Annexe 8 : fiches actions des mesures de réduction et de compensation

AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point : … (à compléter ultérieurement)	Contribution à la compensation : *AMEL-ZH*: Contribution à la compensation de la destruction de zones humides par l'amélioration de zones humides existantes d'une surface totale d'environ 1 ha.

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Fossé au Nord, concernée par la mesure AMEL-ZH (©auddicé biodiversité, 2020)

Photo 2: Petite parcelle humide également concernée par la mesure AMEL-ZH, au Nord de l'aire de grand passage (©auddicé biodiversité, 2020)

La mesure est destinée à participer à la compensation des zones humides détruites par l'amélioration de la valeur des habitats pour les espèces cibles, notamment les Amphibiens (Rainette verte, Triton crêté, Triton ponctué, Triton alpestre, Triton palmé).

L'amélioration de ces habitats sera également favorable aux autres espèces liées aux roselières, aux cariçaies et aux milieux humides en général :

AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
	oiseaux en nidification, hivernage ou alimentation (Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte…), odonates en maturation ou chasse, papillons de jour et orthoptères en reproduction, repos ou alimentation (Cuivré des marais, Sylvaine, Azuré de l'Ajonc, Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté, Tétrix riverain, Conocéphale bigarré). Les actions de la mesure AMEL-ZH participeront donc à l'amélioration de la fonctionnalité d'habitats humides en termes d'alimentation, de déplacement et de reproduction des espèces. Cette mesure de compensation fait suite à la suppression prévue dans le projet de mares et bassins (réserve incendie…) identifiés comme sites de reproduction d'amphibiens remarquables, notamment de la Rainette verte (*Hyla arborea*) et du Triton crêté (*Triturus cristatus*). L'état final ici recherché correspond à la présence de mégaphorbiaies, de cariçaies et de roselières en bon état de conservation sur les zones ciblées par la mesure. L'amélioration de cet état de conservation sera évaluée par la mise en œuvre d'un suivi annuel, qui permettra l'analyse de l'évolution des communautés végétales (par phytosociologie) et animales (*via* les suivis faunistiques) de ces zones humides. Exemple de végétation à restaurer : *Phragmitetum communis* (roselière), *Epilobio hirsuti – Convolvuletum sepium* (mégaphorbiaie), *Athyrio filicis-feminae – Scirpetum sylvatici* (mégaphorbiaie) *Caricetum gracilis* (cariçaie), *Polygono bistortae – Scirpetum sylvatici* (mégaphorbiaie), *Caricetum vesicariae* (cariçaie), *Caricetum acutiformis* (cariçaie).
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche. La première zone à améliorer concerne les abords du fossé Nord sur 10 à 20 m de part et d'autre de celui-ci et le long des lisères du boisement attenant. La seconde zone humide à améliorer concerne le fossé anti-intrusion et ses abords (sur une largeur totale de 40 m) compris entre l'aire de grand passage et les installations de l'éleveur ovin.
DIMENSIONNEMENT	La superficie totale à améliorer dans le cadre de la mesure compensatoire CA4 – AMEL-ZH est de 0,988 ha au sein de l'Aéroparc.
MODALITÉS TECHNIQUES	**AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES AU BORD DU FOSSÉ NORD** Les travaux prévus sur le fossé Nord pourront être mutualisés avec la création de la mare compensatoire n°1 et l'installation de redans et surverses (voir fiches respectives pour plus de détails) qui seront à prendre en compte avant le décaissement propre à la mesure AMEL-ZH. Ces aménagements formeront la mare compensatoire n°12. Notons que selon les sondages pédologiques du diagnostic « zones humides », la rive gauche du fossé n'est pas en zone humide (horizon rédoxique peu marqué entre 25 et 50 cm de profondeur seulement) tandis que la rive droite présente un sol hydromorphe caractéristique de zones humides dès la

AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
	surface. **Rive droite et lisière :** • Fauche exportatrice 2 fois par an (début de printemps et fin d'été) d'une bande de 10 m de large et 300 m de long pendant 5 ans. • Conservation de la lisière sur 5 m de large et sur toute sa longueur. L'objectif est d'éliminer les adventices de cultures et les espèces nitrophiles. **Reconstitution d'une banque de graines :** • La lisière sera conservée car elle sera une source semencière d'espèces hygrophiles (*Carex* spp., *Bidens* spp., *Achillea ptarmica*, *etc.*) qui viendront naturellement ensemencer la bande fauchée. • L'étalement de foin issue de la fauche de cariçaies en bon état de conservation provenant de l'Aéroparc ou à proximité du site apportera une réelle plus-value en termes de semences naturelles et locales et accélérera le processus de restauration (1/3 du volume de végétaux fauchés et importés). **Décaissement de la rive gauche** : • Création d'une pente douce (environ 15° équivalant à une pente de 35 %) en partant du lit du fossé (soit à environ 1m20 de profondeur), sur toute la longueur ciblée de la berge gauche (160 m) et sur une largeur de 4,5 m environ. • Cette pente qui bénéficiera du marnage du fossé sera propice à l'extension latérale de la végétation hygrophile du fossé (dominée par *Phragmites australis*). • Le reste de la largeur ciblée à gauche du fossé (soit environ 10 m) sera étrépé sur 20 cm de profondeur et ensemencé avec les mêmes produits de coupe que sur la rive droite (2/3 du volume de végétaux fauchés et importés). **AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES DU FOSSÉ AU SUD-EST** Pour rappel, le fossé sera élargi pour y accueillir la mare compensatoire n°6. Ce fossé traverse la zone ciblée par la mesure AMEL-ZH (0,327 ha) qu'il sépare en une partie Est et une partie Ouest. En l'absence d'une gestion intensive et régulière, la partie Ouest du fossé est vouée à être colonisée par la ronce. Le pâturage et la fauche sont incompatible avec l'état final recherché qu'est la mégaphorbiaie. En l'état, la partie Est du fossé ne constitue pas une zone humide et les premières traces d'horizons rédoxiques apparaissent entre 25 et 50 cm de

<table>
<tr><th colspan="2">AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES</th></tr>
<tr><td colspan="2">Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Codification GeoMCE</u> : C1.1a – Création ou renaturation d’habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.</td></tr>
<tr><td></td><td>profondeur.

<u>Partie colonisée par la ronce (partie Ouest du fossé anti-intrusion) :</u>

• Il est préconisé d’y appliquer un pâturage ponctuel mais intensif pour éliminer totalement la ronce de la parcelle. L’opération sera à réitérer chaque année et plusieurs fois par an si nécessaire pour éliminer l’espèce.
• Lorsque la ronce aura été éradiquée de la zone, des produits de coupe de mégaphorbiaies en bon état de conservation pourront être étalés sur un sol préalablement griffé en surface, au moyen d’une herse étrille (à la manière d’un sursemis de prairie) (1/3 du volume de végétaux fauchés et importés).

<u>Partie en prairie non humide (partie Est du fossé anti-intrusion) :</u>

• N’étant pas humide, les travaux d’amélioration de cette zone s’apparentent davantage à de la création de zone humide.
• Il sera ici nécessaire d’étréper la zone (1 500 m²) sur une profondeur d’au moins 25 cm afin de lui donner un caractère humide.
• L’étalement des produits de coupe de mégaphorbiaies (2/3 du volume de végétaux fauchés et importés) viendront restaurer une banque de graines d’intérêt sur la zone.</td></tr>
<tr><td>PÉRIODE D’INTERVENTION</td><td>Les travaux de décaissement sont à réaliser en hiver.

Les travaux d’étrépages seront à réaliser juste avant la fauche des sites donneurs (quelques semaines tout au plus), soit à la fin de l’été.

L’apport de foin sera donc mis en œuvre juste après la fauche des sites donneurs et l’étrépage des zones réceptrices qui devra être effectuée en fin d’été pour que les « foins » contiennent une banque de graines suffisante.

Cet apport de foin sera à réaliser chaque année jusqu’à ce que l’habitat « récepteur » présente des communautés végétales stables et proches d’un syntaxon de référence et d’intérêt pour la région.</td></tr>
</table>

AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES

Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH

Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.

ESTIMATION FINANCIERE

(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)

Secteur	Travaux/Opérations	Prix unitaire	Coût total
Fossé Nord	Étrépage, reprofilage d'une berge (pelleteuse à chenilles), soit 750 m³, et évacuation des terres (tracteur + benne).	~ 15 € HT / m³	11 250 € HT
	Fauche et exportation 2 fois/an pendant 5 ans sur 0,3 ha.	~ 500 HT / ha	150 € HT (2 fois par an pendant 5 ans)
	Ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (mégaphorbiaies/cariçaies).	En interne	/
Fossé anti-intrusion au Sud-Est	« Nettoyage » par pâturage.	En interne (éleveur ovin)	/
	Préparation du sol + ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (comportant des mégaphorbiaies/cariçaies).	Prestation éleveur	/
		En interne	/
	Étrépage sur la partie à l'Est du fossé, soit 370 m³.	~ 15 € HT / m³	5 600 € HT
TOTAL			**18 350 € HT**

SUIVI

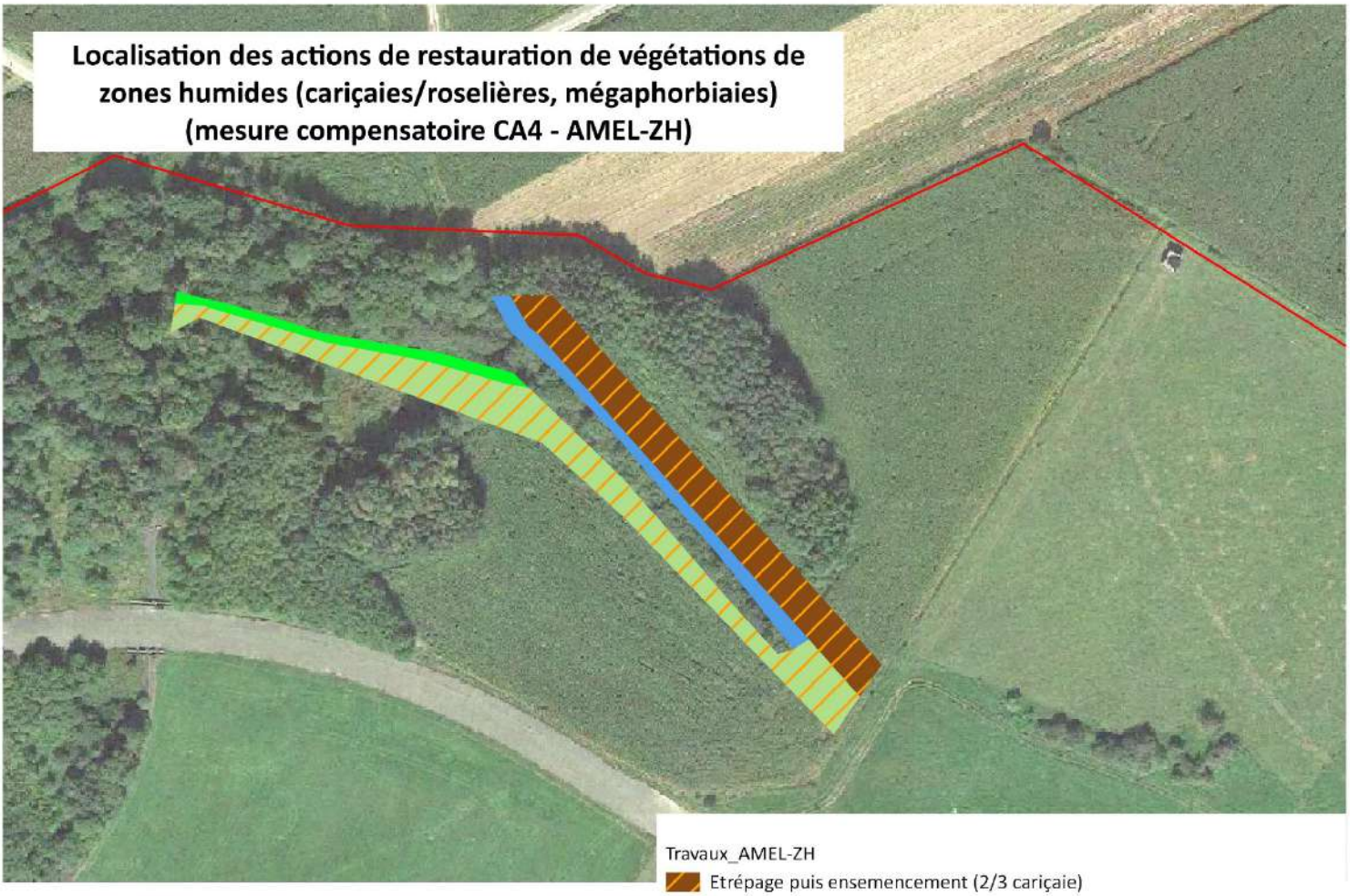
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE

Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
Travaux d'étrépage et de profilage	–	Bon de réception de fin de travaux.
Mise en œuvre du pâturage et des fauches sur les zones respectivement concernées		Bon de réception de fin de travaux.

