</i>	*	7
		<i>Chara vulgaris var. contraria</i>	<i>Chara vulgaris var. contraria</i>	*	2
		<i>Chara vulgaris var. longibracteata</i>	<i>Chara vulgaris var. longibracteata</i>	*	2
Oiseaux	I - XI	EN <i>Milvus migrans</i>	Milan noir	-	2
		VU <i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	*	2
		<i>Ciconia nigra</i>	Cigogne noire	-	1
		<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	-	1
		NT <i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	*	2
		LC <i>Dryocopus martius</i>	Pic noir	-	1
		<i>Luscinia svecica</i>	Gorgebleue à miroir	-	1
		<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	-	3
	I - Xib	NT <i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	*	1
	I	RE <i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	-	2
		VU <i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	-	1
		<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	-	2
		<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	-	3
		<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	-	1
		NT <i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	-	1
		<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	*	1
		<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	-	1
		<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet	-	1
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	-	2
		<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	-	2
		LC <i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe	-	1
		<i>Acrocephalus palustris</i>	Rousserolle verderolle	-	3
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	-	1
		<i>Apus apus</i>	Martinet noir	-	1
		<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	-	1
		<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	-	1
		<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	-	1
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	-	3
		<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	-	1
		<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	-	3
		<i>Cinclus cinclus</i>	Cincla plongeur	-	1
		<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	-	3
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	1
		<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	1
		<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux	-	2
		<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	-	4
		<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	-	2
		<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	-	1
		<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	-	2
		<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	-	2
		<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	-	1
		<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	-	2
		<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	-	1
		<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	-	3
		<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	2
		<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	-	1
		<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	-	2
		<i>Loxia curvirostra</i>	Bec-croisé des sapins	-	2
		<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	-	5
		<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	-	1
		<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée	-	3
		<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	-	1
		<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette	-	1

LIFE in Quarries
Synthetic report on biodiversity and ecosystem functions monitoring (years 3 - 5)

Annexe LCN		Statut UICN Wallon	Nom latin	Nom commun	Cibles LIFE	n
			<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	-	2
			<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	-	2
			<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	-	0
			<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	-	1
			<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	-	1
			<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	-	1
			<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	-	1
			<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	-	2
			<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	-	1
			<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	-	1
			<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	-	3
			<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	1
			<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	-	4
			<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	-	3
			<i>Sylvia curruca</i>	Fauvette babillarde	-	2
			<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	-	1
			<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	1
			<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	2
			<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	-	1
		NE	<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	-	2
			<i>Prunella collaris</i>	Accenteur alpin	-	1
			<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul-blanc	-	3
			<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette	-	1
Amphibiens	IIa - IX		<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	*	2
	IIa	EN	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite	*	3
	IIb	LC	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Triton alpestre	*	1
		DD	<i>Rana kl. esculenta</i>	Grenouille verte	*	1
	III	LC	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	*	1
			<i>Rana temporaria</i>	Grenouille rousse	*	3
Reptiles	IIa	VU	<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle	*	3
	IIb	VU	<i>Natrix natrix</i>	Couleuvre à collier	*	1
Insectes - Odonates	IIa	RE	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Leucorrhine à gros thorax	-	1
	IIb	RE	<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	-	1
		CR	<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	*	3
		EN	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	*	3
		NE	<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	-	1
	-	VU	<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	*	1
			<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	*	3
		NT	<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges	-	1
			<i>Sympetrum vulgatum</i>	Sympétrum vulgaire	-	1
Orthoptères	IIb	LC	<i>Oedipoda caerulescens</i>	Criquet à ailes bleues	*	6
	-	VU	<i>Tetrix subulata</i>	Tétrix subulé	-	2
Lépidoptères	IIb	LC	<i>Issoria lathonia</i>	Petit nacré	-	2
			<i>Melitaea cinxia</i>	Damier du plantain	-	1
			<i>Satyrrium w-album</i>	Thécla de l'orme, W-blanc	-	2
	-	RE	<i>Cupido argiades</i>	Azuré du trèfle	-	1
		EN	<i>Boloria dia</i>	Petite Violette	-	1
		VU	<i>Lasiommata maera</i>	Ariane	-	2
		NT	<i>Callophrys rubi</i>	Argus vert	-	3
			<i>Erynnis tages</i>	Point de Hongrie	-	1
			<i>Neozephyrus quercus</i>	Thécla du chêne	-	3
			<i>Thymelicus lineolus</i>	Hespérie du dactyle	-	4
Coléoptères	IIb	-	<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>	Coccinelle des roseaux	-	1
			<i>Dytiscus marginalis</i>	Dytique bordé	-	3
Hyménoptères	IIb	-	<i>Colletes cunicularius</i>	Collète lapin	*	2
			<i>Dasydota hirtipes</i>	Abeille à culottes	*	1
Mollusques	IV 92/43/CEE	-	<i>Helix pomatia</i>	Escargot de Bourgogne	-	2
Mammifères	IIa - IX	LC	<i>Castor fiber</i>	Castor	-	1
	IIa	EN	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	*	2
		VU	<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	*	4
		LC	<i>Felis silvestris</i>	Chat forestier	-	1
			<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	*	1

	Annexe LCN	Statut UICN Wallon			Cibles LIFE	
			Nom latin	Nom commun		n
			<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	*	3
			<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Murin à moustaches/de Brandt	*	3
		DD	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	*	3
	III	LC	<i>Crocidura russula</i>	Crocidure commune	-	1
			<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	-	1
		DD	<i>Meles meles</i>	Blaireau d'Europe	-	1
Poissons	III - IX	VU	<i>Rhodeus sericeus</i>	Bouvière	-	1
	IV	DD	<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	-	1