AMÉLIORATION DE ZONES HUMIDES			
Mesures compensatoires correspondantes: CA4 – AMEL-ZH			
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.			
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Fréquentation avérée des espèces cibles : le Triton crêté, la Rainette verte et des autres amphibiens.	Nombre et répartition (cartographie) des individus chanteurs de Rainette verte. *Fréquentation par le Triton crêté non évaluable.*	Inventaire crépusculaire et comptage des mâles chanteurs de Rainette verte. Autres espèces : inventaire par enregistrement autonome (AudioMoth). *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodées aux zones humides.	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs par unité de surface.	Inventaire quantitatif des espèces nicheuses liées aux zones humides. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Présence d'un cortège diversifié de lépidoptères rhopalocères, odonates et orthoptères. Maintien des populations de Cuivré des marais.	Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique.	Suivi par relevés qualitatifs (plusieurs passages en période favorable). Évaluation quantitative de la population de Cuivré des marais. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Restauration d'habitats en bon état de conservation et fonctionnels pour les espèces cibles.	Evolution des habitats suite aux actions de restauration et par comparaison de leur composition floristique avec celle d'un habitat optimal	Réalisation de relevés phytosociologiques semi-quantitatifs selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet dans les prairies, ourlets et friches (relevés localisés au GPS)

Localisation des actions de restauration de végétations de zones humides (cariçaies/roselières, mégaphorbiaies) (mesure compensatoire AMEL-ZH)
Mesure compensatoire
AMEL-ZH
Mare à créer
Plan d'eau à supprimer
Projet (lot)
Zone d'étude
0
500
1000 m
N

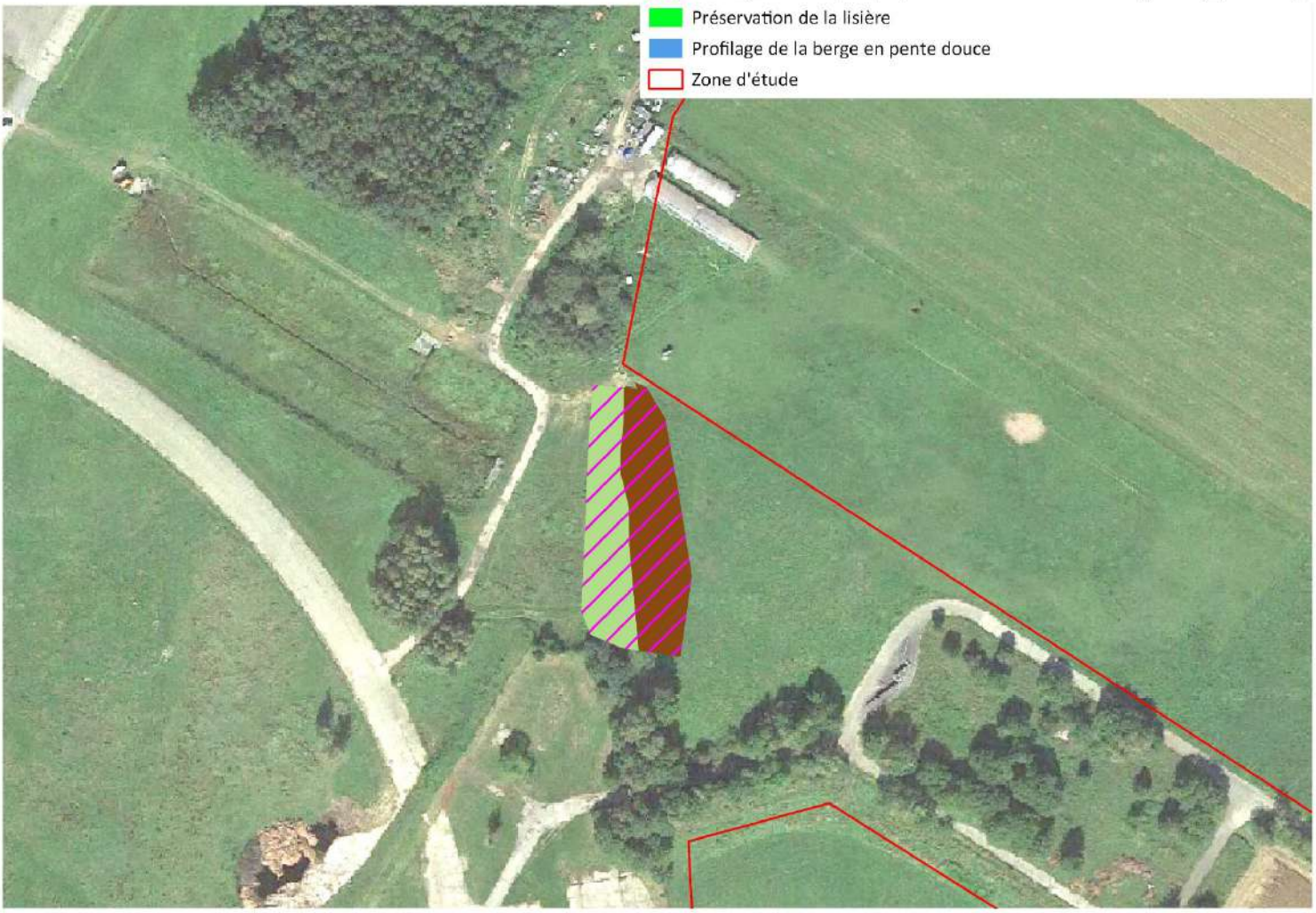
Localisation des actions de restauration de végétations de zones humides (cariçaies/roselières, mégaphorbiaies) (mesure compensatoire CA4 - AMEL-ZH)



Travaux_AMEL-ZH

- Etrépage puis ensemencement (2/3 cariçaie)
- Etrépage puis ensemencement (2/3 mégaphorbiaie)
- Fauche de restauration puis préparation et ensemencement (1/3 cariçaie)
- Pâturage intensif puis préparation et ensemencement (2/3 mégaphorbiaie)
- Préservation de la lisière
- Profilage de la berge en pente douce
- Zone d'étude

0 50 100 150 m



CRÉATION DE BUSAGES, DISPOSITIFS DE RÉTENTION ET SURVERSES	
Mesures compensatoires correspondantes: sans objet (mesures du plan de gestion)	
Codification GeoMCE : C2.2e - Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau (eaux douce, salée ou saumâtre) au sein d'une zone humide	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point : … (à compléter ultérieurement)	Contribution indirecte à la compensation : 0,21 ha sur 0,6 ha de la mesure CREA-MARE. 0,888 ha sur 2,826 ha de la mesure compensatoire CREA-ZH. 0,661 ha sur 0,988 ha de la mesure compensatoire AMEL-ZH.

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Buse d'entrée du fossé Nord et dispositif existant de protection contre les embâcles (©auddicé biodiversité, 2020)

Photo 2: Embranchement du fossé Nord passant en sous-bois (©auddicé biodiversité, 2020)

L'objectif de cette action est d'aménager des dispositifs de rétention d'eau contribuant indirectement à la réussite des mesures compensatoires suivantes : CA1 – CREA-MARE, CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH.

Deux opérations sont à réaliser, l'une au niveau du fossé Nord et la seconde sur la digue Nord-Est, le long de l'étang à remettre en eau.

CRÉATION DE BUSAGES, DISPOSITIFS DE RÉTENTION ET SURVERSES	
Mesures compensatoires correspondantes: sans objet (mesures du plan de gestion)	
Codification GeoMCE : C2.2e - Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau (eaux douce, salée ou saumâtre) au sein d'une zone humide	
	Constat actuel : • Le fossé Nord (localisé à l'extrême Nord-Ouest de l'Aéroparc, dans le lot 2) est alimenté par les eaux de ruissellement de la D22. Ce fossé draine également le bois en limite de lot formant ainsi un « Y » en lisière de ce dernier. Enfin, ce fossé est busé plus en aval (*cf. Photo 1*) et traverse en souterrain l'Aéroparc du Nord-Ouest au Nord-Est. • Les abords du fossé (sur sa partie visible, donc en amont de la buse d'entrée) sont concernés par la mesure compensatoire AMEL-ZH (voir fiche correspondante). • Le fossé est voué à constituer la mare compensatoire n°12. • La mare compensatoire n°1 correspond à un élargissement du fossé passant en sous-bois (voir fiche correspondante pour plus de détails). • L'étang en amont de la digue Nord-Est doit être remis en eau dans le cadre de la mesure compensatoire CREA-MARE (voir fiche correspondante pour plus de détails). • Une opération de création de zone humide dans le cadre de la mesure compensatoire CREA-ZH est prévue de l'autre côté de la digue, à l'emplacement actuel de dalles de béton (voir fiche correspondante pour plus de détails). **L'état final recherché est :** La rétention d'eau en amont de la buse d'entrée du fossé Nord (mare n°12) et le maintien d'un niveau d'eau minimal (30 cm environ) dans la mare compensatoire n°1 jusqu'en juin. La remise en eau de l'étang et l'alimentation en eau de la future zone humide de l'autre côté de la digue.
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche.
DIMENSIONNEMENT	Mares compensatoires de l'Aéroparc : 1 mare forestière de 100 m² au minimum et une mare compensatoire de près de 1000 m² (fossé élargi et reprofilé), soit une surface compensatoire concernée de 0,11 ha sur 0,7 ha de la mesure CREA-MARE. Étang à remettre en eau : la surface compensatoire concernée est de 0,2 ha sur les 0,6 ha de la mesure CREA-MARE. Création de zones humides : contribution en partie à la création de 0,888 ha de zones humides sur les 2,826 ha de la mesure compensatoire CREA-ZH. Amélioration de zones humides : contribution en partie à l'amélioration de 0,661 ha de zones humides sur les 0,988 ha de la mesure compensatoire AMEL-ZH.

MODALITÉS TECHNIQUES	***Pour ces deux aménagements, des études de faisabilité seront à réaliser par un ou des bureaux d'ingénierie spécialisés en hydrologie et en génie civil (étude au cas par cas, dimensionnement, chiffrage, efficacité de la technique et des ouvrages livrés sont à prévoir).***

FOSSÉ NORD

Installation :

- Le fossé Nord dispose actuellement d'un élément en béton en forme de « X » à l'entrée du busage souterrain (*cf. Photo 1*), dont l'intérêt est probablement de bloquer les embâcles tout en laissant circuler l'eau.
- Ce dispositif peut être conservé mais l'objectif étant de retenir un minimum d'eau dans le fossé, il sera nécessaire de compléter l'ouvrage avec un système de redans et de surverses (*cf. Figure 1*). Cet équipement permettra de retenir une profondeur d'environ 1 m dans le fossé tout en permettant une évacuation du surplus d'eau par la surverse en cas d'orage.
- Cet équipement peut être en ciment non nocif pour les milieux aquatiques ou en gabions (*cf. Figure 2*), à condition qu'ils soient suffisamment imperméables (utilisation de béton plutôt que d'une cage pour maintenir les blocs entre eux et retenir l'eau en amont de l'ouvrage).
- Le creusement de deux tranchées sera nécessaire pour ancrer ces ouvrages à la perpendiculaire du fossé.

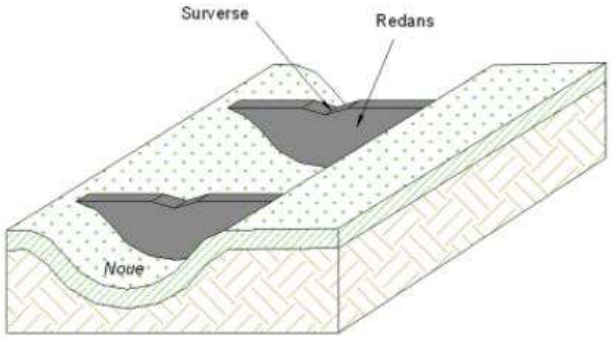


Figure 1 : Principe d'une noue à redans (© *normandie.developpement-durable.gouv.fr*)

Figure 2 : Redans et surverses en gabions (© *wikhydro.developpement-durable.gouv.fr*)

Gestion/entretien :

- Des branchages et autres déchets organiques s'accumuleront contre les redans, le retrait de ces embâcles est donc à prévoir.
- Ce nettoyage peut être réaliser avec une rétropelle et un tracteur, une pelleteuse ou tout autres engins permettant d'extraire ces embâcles depuis la berge des fossés.
- Ce travail sera à réaliser selon la vitesse d'accumulation des déchets verts. Un minimum d'un entretien par an est à prévoir, de préférence un peu avant la fin de l'hiver pour un dérangement minimal de la faune.
- Les amas extraits seront déposés sur les berges du fossé pendant quelques jours avant leur exportation pour permettre à la faune de retourner dans le fossé.

ÉTANG ET DIGUE NORD-EST :

Installation :

- Suite à la remise en eau de l'étang (voir fiche relative au creusement de nouvelles mares), il sera nécessaire d'assurer l'évacuation des eaux en cas de montée du niveau d'eau de l'étang.
- Ce dispositif permettra l'évacuation du surplus d'eau de l'étang vers la zone humide qui sera créée de l'autre côté de la digue et, *in fine*, vers la *Loutre* en aval et en limite Est du site.
- Pour ce faire, la digue devra faire l'objet d'un busage sur toute sa largeur (soit environ 50 m).
- L'entrée de la buse, en amont, se trouvera sur le flanc de la digue côté étang (à l'Ouest) et la sortie, en aval, sera sur le flan de la digue du côté de la zone humide à créer (à l'Est). La pente et l'emplacement exact de l'ouvrage sur le linéaire de digue restent à définir selon la topographie du site.
- La hauteur de l'entrée sur le flanc Ouest de la digue sera à définir en fonction des prévisions relatives au marnage de l'étang.
- Le diamètre de buse, communément utilisé dans les opérations de génie écologique, est de 140 cm de diamètre. Bien que dans le cas présent le passage de la faune ne soit pas une priorité (la digue ne constituant pas un obstacle au déplacement des espèces animales), ce diamètre permettra néanmoins la circulation de presque toute la faune. Ce dimensionnement limitera de surcroît un besoin d'entretien trop régulier puisqu'il facilitera le passage de la plupart des embâcles.

Photo 4 : Digue à traverser de part en part pour évacuer le surplus d'eau de l'étang (à droite) vers la future zone humide (à gauche) (©auddicé biodiversité)

Gestion/entretien :

N'est à envisager qu'un simple nettoyage de l'entrée de la buse une fois par an minimum, davantage si nécessaire (à mutualiser avec l'entretien du fossé Nord).

PÉRIODE	Les études de faisabilité sont à lancer dès que possible, dès réception de l'autorisation préfectorale du projet.

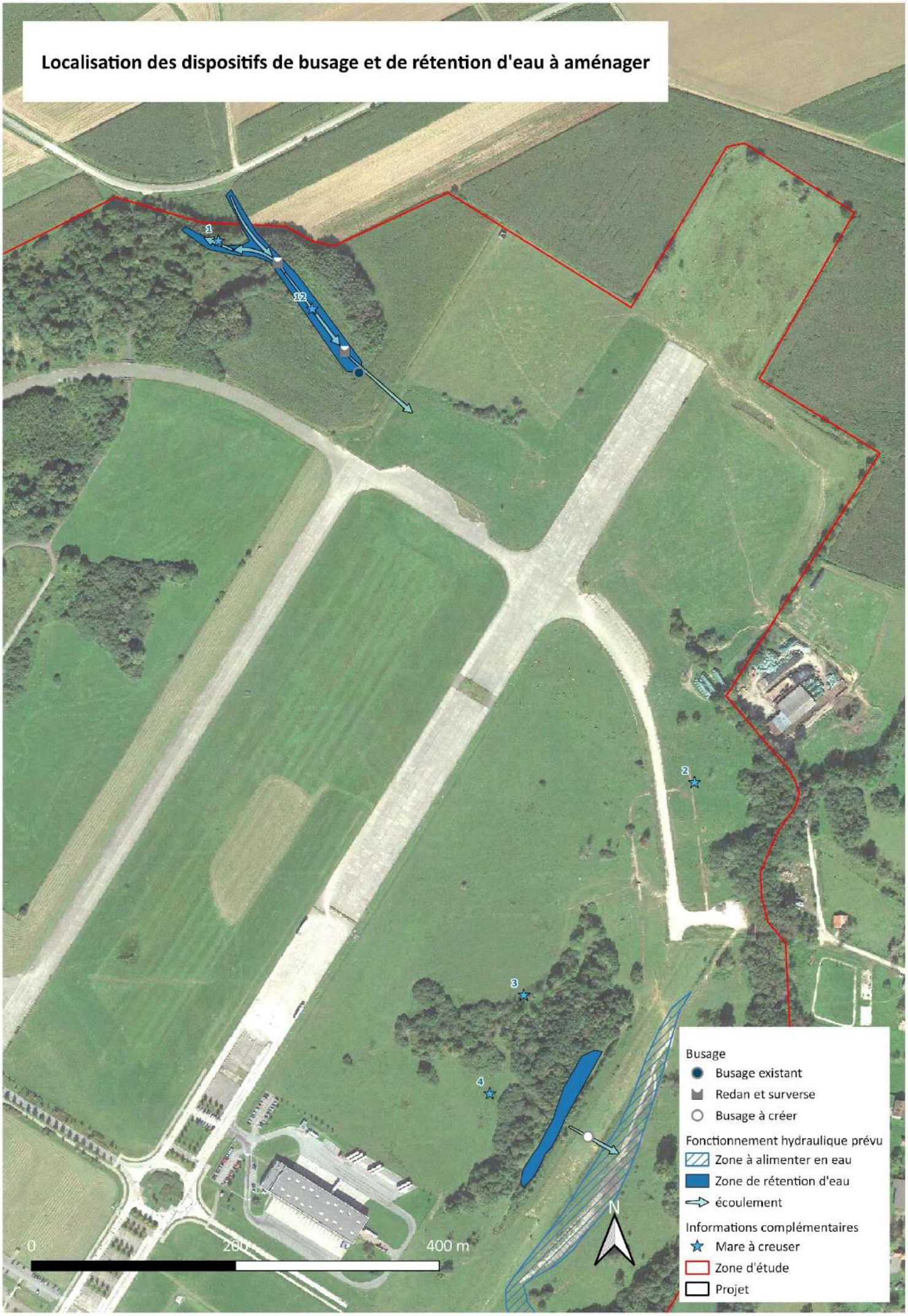
D'INTERVENTION	Toutes ces opérations sont à réaliser en hiver pour éviter de perturber la faune et les habitats naturels.
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)**	

Coûts	**Travaux/Opérations**	**Prix unitaire**	**Coût total**
/	Étude de faisabilité (bureau d'études spécialisé en hydrologie) Creusements transversaux du fossé Nord (opération à mutualiser avec la restauration de pentes douces sur la berge gauche du fossé) Installation de deux redans avec surverse Opération de nettoyage 1 fois/an (minimum)	/	/
/	Étude de faisabilité (bureau d'études spécialisé en hydrologie) Percée transversale de la digue Busage de 140 cm sur 50 m Opération de nettoyage 1 fois/an (minimum)	/	/
TOTAL		A définir (sur devis)	A définir (sur devis)

SUIVI

CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Études de faisabilité. Travaux de construction, d'aménagement.	–	Bon de réception de fin d'étude de faisabilité. Bon de réception de fin de travaux.
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Rétention d'eau dans le fossé Nord, la mare compensatoire n°1 et l'étang de la digue Nord-Est, Alimentation, au moins ponctuellement de la zone humide à créer de l'autre côté de la digue.	Présence d'eau au moins jusqu'en Juin.	Implication de l'éleveur ovins pour noter la date à partir de laquelle chaque milieu aquatique est à sec.

Localisation des dispositifs de busage et de rétention d'eau à aménager



CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN

Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive

Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point:	Contribution à la compensation:
Prairies naturelles bien exprimées – 6 points/ha	Cortège des oiseaux des prairies ou friches entrecoupées de haies et bosquets: 72 ha

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1 : à droite, parcelle agricole sécurisée pour la création d'une prairie naturelle à Chavannes-sur-l'Etang, à gauche une prairie naturelle âgée à gestion extensive pouvant servir de référence de prairie source (propriété du Conservatoire des Sites Alsaciens) (CDC Biodiversité, juillet 2020)

Photo 2 : détail du la prairie de référence présentée en Photo 1, photographiée en juillet après la fauche de la pousse de printemps, montrant le recouvrement et la diversité des dicotylédones

L'objectif de cette mesure est de créer des prairies permanentes à caractère naturel, sur des parcelles actuellement cultivées de cultures annuelles et de prairies temporaires de courte durée, selon un itinéraire technique dit « conventionnel » (labour, usage de pesticides de synthèse, fertilisation minérale ou organique non limitante pour le rendement).

Afin d'obtenir en quelques années des prairies « naturelles », les semences seront prélevées en mélange dans des prairies naturelles proches et en bon état de conservation, avec la volonté de semer l'ensemble du cortège prairial typique du territoire et des sols. On espère que la plupart des espèces de ce cortège pourront s'implanter de façon durable. Pour ce faire, la SODEB utilisera un protocole technique éprouvé, utilisé en Allemagne

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	
	depuis une quinzaine d'année, et s'appuiera sur des acteurs qui le maîtrisent. Ce protocole est présenté ci-dessous. Un semis d'un mélange de variétés fourragères disponibles dans le commerce ne conduirait qu'à des prairies pauvres en espèces pour un très grand nombre d'années, les espèces sauvages de prairie ayant pour la plupart une très faible capacité de colonisation. Cette mesure contribue positivement à plusieurs types de dette compensatoire : • A la dette en milieux ouverts (prairies, friches prairiales, milieux agricoles, friches agricoles) calculée en points. Le choix de restaurer des prairies naturelles « bien exprimées » permet de restaurer les capacités d'accueil pour un très grand nombre d'espèces, notamment d'insectes, inféodées à différentes espèces végétales de prairies, très nombreuses et gérées de façon favorable dans les prairies naturelles de qualité. Cette naturalité et diversité floristique permet d'atteindre un état à 6 points/ha à partir de parcelles agricoles à 2 points/ha, soit une plus-value comptabilisée de 4 points/ha. Sur ce point, cette mesure est complétée par la mesure CA6 AMEL-PRE, qui concerne la gestion extensive des prairies sur le long terme, nécessaire à l'expression et au maintien du cortège végétal prairial. • A la dette pour le cortège des oiseaux des prairies ou friches herbacées entrecoupées de haies et bosquets, en leur fournissant un habitat d'alimentation, voire de nidification, de très bonne qualité, avec une capacité d'accueil élevée. Sur ce point, cette mesure est complémentaire des mesures CA8 – PLANT-HAIE et CA9 – PLANT-BOIS, qui améliorent l'habitat de nidification de ces oiseaux. • A la dette pour le Cuivré des marais, dans le cas de prairies humides, en lui fournissant un habitat d'alimentation (nombreuses fleurs à butiner), voire de reproduction (Rumex prairiaux). Pour cette espèce, la mesure est complémentaire des mesures CA3 CREA-ZH, CA4 AMEL-ZH et A1 Amélioration écologique des bassins d'eaux pluviales, qui vont aboutir à l'extension des surfaces d'ourlets humides et de mégaphorbiaies, et à l'amélioration de leur qualité. Par ailleurs, comparées aux cultures agricoles qu'elles remplacent, ces prairies seront favorables aux déplacements des amphibiens vers leurs sites de reproduction, favorables à l'alimentation de tous les animaux insectivores par l'augmentation de la biomasse d'invertébrés produits sur les parcelles de compensation comme par la diminution des traitements insecticides à l'échelle du territoire, et amélioreront la qualité des eaux de surface et de nappe. Ce sera notamment le cas pour les parcelles situées au sein de périmètres de captage d'eau potable (mesures hors du périmètre de l'Aéroparc). En complément, il faut noter que, dans un contexte d'intensification généralisée de la gestion des prairies permanentes, voire de retournement au profit de cultures annuelles ou de prairies temporaires semées, les prairies naturelles en bon état de conservation se raréfient à l'échelle du territoire comme au niveau national. Les prairies créées et gérées à long terme par la SODEB joueront donc un rôle de conservatoire in-situ de la biodiversité prairiale du Sundgau, sur des surfaces conséquentes et relativement bien connectées entre elles, en lien avec le site Natura 2000« Etangs et Vallées du Territoire de Belfort » (FR4301350), dans sa partie proche de l'Aéroparc.

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité des cartes, celles-ci sont placées en format portrait en fin de fiche. Cette mesure sera mise en œuvre : • Sur l'Aéroparc : 4,3 ha • Dans le territoire dans lequel s'inscrit l'Aéroparc (Foussemagne, Chavannes-sur-l'Etang, Montreux-Vieux) : 59 ha (en l'état de la sécurisation foncière des parcelles de compensation) • Au bord de la Savoureuse au sud de Belfort (Bermont/Trévenans) : 9,3 ha
DIMENSIONNEMENT	Surface d'environ 72,6 ha dont 4,3 ha au sein de l Aéroparc
MODALITÉS TECHNIQUES	**1- Protocole technique pour la collecte des semences de prairies naturelles :** Ce protocole suit les étapes suivantes, qui seront menées sous la supervision de Ulrike Stephan et Reinhold Treiber, de la société Wiesendrusch Oberrheingraben, qui l'a développé depuis une quinzaine d'année sur les territoires « Forêt Noire » et « Fossé Rhénan » en Allemagne. • Identification des types de prairies à créer. Connaissant les sites de compensation au sein de l'Aéroparc, dans son voisinage et le long de la Savoureuse, il s'agit principalement de prairies mésophiles et mésohygrophiles de fauche collinéennes (cf. critères d'éligibilité des prairies sources). • Identification des prairies sources, respectant les critères d'éligibilité, au sein d'un territoire qui doit être validé par les services de l'Etat. Le périmètre pré-identifié inclura le site Natura 2000« Etangs et Vallées du Territoire de Belfort » (FR4301350), mais aussi les prairies du Sundgau dans ses parties du Haut-Rhin et du Territoire de Belfort. Il faut récolter des semences sur environ 1 ha de prairie source pour ensemencer 1 ha de parcelle agricole. Cependant, le mélange de semences qui sera effectivement semé sera un assemblage de récoltes sur plusieurs prairies, et avec plusieurs dates de récolte (sur des prairies différentes) afin d'intégrer des espèces de date de maturité différentes, voire provenant de plusieurs années de récolte différentes (certaines années sont défavorables à la production de semence de certaines espèces, pour des raisons météorologiques). Enfin, pour obtenir un assemblage contenant l'ensemble des espèces du cortège prairial, il faudra associer : ○ Des récoltes dans des prairies relativement moyennes, contenant au global la plupart des espèces, et toutes les espèces les moins

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	
	rares. ○ Des récoltes de printemps, contenant des semences de graminées, et des récoltes d'automne sur le regain, contenant exclusivement des semences de dicotylédones importante pour l'état de conservation de la prairie restaurée. ○ Des récoltes dans des prairies remarquables ou même des ourlets et friches prairiales, spécifiquement choisis en fonction des espèces présentes pour compléter le cortège d'espèces, notamment avec les espèces plus rares. Dans le cas du projet de compensation de l'Aéroparc, les récoltes s'étaleront sur les années 2021 et 2022, et demanderont environ 50 ha de prairies sources des diverses qualités, chacune de ces prairies n'étant récoltée qu'une fois par année de récolte. • Contractualisation avec les exploitants des prairies sources, permettant d'y récolter les semences, ce qui suppose que l'exploitant attende qu'elle ait été effectuée pour pouvoir lui-même récolter le fourrage. • Suivi de maturité des semences sur les prairies sources, en fonction de la saison de récolte souhaitée (récolte précoce de printemps, récolte plus tardive de printemps, récoltes d'automne sur le regain). • Enlèvement manuel des inflorescences des espèces interdites ou indésirables : Cuscute, Folle Avoine, grands rumex prairiaux, Séneçon Jacobée, Chardon *Cirsium arvense*. • Identification d'une fenêtre météorologique favorable et récolte des inflorescences au-dessus du feuillage prairial, à la moissonneuse agricole, avec un réglage adapté de la hauteur de la barre de coupe. La récolte fera appel à un agriculteur local ou à un prestataire local de travaux agricoles. • Séchage des semences en couche mince au soleil pendant 3 jours, avec retournement fréquent, puis stockage dans des sacs de papier kraft, en mélange, sans nettoyage ni tri. Le mélange contient des semences nues, des semences vêtues et des fragments de tiges, tels que récoltés. Les semences peuvent être stockées plusieurs années. • Test de germination et identification des différentes espèces composant les différentes récoltes et de leurs proportions relatives. Cette étape se fait sous loupe binoculaire. • Montage du dossier de demande de dérogation à l'obligation d'utiliser, pour de nombreuses espèces fourragères de graminées et de légumineuses, des variétés inscrites au « Catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées en France ». Ce dossier doit informer sur la localisation des prairies sources, sur la composition du mélange, et sur la proportion des espèces réglementées. La vente de semences sauvages de ces espèces ne doit pas représenter plus de 5% des volumes vendus à l'échelle nationale. Les modalités d'instruction de la dérogation sont explicitées par la DIRECTIVE 2010/60/UE DE LA COMMISSION du 30 août 2010. • Constitution du mélange à semer pour chaque parcelle de compensation, en fonction des conditions de sol et d'humidité, par assemblage de semences des différentes récoltes (parcelle x date), en respectant globalement une proportion de 70% de récoltes de printemps et 30% de récoltes d'automne sur regain. Compte tenu de la présence de fragments de tiges dans le mélange, la dose de semis est de 50 kg/ha.

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN

Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive

2- Critères d'éligibilité des prairies sources :

Les prairies devront être sélectionnées selon :

- Les conditions écologiques des parcelles réceptrices (sites et parcelles retenus) ;
- L'ancienneté, l'intégrité et la qualité du peuplement prairial des prairies sources.

Type de prairies recherchées :

Essentiellement des prairies mésophiles à mésohygrophiles. Pour certaines parcelles seulement, des peuplements hygrophiles.

Les conditions importantes des parcelles de restauration sont le régime hydrique qui dépend de l'ampleur, du type des apports en eau et de la nature du substrat (granulométrie). D'autres facteurs écologiques importants sont la richesse et le pH du sol.

Relation entre les conditions physico-chimiques et les types de peuplements prairiaux :

	Sol frais	**Sol peu humide**	**Sol humide**	**Sol gorgé d'eau**
Type de peuplement	Mésophile	Mésohygrophile	Hygrophile	Très hygrophile
Sundgau collinéen	Centaureo-Arrhenatheretum	Colchico - Festucetum	Junco - Scorzonoretum	Oenantho - Caricetum

Qualité prairiale des prairies sources

La cartographie établie pour l'état initial de la végétation de la ZSC « Etangs et Vallées du Territoire de Belfort » (ECOSCOP, 2009) servira à la recherche.

Cependant, cela nécessitera une vérification *in situ*, ces observations datant de 2008. L'animateur du site, le Conseil Départemental du Territoire de Belfort permettra de lever certaines incertitudes.

D'autres acteurs comme le Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, le Conservatoire d'Espaces Naturels F-C et le Conservatoire des sites Alsaciens (CSA) pourraient aussi orienter la recherche des prairies sources.

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN

Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive

In situ, une première famille de critères porte sur la nature de la parcelle et les pratiques :

- La nature du sol (version 1 : peu humide à frais, version 2 : humide)
- La gestion en pré de fauche
- L'âge de la prairie : au minimum 30 ans

Le peuplement prairial en place doit être tel qu'il y a :

- Expression homogène du peuplement prairial dans la parcelle ou partie de parcelle (sauf marges)
- Absence de sursemis visible dans le peuplement (Raygrass, Fétuque)
- Faible recouvrement d'eutrophiles ou d'allochtones invasives
- Faible recouvrement de plantes indésirables (Senecio jacobaea et espèces des genres Cirsium, Rumex, Cuscuta).

La qualité requise pour la prairie source doit être au moins « bonne » en termes d'état de conservation, tel qu'il figure dans les cartographies des sites Natura 2000. Toutefois, en termes de récolte, l'important est d'avoir le fonds d'espèces caractéristiques pour la majorité des prairies sources. Il n'est pas nécessaire de récolter uniquement sur des prairies de très bonne qualité, sans doute rares autour de l'Aéroparc.

Des fauches dans quelques prairies en très bon état suffisent pour compléter la récolte des plantes supplémentaires, en général des oligotrophiles (R. TREIBER, com. orale, 2020).

Evaluation du peuplement des prairies sources

Les peuplements recherchés sont ceux en bon état (majorité des parcelles) et en très bon état floristique (parcelles à faucher en complément).

Les critères suivants sont donnés pour les types prairiaux (cf. syntaxons présentés plus haut).

Peuplements mésophiles à mésohygrophiles	**Parcelles majoritaires**	**Parcelles complémentaires** (plus rares)
Etat de conservation	Bon état	Très bon état

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN

Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive

Physionomie, structure	**Assez bien structuré**	**Très bien structuré**
Structure (1)	Graminées hautes dominantes mais les graminées moyennes et basses sont présentes (3 strates).	3 strates uniformément présente dans le peuplement
Recouvrement total des dicotylédones [%] (1)	> 20	> 30 %
Composition floristique		
Composition caractéristique du syntaxon cible (*)	50% des espèces présentes	80% des espèces présentes
Espèces indicatrices du régime de fauche [Proportion dans la liste totale] (2)	> 20 %	> 40 %
Part des eutrophiles [Proportion dans la liste totale] (2)	< 40 %	< 20 %
Altérations	**Niveau limité d'altérations**	**Très faibles altérations**
Enfrichement par ligneux [recouvrement %] (1) (2)	< 30 %	< 10 %
Indicatrices de perturbation (enfrichement, néophytes) [% recouvrement] (1)	< 10 %	< 5%
Dégâts directs sur la végétation	Faibles	Non observables

[ex : piétinement] (1)		

Légende :
(1) Critères tirés avec seuils pour partie adapté de Planungsbüro für Angewandte Naturschutz, Institut für Lanschaftspflege (2010)
(2) Critères et seuils tirés de Maciejevski, Seytre, Van Es et Dupont (2015) pour les prés du code 6510.
(*) Selon liste des syntaxons présentée plus haut
(**) liste annexe 1

Peuplements hygrophiles	**Parcelles majoritaires**	**Parcelles secondaires (plus rares)**
Etat de conservation	Critères d'atteinte d'un peuplement en bon état	Très bon état
Physionomie, structure	**Peuplement structuré et diversifié**	**Très bien structuré**
Structure (1)	Graminées hautes dominantes, moyennes et basses avec plantes dicotylédones bien représentées (3 strates, structure pour partie en mosaïque).	Grande diversité structurale majoritairement à 3 strates
Recouvrement total des dicotylédones [%] (1)	> 20 %	> 40 %
Composition floristique		
Composition caractéristique du syntaxon cible (*)	50% des espèces présentes	80% des espèces présentes
Part des turficoles (Pré à	8 à 12	13 à 37

Jonc aggloméré et Scorsonère humble) [recouvrement en %] (2) (**)		
Part de *Juncus effusus* (Pré à Jonc aggloméré et Scorsonère humble) [recouvrement en %] (2)	< 33 %	< 25 %
Part des eutrophiles [proportion dans la liste totale] (2)	< 40 %	< 20 %
Altérations	**Niveau limité d'altérations**	**Très faible niveau d'altération**
Drainage d'origine anthropique (1)	Aucun	Aucun
Enfrichement par ligneux [recouvrement %] (1) (2)	< 30 %	< 10 %
Indicatrices de perturbation (enfrichement, néophytes) [% recouvrement] (1)	< 10 %	< 5 %
Dégâts directs sur la végétation [ex : piétinement] (1)	Faibles	Non observables

Légende :
(1) Critères tirés avec seuils pour partie adapté de Planungsbüro für Angewandte Naturschutz, Institut für Lanschaftspflege (2010)
(2) Critères et seuils adaptés de Maciejevski, Seytre, Van Es et Dupont (2015) pour les prés du code 6410.
(*) Selon liste des syntaxons présentée plus haut
(**) liste annexe 2

Remarque : La méthode a été adaptée pour le Oenantho– Caricetum car hors Annexe 1 (DHFF/N2000).

3- Protocole technique de création des prairies :

Le semis est réalisé en fin d'été, de fin août à fin septembre, pour bénéficier des pluies d'automne et permettre un enracinement suffisant avant la survenue des froids hivernaux. Un semis au printemps fait courir le risque d'une sécheresse trop précoce (de plus en plus fréquente), et certaines espèces ne germent pas bien au printemps. Compte tenu des dates de récolte des semences, les semis auront lieu en automne 2021 et automne 2022.

Ce protocole est un itinéraire agricole classique. Il suit les étapes suivantes :

- Labour et préparation d'un lit de semence. Un faux semis est envisageable pour réduire la banque de semences d'adventices.
- Semis du mélange à la dose de 50 kg/ha.
- Plusieurs fauches la première année, voire également la deuxième année, avec exportation des produits de fauche, pour éradiquer les adventices des grandes cultures, qui vont germer en même temps que la prairie et pourraient lui faire concurrence. Les dates de ces fauches seront choisies en fonction du développement des adventices, et sans la contrainte des dates habituelles de fauche d'une prairie naturelle de fauche. Une fois la prairie bien installée et continue, ces espèces ne germeront plus. Il est à noter que ces fauches répétées initiales peuvent sembler contre-intuitives. Mais une plante prairiale est une plante vivace et adaptée à la fauche, contrairement aux adventices. Elle survivra, et pourra fleurir et contribuer à la banque de semences du sol les années ultérieures.

4- Critères d'atteinte des objectifs

L'appréciation de la qualité des prairies restaurées n'interviendra qu'à partir de cinq ans après le semis issu des prairies sources.

Cette évaluation sera faite à l'échelle de la parcelle et nécessitera un parcours complet : la méthode préconisée est de considérer trois placettes de 100 m² chacune sur une des diagonales de la parcelle.

Le niveau requis de l'état de conservation est « bon » avec une végétation prairiale « bien exprimée » qui correspond à 6 points dans le tableau des milieux à créer par la compensation (cf. méthode à points).

L'évaluation est distinguée selon le gradient d'humidité avec deux groupes de peuplements prairiaux (cf. syntaxons présentés plus haut).

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN

Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive

Peuplements mésophiles à mésohygrophiles	Critères d'atteinte d'un peuplement en bon état
Physionomie, structure	**Peuplement structuré et diversifié**
Structure (1)	Graminées hautes dominantes mais les graminées moyennes et basses sont bien présentes (3 strates).
Recouvrement total des dicotylédones [%] (1)	≥ 20%
Composition floristique	
Composition caractéristique du syntaxon cible (*)	50% des espèces présentes
Espèces indicatrices du régime de fauche [Proportion dans la liste totale] (2) (**)	➢ 20 %
Part des eutrophiles [Proportion dans la liste totale] (2)	< 20%
Altérations	**Niveau limité d'altérations**
Enfrichement par ligneux [recouvrement %] (1) (2)	< 10 %
Indicatrices de perturbation (enfrichement, néophytes) [% recouvrement] (1)	< 10 %
Dégâts directs sur la végétation	Faibles (<10%)

[ex : piétinement] (1)	

Légende :
(1) Critères tirés avec seuils pour partie adapté de Planungsbüro für Angewandte Naturschutz, Institut für Lanschaftspflege (2010)
(2) Critères et seuils tirés de Maciejevski, Seytre, Van Es et Dupont (2015) pour les prés du code 6510
(*) Selon liste des syntaxons présentée plus haut
(**) liste annexe 1

Peuplements hygrophiles	**Critères d'atteinte d'un peuplement en bon état**
Physionomie, structure	**Peuplement structuré et diversifié**
Structure (1)	Graminées hautes dominantes, moyennes et basses avec plantes dicotylédones bien représentées (3 strates, structure pour partie en mosaïque).
Recouvrement total des dicotylédones [%] (1)	≥ 20%
Composition floristique	
Composition caractéristique du syntaxon cible (*)	50% des espèces présentes
Part des turficoles (Pré à Jonc aggloméré et Scorsonère humble) [recouvrement en %] (2) (**)	≥ 10
Part de *Juncus effusus* (Pré à Jonc aggloméré et Scorsonère humble) [recouvrement en %] (2)	< 33%

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	

Part des eutrophiles [Proportion dans la liste totale] (2)	< 30%
Altérations	**Niveau limité d'altérations**
Drainage d'origine anthropique (1)	Aucun
Enfrichement par ligneux [recouvrement %] (1) (2)	< 10 %
Indicatrices de perturbation (enfrichement, néophytes) [% recouvrement] (1)	< 10 %
Dégâts directs sur la végétation [ex : piétinement] (1)	Observables mais faibles (< 10%)

Légende :
(1) Critères tirés avec seuils pour partie adapté de Planungsbüro für Angewandte Naturschutz, Institut für Lanschaftspflege (2010)
(2) Critères et seuils adaptés de Maciejevski, Seytre, Van Es et Dupont (2015) pour les prés du code 6410 (Juncion acutiflori)
(*) Selon liste des syntaxons présentée plus haut
(**) liste annexe 2

Remarque : La méthode a été adaptée pour le Oenantho– Caricetum car hors Annexe 1 (DHFF/N2000).

PÉRIODE D'INTERVENTION	Les récoltes de semence auront lieu dans les prairies source de mai à juillet et d'août à octobre. Le semis des prairies à créer sera réalisé de fin août à fin septembre.
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL**	

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive			
DES CONNAISSANCES)			
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Critères d'éligibilité des prairies sources validés	-	Courrier des services de l'Etat
	Prairies sources sécurisées	Surface cumulée Qualité et complémentarité des cortèges végétaux	Relevés floristiques, même en dehors de la saison la plus favorable pour des relevés phytosociologiques Conventions signées avec les exploitants des prairies sources
	Collecte des semences	Masse de semences collectées Composition des mélanges de semences collectés	Identification de la composition des mélanges de semences à la loupe binoculaire
	Travaux d'implantation	Surface cumulée de semis	-
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Prairie naturelle « bien exprimée »	Structure de la végétation Composition de la végétation Altérations Cf. indicateurs détaillés ci-dessus dans « 4- Critères d'atteinte des objectifs »	Transects de 3 relevés phytosociologiques
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux semi-ouverts et aux haies	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs (espèces ciblées par la compensation) par unité de surface ou de linéaire	Inventaire quantitatif des espèces cibles concernées par les mesures. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Présence du Cuivré des marais	Présence-absence de l'espèce Comptages d'imagos	Inventaire qualitatif des rhopalocères et quantitatif du Cuivré des marais

CRÉATION DE PRAIRIES NATURELLES À LA PLACE DE CULTURES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN Codification GeoMCE: C3.1c - Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive			
			Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
CREA-PREN
Projet (lots)
Evitement dans les lots cessibles
0
250
500 m
Realisation: CLIMAX, 2019. QGIS.
Source: CLIMAX, SODEB
Fond de plan: IGN © Orthophotoplans

CRÉATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point : … (à compléter ultérieurement)	Contribution à la compensation : *CREA-ZH*: Contribution à la compensation de la destruction de zones humides par la création de nouvelles zones humides sur une surface totale d'environ 3 ha.

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Dalles de béton destinées à être enlevées, en bas de la digue Nord-Est (zone 2) avant la création d'une zone humide (©auddicé biodiversité, 2020)

Photo 2: Parcelle surpâturée par des bovins (zone 1) et également destinée à être convertie en zone humide dans le cadre de la mesure CREA-ZH (©auddicé biodiversité, 2020)

La mesure fait suite à la nécessité de compenser des zones humides détruites par le projet. Dans ce cadre, de nouvelles zones humides seront créées pour fournir aux espèces cibles impactées des habitats humides, de substitution, mais fonctionnel en termes de déplacement, d'alimentation et de

CRÉATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
	reproduction. Ces espèces cibles qui bénéficieront des habitats nouvellement créés sont notamment : ➢ Les amphibiens (Rainette verte, Triton crêté et autres) en reproduction et en migration ; ➢ Les oiseaux liés aux roselières, aux cariçaies et aux milieux humides en général : oiseaux en nidification, hivernage ou alimentation (Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte) ; ➢ Les insectes dont les odonates en maturation ou chasse, les papillons de jour et les orthoptères en reproduction, repos ou alimentation (Cuivré des marais, Sylvaine, Azuré de l'Ajonc, Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté, Tétrix riverain, Conocéphale bigarré). Cette mesure permet de restaurer des sols et des habitats naturels ou subnaturels sur des milieux totalement artificialisés (dalles de béton). L'état final ici recherché correspond à l'occupation des zones par des végétations hygrophiles et amphibies telles que mégaphorbiaies, cariçaies, roselières, parvoroselières en bon état de conservation sur les zones ciblées par la mesure. L'efficacité des travaux réalisés sera évaluée par la mise en œuvre d'un suivi annuel, qui permettra l'analyse de l'évolution des communautés végétales (par phytosociologie) et animales (*via* les suivis faunistiques) et par conséquent la bonne fonctionnalité de ces nouvelles zones humides pour les espèces cibles. Exemple de végétation à restaurer : *Phragmitetum communis* (roselière), *Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium* (mégaphorbiaie eutrophe), *Athyrio filicis-feminae - Scirpetum sylvatici* (mégaphorbiaie), *Caricetum gracilis* (cariçaie), *Polygono bistortae - Scirpetum sylvatici* (mégaphorbiaie), *Caricetum vesicariae* (cariçaie), *Caricetum acutiformis* (cariçaie).
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche. 4 zones humides sont à recréer dans le cadre de cette mesure compensatoire. Pour faciliter la compréhension de cette fiche, ces 4 secteurs sont identifiés comme suit : • **Zone 1** : actuellement une parcelle surpâturée (par des bovins) et nitrophile en bordure de la ripisylve de la Loutre. • **Zone 2** : pied (Est) de la digue Nord-Est dont une partie est encore occupée par des dalles de béton tandis que sur l'autre moitié se développe une friche herbacée à arbustive. • **Zone 3** : actuellement une ancienne marguerite à l'entrée Nord de l'aire de grand passage, destinée à accueillir une mare. • **Zone 4** : Ourlet et lisière du boisement au Sud de l'Aéroparc et piste d'accès aux anciennes marguerites de l'aire de grand passage.
DIMENSIONNEMENT	La superficie totale de zones humides à recréer dans le cadre de la mesure compensatoire CA3 – CREA-ZH est de 2,973 ha au sein de l'Aéroparc, répartis comme suit :

<table>
<tr><th colspan="2">CRÉATION DE ZONES HUMIDES</th></tr>
<tr><td colspan="2">Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH</td></tr>
<tr><td colspan="2">Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d’habitats (zones humides) et d’habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.</td></tr>
<tr><td></td><td>• Zone 1 : 1,303 ha ;
• Zone 2 : 0,888 ha dont 0,417 ha de dalles béton ;
• Zone 3 : 0,145 ha de dalles béton ;
• Zone 4 : 0,637 ha dont 0,247 ha de dalles béton.</td></tr>
<tr><td>MODALITÉS TECHNIQUES</td><td>SITUATION ACTUELLE :
• Le retrait des dalles de béton (voir fiche RESTO-SOL) concerne plusieurs secteurs où des zones humides seront créées. Cette fiche ne tient pas compte de cette opération. Nous considérerons que ces dalles auront été enlevées avant la mise en œuvre des travaux du présent document.
• Les bassins d’orage du site sont occupés par des habitats hygrophiles de bonne qualité, c’est particulièrement le cas pour le bassin au Sud de l’Aéroparc qui renferme probablement les mégaphorbiaies, (parvo)roselières et cariçaies les mieux exprimées du site. Outre leur fonction technique, ces bassins peuvent être considérés comme des réservoirs de graines où le pool d’espèces hygrophiles est le plus diversifié. Les produits d’entretien (par fauche) de ces bassins constituent donc une ressource précieuse à exploiter pour la création des nouvelles zones humides du site.
• De plus, il est prévu de procéder à la création de petites mares (hors mesures compensatoires) par surcreusement de petites dépressions dans le bassin Sud. Les terres/sédiments extraits seront régalés sur les futures zones humides de la mesure compensatoire CREA-ZH.</td></tr>
</table>

CRÉATION DE ZONES HUMIDES
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.

Photo 3 : Roselière et mégaphorbiaie du bassin Sud, à recréer sur les nouvelles zones humides de la mesure CREA-ZH (©auddicé biodiversité, 2020)

Photo 4: Végétation hygrophile du bassin médian, de moindre intérêt que celles du bassin Sud (©auddicé biodiversité, 2020)

L'étalement de foin issu de la fauche de cariçaies, de roselières ou de mégaphorbiaies, en bon état de conservation et provenant de l'Aéroparc ou à proximité du site, apportera une réelle plus-value en termes de semences naturelles et locales et accélérera le processus de développement de végétations hygrophiles. Les foins des végétations hygrophiles de moindre qualité pourront également être utilisés, ne serait-ce que pour former un paillage sur les zones récemment mises à nu.

Les travaux prévus pour la création de zones humides et de restauration de sol sont des opérations « brutales » et très perturbantes pour les milieux concernés. C'est souvent dans de telles conditions que s'implantent avec facilité et dynamisme les espèces dites « « exotiques envahissantes ». Lors des phases de travaux, une certaine rigueur doit être observée par le personnel quant aux précautions à prendre en présence de ces espèces (voir fiche relative à ce sujet pour plus de détails).

ZONE 1 : PARCELLE SURPÂTURÉE

La parcelle pâturée par les bovins comprend un îlot d'Aulnes dépérissants. Il est important de conserver cet îlot en l'état et de le considérer comme élément à part entière de la future zone humide restaurée. Les arbres morts sur pied représentent à eux seuls des micro-habitats recherchés par une

CRÉATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
	faune saproxylique souvent rare. Selon les sondages pédologiques, cette parcelle est en partie caractéristique de zones humides. Le sol est globalement hydromorphe. Rappelons que la partie souterraine du fossé Nord alimentera en eau cette zone. **Amélioration des conditions édaphiques :** Soumise à un pâturage intensif et au passage d'engins agricoles, cette parcelle présente les caractéristiques d'un sol eutrophe, sur-piétiné par endroit et globalement tassé. La première étape de la restauration d'une zone humide sera de corriger la trophie et la structure du sol. • L'arrêt du pâturage est primordial. • Le sol sera légèrement décompacté sur 20 cm de profondeur (petit tracteur et décompacteur à dents). • Le travail du sol aura pour effet la lever d'une végétation dense de friche qui complètera le travail de décompaction du sol par le développement d'une rhizosphère abondante. • La zone fera l'objet d'une fauche avec exportation 2 fois par an pendant 5 ans (ou jusqu'à élimination des espèces les plus nitrophiles). L'objectif n'est pas de restaurer un sol oligotrophe (illusoire et non indispensable au développement de végétations hygrophiles d'intérêt) mais de tamponner progressivement le caractère eutrophe du sol. **Reconstitution d'une banque de graines :** • Étalement de « foins » issus de la fauche d'entretien de végétations hygrophiles. • Pas de fauche pendant 3 ans. **ZONE 2 : SECTEUR DE LA DIGUE NORD-EST** Le retrait des pistes en béton laissera une « fosse » d'au moins 1 m de profondeur et sur une superficie de 4 170 m², mettant à jour des horizons minéraux dépourvus de banque de graines et de matière organique. Cette zone fera donc l'objet d'une restauration du sol. La future zone humide du secteur sera alimentée par l'excèdent d'eau de l'étang qui sera restauré de l'autre côté du merlon. De plus, ce secteur, en bordure de la Loutre, est très humide selon les sondages pédologiques réalisés. **Creusement et restauration du sol :** • Le comblement de cette fosse s'opérera en suivant les prescriptions de la fiche relative à la restauration de sol. • Notons néanmoins que le pied de digue étant légèrement surélevé par rapport aux dalles de béton, l'égalisation du terrain permettra de

CRÉATION DE ZONES HUMIDES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.	
	combler partiellement la fosse créée par l'enlèvement de la piste. • Le surcreusement d'1 m prévu de l'autre côté du merlon pour la remise en eau de l'étang sera également une source de terre végétale de qualité pour la zone humide nouvellement créée. **Reconstitution d'une banque de graines :** Deux options peuvent être envisagées pour revégétaliser les terres mises à nu et recréer un habitat humide. Option n°1 : • Ensemencement d'une prairie naturelle selon le protocole de la biologiste Ulrike STEPHAN à partir de semences provenant d'une prairie hygrophile locale (voir fiche relative à la mesure CREA-PREN). • Résultat et couvert rapides assurés, mais à un coût des travaux et d'entretien plus élevé que l'option n°2 : une prairie de fauche se récolte tous les 1 à 2 ans. Option n°2 : • Étalement de « foins » issus de la fauche d'entretien de végétations hygrophiles (issues de mégaphorbiaie). Répétition de l'opération chaque année jusqu'au développement d'une végétation stable (maintien d'un maximum d'espèces chaque année). • Fauche de restauration selon la dominance de certaines espèces. • Faible coût (réalisation en interne) mais résultat plus incertain. Entretien moins coûteux : une mégaphorbiaie ou une cariçaie s'entretient tous les 3 à 5 ans. **ZONE 3 : MARE COMPENSATOIRE DE L'ANCIENNE MARGUERITE** **Creusement et restauration du sol :** • Ce secteur étant naturellement très humide, il ne sera pas forcément nécessaire de conserver une dépression par rapport au niveau initial du sol après retrait des dalles et apport de terre végétale. • La mare n°7 qui sera créée occupera une superficie de 100 m². Son terrassement sera à réaliser après avoir égalisé le terrain. Cette mare présentera les mêmes caractéristiques (profondeur, pentes, etc.) que la majorité des autres mares compensatoires nouvellement créées (voir fiche relative pour plus de détails). **Reconstitution d'une banque de graines :**

<table>
<tr><th colspan="2">CRÉATION DE ZONES HUMIDES</th></tr>
<tr><td colspan="2">Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Codification GeoMCE</u> : C1.1a – Création ou renaturation d’habitats (zones humides) et d’habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.</td></tr>
<tr><td></td><td>

- Une végétation de type cariçaie pourra être restaurée sur les 1 350 m² (entourant la mare de 100 m²) restant de l’ancienne marguerite concernée par la mesure CREA-ZH. La technique utilisée sera l’étalement de foin de l’option n°2 proposé pour la zone 2.

<u>ZONE 4 : SECTEUR AU SUD DE L’AIRE DE GRAND PASSAGE</u>

Le retrait des pistes en béton laissera une « fosse » d’au moins 1 m de profondeur et sur une superficie de 2 470 m², mettant à jour des horizons minéraux dépourvus de banque de graines et de matière organique. Cette zone fera donc l’objet d’une restauration du sol comme sur les zones 2 et 3.

<u>Creusement et restauration du sol :</u>

- Le comblement de cette fosse s’opérera en suivant les prescriptions de la fiche relative à la restauration de sol.
- La partie non bétonnée de la zone, le long du boisement, sera fauchée puis décaissée sur 50 cm de profondeur pour rejoindre des horizons plus humides. Le cubage extrait pourra être régalé directement dans la fosse résultant du retrait des dalles de béton.

<u>Reconstitution d’une banque de graines :</u>

Les deux options de revégétalisation proposées pour la zone 2 sont également valables pour la zone 4. Cependant, au vu du contexte (friche herbacée en bordure de boisement humide), la restauration de mégaphorbiaies et de cariçaies (en mosaïque) semble plus pertinente que l’implantation d’une prairie hygrophile.

</td></tr>
<tr><td>PÉRIODE D’INTERVENTION</td><td>

Les travaux de décaissement et de terrassement sont à réaliser en hiver.

L’apport de foin sera donc mis en œuvre à l’automne de l’année suivante, juste après la fauche des sites donneurs qui devra être effectuée en fin d’été pour que les « foins » contiennent une banque de graines suffisante. Les surfaces mises à nues auront probablement été recolonisées par des espèces pionnières avant l’automne. Il s’agira probablement d’espèces rudérales qu’il conviendra d’éliminer de façon mécanique.

Cet apport de foin sera à réaliser chaque année jusqu’à ce que l’habitat « récepteur » présente des communautés végétales stables et proches d’un syntaxon de référence et d’intérêt pour la région.

</td></tr>
</table>

CRÉATION DE ZONES HUMIDES

Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH

Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.

ESTIMATION FINANCIERE

(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)

Secteur	Travaux/Opérations	Prix unitaire	Coût total
Zone 1 : Parcelle surpâturée	Décompactage léger (petit tracteur + décompacteur à dents). Fauche et exportation 2 fois/an pendant 5 ans. Ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (mégaphorbiaies et cariçaies).	~ 100 € / hectare ~ 500 HT / ha Prestation éleveur En interne	130 € HT 650 € HT / fauche /
Zone 2 : Secteur de la digue Nord-Est	Creusement, régalage, terrassement. Ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (mégaphorbiaies et cariçaies).	En régie (*RESTO-SOL*) Prestation éleveur En interne	/
Zone 3 : Mare compensatoire de l'ancienne marguerite	Creusement, régalage, terrassement Ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (cariçaies).	En régie (*RESTO-SOL*) Prestation éleveur En interne	/
Zone 4 : Secteur de la digue Nord	Creusement, régalage, terrassement. Ensemencement par apport et étalage de produits de fauche de sites donneurs (mégaphorbiaies et cariçaies).	En régie (*RESTO-SOL*) Prestation éleveur En interne	/
TOTAL			**6 630 € HT**

SUIVI

CRÉATION DE ZONES HUMIDES			
Mesures compensatoires correspondantes: CA3 – CREA-ZH			
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats (zones humides) et d'habitats favorables aux espèces cibles (Rainette verte, Triton crêté, Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte, Agrion de mercure, Cuivré des marais) et à leur guilde.			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Travaux d'étrépage et de profilage. Mise en œuvre des travaux d'étalement de foins.	–	Bon de réception de fin de travaux. Bon de réception de fin de travaux.
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Fréquentation avérée des espèces cibles : le Triton crêté, la Rainette verte et des autres amphibiens.	Nombre et répartition (cartographie) des individus chanteurs de Rainette verte. *Fréquentation par le Triton crêté non évaluable.*	Inventaire crépusculaire et comptage des mâles chanteurs de Rainette verte. Autres espèces : inventaire par enregistrement autonome (AudioMoth). *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodées aux zones humides.	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs par unité de surface.	Inventaire quantitatif des espèces nicheuses liées aux zones humides. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Présence d'un cortège diversifié de lépidoptères rhopalocères, odonates et orthoptères. Maintien des populations de Cuivré des marais.	Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique.	Suivi par relevés qualitatifs (plusieurs passages en période favorable). Évaluation quantitative de la population de Cuivré des marais. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis.*
	Restauration d'habitats en bon état de conservation et fonctionnels pour les espèces cibles.	Évolution des habitats suite aux actions de restauration et par comparaison de leur composition floristique avec celle d'un habitat optimal.	Réalisation de relevés phytosociologiques semi-quantitatifs selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet dans les prairies, ourlets et friches (relevés localisés au GPS).

Localisation des actions de création de zones humides
(mesure compensatoire CA3 - CREA-ZH)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Zone 1
Zone 2
Zone 3
Zone 4
0
500
1000 m
N
Mesure compensatoire
CREA-ZH
Projet
Zone d'étude

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point : … (à compléter ultérieurement)	Contribution à la compensation : Superficie de compensation : 0,41 ha sur 0,71 ha de création de mares

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Zone de prairie humide au Nord-Est de l'Aéroparc identifiée pour la création d'une mare (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 2: Ancien étang en amont de la digue dans le quart Nord-Est de l'Aéroparc (©Auddicé Biodiversité, 2020)

L'objectif du creusement de nouvelles mares (correspondant à la mesure compensatoire CA1 – CREA-MARE) est de recréer des habitats aquatiques et amphibies fonctionnels pour la reproduction des amphibiens (Rainette verte, Triton crêté, Triton ponctué, Triton palmé, Triton alpestre…), et parallèlement celles des insectes (Agrion de Mercure et autres odonates).

Cette mesure de compensation fait suite à la suppression prévue dans le projet de mares et bassins (réserve incendie…) identifiés comme sites de reproduction d'amphibiens remarquables, notamment de la Rainette verte (*Hyla arborea*) et du Triton crêté (*Triturus cristatus*).

L'état final recherché correspond à des mares présentant une végétation progressivement étagée allant de la ceinture d'hélophytes du haut de berges jusqu'aux herbiers aquatiques immergés dans la partie la plus profonde du plan d'eau. L'habitat recréé sera le support d'une reproduction effective de la batrachofaune et particulièrement de la Rainette verte et du Triton crêté. Cet état peut être atteint rapidement (en 1 an, voire moins) avec l'apport de

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)

vase et de végétations des mares impactées par le projet.

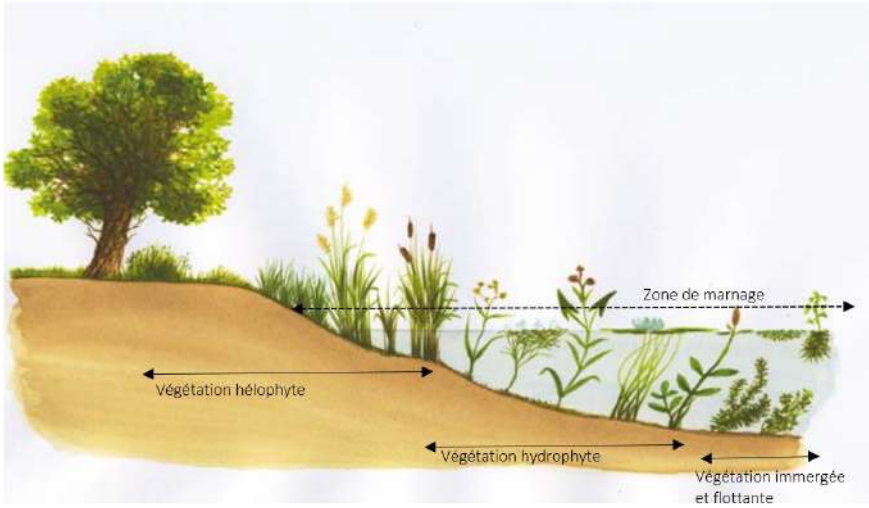


Figure 1: Étagement de la végétation à rechercher pour la création de nouvelles mares (©Climax & SDenvironnement, 2020)

Photo 3: Étang en amont de la digue dans le quart Nord-Est de l'Aéroparc en 2006 (©Climax & SDenvironnement, 2020). Un habitat à restaurer comme tel.

Cette action vise également la remise en eau de l'étang en amont de la digue dans le quart Nord-Est de l'Aéroparc, autrefois propice à la reproduction de la Rainette verte mais complétement asséché aujourd'hui. La remise en eau de l'étang est incluse dans la mesure compensatoire CA1 – CREA-MARE. Les photographie de 2006 (voir ci-dessus) témoignent de l'état à retrouver après restauration.

La mesure compensatoire CA1 comprend également la suppression du plan d'eau du rond-point d'accès à la rue PEGOUD qui constitue actuellement un piège susceptible de nuire aux populations locales d'amphibiens déjà fragilisées.

D'autre part, cette action concourt à la création d'un réseau de zones humides sur la partie Est de l'Aéroparc en complétant les actions prévues par les mesures compensatoires CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH.

TRAVAUX INITIAUX

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche Les mares ont été localisées à l'écart des routes d'accès, préférentiellement sur les marges de l'Aéroparc, en lien avec les corridors boisés existants et/ou les bassins,
DIMENSIONNEMENT	La superficie totale à créer dans le cadre de la mesure compensatoire CA1 – CREA-MARE est de 0,71 ha : 0,41 ha au sein de l'Aéroparc (objet de la présente fiche) et 0,3 ha dans le cadre des mesures compensatoires situées à l'extérieur de l'Aéroparc (non traité ici mais relevant de la même technique). Au sein de l'Aéroparc, les 0,41 ha se répartissent de la manière suivante : • Mares compensatoires de l'Aéroparc : 11 mares (pour un minimum de 10 mares mentionnées dans le dossier réglementaire) d'une superficie de 100 m² au moins (cette superficie pouvant varier tant qu'elle reste supérieure à ce seuil). La superficie totale minimale des mares à créer dans l'Aéroparc est donc de 0,11 ha. Le fossé Nord, qui correspondra pour partie à la mare compensatoire n° 12 (0,1 ha), fera l'objet d'un aménagement spécifique décrit et chiffré dans les fiches relatives à l'aménagement de surverses et à la mesure AMEL-ZH • Étang à remettre en eau : la surface à remettre en eau est de 0,2 ha (incluse dans la superficie totale de la mesure compensatoire). La zone sera surcreusée d'environ 1m de profondeur.
MODALITÉS TECHNIQUES	**CREUSEMENT DE NOUVELLES MARES** Les mares respecteront des critères communs mais auront des configurations différentes afin de varier les conditions écologiques et de créer autant de milieux diversifiés. Les grands principes à respecter sont les suivants : • Les mares seront disposées à proximité de structurées arborées (haies, bosquets) voire dans les boisements pour certaines, • Les profils de berges et les profondeurs seront variés, • Les berges seront végétalisées par apports des sédiments (vases) et des plantes hygrophiles des mares et bassins détruits, • Des matériaux naturels seront privilégiés pour imperméabiliser les fonds (argile et marne) si cela s'avère nécessaire pour certaines mares, **Creusement** : • Les opérations de creusement pourront être réalisés à l'aide d'une pelle mécanique, • La superficie minimale sera de 100 m². Cette surface peut être doublée,

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)	
	• Les formes sinueuses seront à privilégier pour maximiser le linéaire de berges. Les berges sont des écotones, les zones de la mare où la biodiversité est la plus importante (« effet lisière »), • Ces mares offriront des pentes douces (environ 10°) -voir figure 1-, • Les profondeurs seront variables et progressives : de 10 à 30 cm jusqu'à 1m voir 1m50 pour que chaque mare dispose d'une zone refuge en eau en cas de sécheresse -voir figure 1- • Dans le cas des mares 1 et 6 (voir carte), les travaux consisteront à élargir des fossés existants. Des « bouchons » (de terres ou d'argiles) seront donc installés sur les fossés concernés en amont et en aval des mares nouvellement creusées pour y maintenir l'eau. **Imperméabilisation** : • Le maintien de l'eau dans les mares est rendu difficile par les années de plus en plus sèches et le drainage généralisé du site. La condamnation des drains (notamment du fossé traversant le site du Nord-Ouest au Nord-Est, allant de la D22 jusqu'à la Loutre) est un préalable à toute mesure relative à la restauration et à la création d'habitats humides et aquatiques, • L'imperméabilisation des mares s'avèrera donc peut-être nécessaire pour certaines d'entre elles. Bien que la localisation de la mesure CREA-MARE ait pris en compte la présence de végétations hygrophiles au niveau des zones concernées, il est difficile de statuer avec certitude sur la présence d'eau jusqu'en juin (fin de la reproduction des amphibiens) dans toutes les mares, • L'étanchéité sera alors assurée par l'apport d'argile ou de marne sur 20 à 30 cm d'épaisseurs dans le fond et sur le bas des pentes douces. **Végétalisation** : • On laissera la végétation naturelle s'installer dans la moitié des mares plutôt que de planter, • Pour l'autre moitié, la vase et la végétation des points d'eau amenés à être comblés sera récupérée (en hiver) par transfert de « plaques » de sol végétalisées (tranche horizontale sur 30 cm de profondeur avec une pelleteuse et un godet large, transport en benne et insertion sur les mares d'accueil). Ce procédé permettra d'accélérer la végétalisation, mais aussi de déplacer la microfaune et la flore existantes dans un habitat favorable avant destruction des pièces d'eau, • Les ourlets herbacés autour des mares devront mesurer au minimum 3 m de large. • Quelques ligneux (1 à 3 par mares) pourront être implantés à proximité des mares les plus éloignées des bosquets ou des haies (mares 11, 2, 7). Ces ligneux seront à contenir pour éviter un envahissement de la mare. Les essences choisies peuvent être la Bourdaine (*Frangula alnus*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) et éventuellement le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Les Saules sont à éviter, leur croissance rapide et leur dynamique colonisatrice risquant de provoquer un envahissement de la mare par des repousses, • La gestion de la végétation des mares et bassins fait l'objet d'une fiche de gestion spécifique.

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)

Mise en eau :

- La mise en eau de la mare doit se faire naturellement, par ruissellement des eaux de pluie ou remontée de nappe.

Protection des mares :

- Certaines mares se trouveront sur des parcelles temporairement pâturées par les ovins. Pour éviter la turbidité de l'eau produite par le piétinement des animaux et le risque de noyade de ces derniers, des clôtures mobiles devront être installées autour des mares concernées (clôtures type « filets à mouton » non électrifiées et à mailles larges pour ne pas entraver la circulation de la petite faune),

Photo: 4 Creusement d'une mare (pente douce au premier plan et profondeur étagée à l'arrière-plan) (©Auddicé Biodiversité)

Photo 5: Même mare végétalisée à partir d'apports ex-situ et offrant un site de reproduction fonctionnel pour les tritons (©Auddicé Biodiversité)

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES	
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE	
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)	
	REMISE EN EAU DE L'ÉTANG **Défrichement préalable :** • Un défrichement sera nécessaire à minima pour permettre l'accès par le Nord du boisement le long de la digue, et les manœuvres des engins autour de l'ancien étang, sur la future rive ouest (rive opposée à la digue) ; • L'aire à défricher est estimée entre 2500 et 3000 m² – hors surface surcreusée de l'étang. **Creusement** : • La zone correspondant à l'ancien étang sera surcreusée avec une pelleteuse sur environ 1 m de profondeur et 2000m² (avec évacuation des terres). **Imperméabilisation :** • L'assèchement de l'étang serait la conséquence de l'ouverture d'une digue qu'il faudra réparer. Voir les détails de cette opération dans la fiche « *Création de busages et dispositifs de rétention et surverse (fossé au Nord et étang à remettre en eau)* ». **Végétalisation :** • La végétalisation des berges de l'étang se fera naturellement. Aucune intervention n'est prévue à ce sujet. **Espèces exotiques envahissantes :** • Une station de Renouée du japon (*Reynoutria japonica*) s'est développée suite à l'assèchement du plan d'eau. Le surcreusement de l'étang sera l'occasion d'éliminer totalement l'espèce de la zone. • Cette action spécifique se réfère à la fiche « *Gestion des espèces végétales exotiques invasives* » **SUPPRESSION DU PLAN D'EAU DU ROND-POINT** • Évacuation de l'eau par pompage (l'eau pourra être transportée en cuve et reversée dans une ou plusieurs des mares compensatoires selon la quantité) • Comblement avec de la terre de remblais inerte. On pourra utilement récupérer et utiliser les déblais des mares compensatoires aménagées (0.5 ha sur 1m de profondeur = 5000 m^3) ou les déblais des lots qui auront commencé leur aménagement, • Végétaliser avec des plantes locales (herbacées ou arbustives selon les besoins de visibilité de ce carrefour).

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES

Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE

Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)

PÉRIODE D'INTERVENTION

La création et l'aménagement des nouvelles mares devra être réalisé avant la destruction de celles des lots cessibles (mesure anticipée), idéalement, dès obtention de l'autorisation préfectorale. Ces travaux devront être réalisés en hiver pour éviter le dérangement de la faune et avant la période de reproduction des amphibiens.

Dans le cadre de la remise en eau de l'étang, et pour ne pas déranger ou porter atteinte aux populations d'amphibiens et d'oiseaux nicheurs lors de l'intervention, la seule période envisageable pour les travaux de défrichement est septembre-octobre.

L'effacement du plan d'eau du rond-point peut être réalisée de préférence en hiver et dès autorisation du projet.

ESTIMATION FINANCIERE

(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)

(Modifié d'après *Climax & SDenvironnement, 2020*)

Coûts	**Travaux/Opérations**	**Prix unitaire**	**Coût total**
Création mares dans l'Aéroparc	Creusement mare ; Evacuation terre (benne) ; Tracteur régalage terre (+apport argile) Finitions Déplacement végétation vase des pièces d'eau à supprimer	~ 1.500 € HT / mare	16.500 € HT/11 mares
Remise en eau de l'étang/dépression au Nord-Est de l'Aéroparc	Défrichement (sur 2500 à 3000 m² environ) Gestion et réparation de la digue Surcreusement de la dépression sur environ 1m de profondeur (pelle et évacuation de la terre)	~ 700 € HT En régie 1.500 € HT	~ 700 € HT / 1.500 € HT
Suppression pièce d'eau du rond-point Nord-Ouest de l'Aéroparc	Récupération terres de déblais des mares compensatoires ; Evacuation de l'eau ; Végétalisation (aspect paysager)	*En régie lors de l'aménagement des lots (récupération de terre)*	
Protection des mares	Filet non électrifié à raison de 100 m de filet pour protéger une mare (de 200m²)	~ 150 € HT/mare	~ 300 € HT/ pour 2 mares à la fois
TOTAL			**18.500 € HT**

SUIVI

CREUSEMENT DE MARES NOUVELLES			
Mesures compensatoires correspondantes: CA1 – CREA-MARE			
Codification GeoMCE : C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles (Tritons crêté et Rainette verte) et à leur guilde (autres amphibiens)			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Travaux de création des mares, de remise en eau de l'étang et de la suppression du plan d'eau du rond-point.	–	Bon de réception de fin de travaux.
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Reproduction avérée des espèces cibles : le Triton crêté et la Rainette verte et des autres amphibiens	Nombre et répartition (cartographie) des individus chanteurs de Rainette verte Présence / absence des espèces de Tritons Nombre total d'espèces d'amphibiens par mare	Inventaire crépusculaire et comptage des mâles chanteurs de Rainette verte. Inventaires par recherche d'ADN environnemental pour les Tritons Autres espèces : inventaire par enregistrement autonome (AudioMoth) *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Montrer le maintien de l'Agrion de Mercure sur l'Aéroparc Vérifier la présence d'un cortège diversifié d'odonates	Effectifs et répartition des populations d'Agrion de Mercure Présence / absence des autres espèces odonates	Odonates : relevés qualitatifs ciblés sur les milieux favorables (mares). Comptage du nombre d'individus, renseignement du stade biologique et du comportement éventuel pour l'Agrion de Mercure. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Suivre l'évolution de la recolonisation végétale des mares Suivre l'évolution de la diversité floristique des mares et l'évolution des populations d'espèces végétales remarquables	Recouvrement et diversité des végétations hygrophiles, amphibies et aquatiques	Relevés phytosociologiques sigmatiste sur les mares et l'étang. Inventaire floristique qualitatif. Recherche et localisation au GPS des stations d'espèces végétales remarquables (selon les critères du CBN de Franche-Comté : LR régionale au minimum). *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Connaître la durée d'inondation des mares et bassins d'orage	Durée d'inondation des mares et bassins d'orage	Implication de l'éleveur ovin pour noter la date à partir de laquelle chaque milieu aquatique est à sec

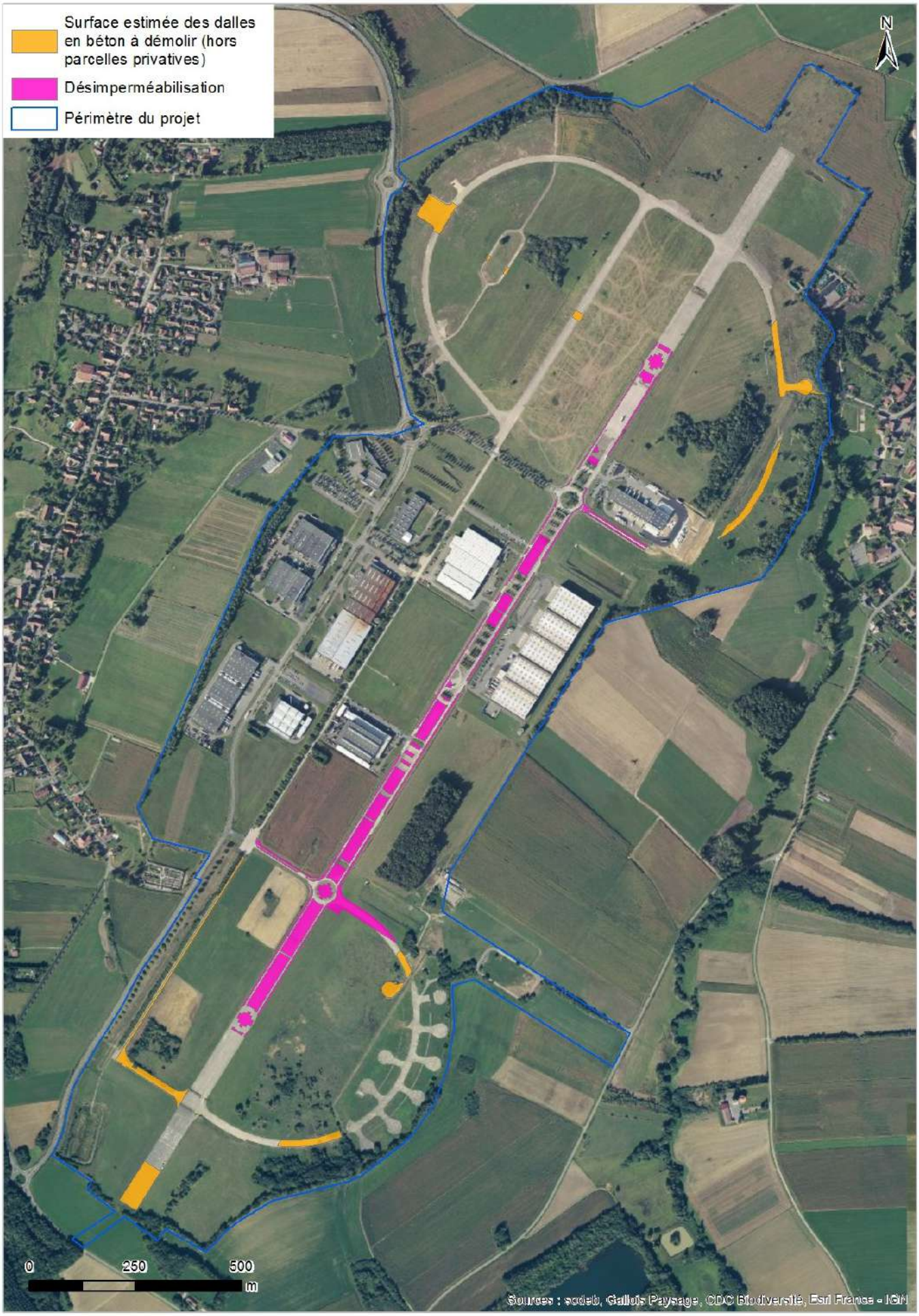
Localisation des mares à créer
(mesure compensatoire CREA-MARE)
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Mare à creuser
Plan d'eau à supprimer
Etang à remettre en eau
0
0.5
1 km
N

RESTAURATION DE SOLS FONCTIONNELS	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA2 RESTO-SOL Codification GeoMCE: _	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point: _	Contribution à la compensation: _
PRINCIPE	Retrait des dalles béton et restauration du sol : • **Etape n°1 : Retrait et évacuation en centre de traitement des joints amiantés** par une « entreprise agréée » conformément à la réglementation en vigueur ; • **Etape n°2 : Retrait des dalles de béton ainsi que du fond de forme**, revalorisation des matériaux par concassage/criblage pour les ouvrages de construction. • **Etape n°3 : Décompactage du fond de toutes les emprises « dé-bétonnées » à l'aide d'une pelle mécanique et reprofilage des parois latérales** en pentes douces au cas où l'on souhaite créer de légères dépressions humides. Le volume de terre qui sera décapé sur l'emprise du projet de construction permettra de combler les anciennes emprises bétonnées jusqu'au TN. Toutefois, dans le cas où l'on souhaite créer une dépression humide sur l'emprise bétonnée, un reprofilage des parois latérales sera nécessaire. • **Etape n°4 : Décapage de la terre sur l'emprise du projet de construction, séparation des différents horizons du sol et stockage en merlon de ces horizons** (merlon pouvant être bâché ou ensemencé si le délai de stockage excède 6 mois). Les modalités de décapage doivent être respectées par le terrassier au regard des sondages pédologiques qui ont été réalisés en séparant les différents horizons du sol. • **Etape n°5 : Transfert des terres sur les anciennes emprises bétonnées par horizon afin de restaurer le sol existant.** Il est important de repositionner les différents horizons du sol dans le sens inverse du décapage, afin de conserver sa structure et une certaine fonctionnalité et éviter de le déstructurer. Le respect strict de cette étape représentera 50 % de la réussite de cette mesure. La terre végétale déjà existante sera repositionnée en surface de manière à favoriser le développement rapide d'une végétation notamment herbacée.

RESTAURATION DE SOLS FONCTIONNELS	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA2 RESTO-SOL Codification GeoMCE: _	
	• **Etape n°6 : Activation de la vie microbienne**. Si nécessaire pour les zones considérées comme stériles, deux méthodes peuvent être appliquées pour activer la vie microbienne : 1. L'apport de bois mort sous forme de bois raméal fragmenté (BRF) sur la surface afin de promouvoir sa dégradation par des basidiomycètes. Ceux-ci retiennent l'eau nécessaire à la colonisation par des bactéries qui vont créer un environnement favorable pour les végétaux et mycorhizes. 2. L'inoculation d'organismes vivants (bactéries, mycorhizes, vers de terre, etc.) : procédé assez onéreux sur de grandes surfaces.
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche.
DIMENSIONNEMENT	Surface d'environ 7,0 ha de désimperméabilisation au sein de l'Aéroparc
MODALITÉS TECHNIQUES	1. Localiser les éventuelles zones accueillant des espèces exotiques envahissantes de façon à ne pas les propager lors du décapage des terres et d'évacuer ces terres polluées. 2. Réaliser une fauche de la strate herbacée afin de réduire la masse végétale et éviter d'emporter un maximum d'éléments putrescibles dans les tas de stockage. 3. Réaliser le décapage des horizons de sol par couches successives à l'aide d'engins sur chenille (pelles, bull) lorsque la terre est friable la manipulation des terres doit se faire sur des sols ressuyés. 4. Les différentes couches du sol (terre végétale, couche intermédiaire) doivent être stockées séparément. La couche de terre végétale devra être stockée sous la forme d'un merlon bombé n'excédant pas 2,5 m haut à cause de la vie qu'elle renferme. La couche intermédiaire sera également stockée de la même manière. Par ailleurs, si des contraintes de surface de stockage interviennent alors la couche intermédiaire peut être stockée jusqu'à 4 m de hauteur. En fonction de la durée de stockage, les merlons peuvent être ensemencés. 5. Il est important d'éviter de faire des tas par couches successives.

RESTAURATION DE SOLS FONCTIONNELS			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA2 RESTO-SOL Codification GeoMCE: _			
	6. La couche intermédiaire devra être remise en place sur les anciennes emprises bétonnées sur des sols ressuyés (absence d'eau au fond des emprises). 7. Si nécessaire, au regard de la nature de la couche intermédiaire, celle-ci peut être ensemencée à la suite de sa mise en place de façon à recréer des canaux racinaires et favoriser sa revitalisation (mélange fourragé courte durée). Une fauche sera réalisée 6 mois après de façon à retirer le maximum de végétation avant de remettre en place la terre végétale par-dessus. 8. Dans le cas où la couche intermédiaire n'est pas ensemencée, la terre végétale sera repositionnée 1 mois après la couche intermédiaire. Il est important que la couche intermédiaire comme la terre végétale soient sèches. 9. Le réglage final sera réalisé par une pelleteuse ou un bulldozer. 10. En fonction de la dynamique du sol, des tas de branchages mort ou des tas de grumes seront positionnés sur les zones où le sol a été restauré à différents endroits de manière à activer plus rapidement la vie microbienne.		
PÉRIODE D'INTERVENTION	Selon le calendrier des opérations de construction.		
ESTIMATION FINANCIERE (EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)	_		
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	_	_	_

RESTAURATION DE SOLS FONCTIONNELS			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA2 RESTO-SOL Codification GeoMCE: _			
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	_	_	_


Surface estimée des dalles en béton à démolir (hors parcelles privatives)
Désimperméabilisation
Périmètre du projet
N
0
250
500
m
Sources : sodeb, Gallois Paysage, CDC Biodiversité, Esri France - IGN

ENTRETIEN DES BOISEMENTS

Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA9 – PLANT-BOIS

Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)

Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point :	Contribution à la compensation:
… (à compléter ultérieurement)	Oiseaux du cortège des jeunes haies et bosquets: … (à compléter ultérieurement)

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Boisement caducifolié au Sud de l'Aéroparc (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 2: Jeune boisement à sous-bois de ronces dans la partie Nord-Est de l'Aéroparc (©Auddicé Biodiversité, 2020)

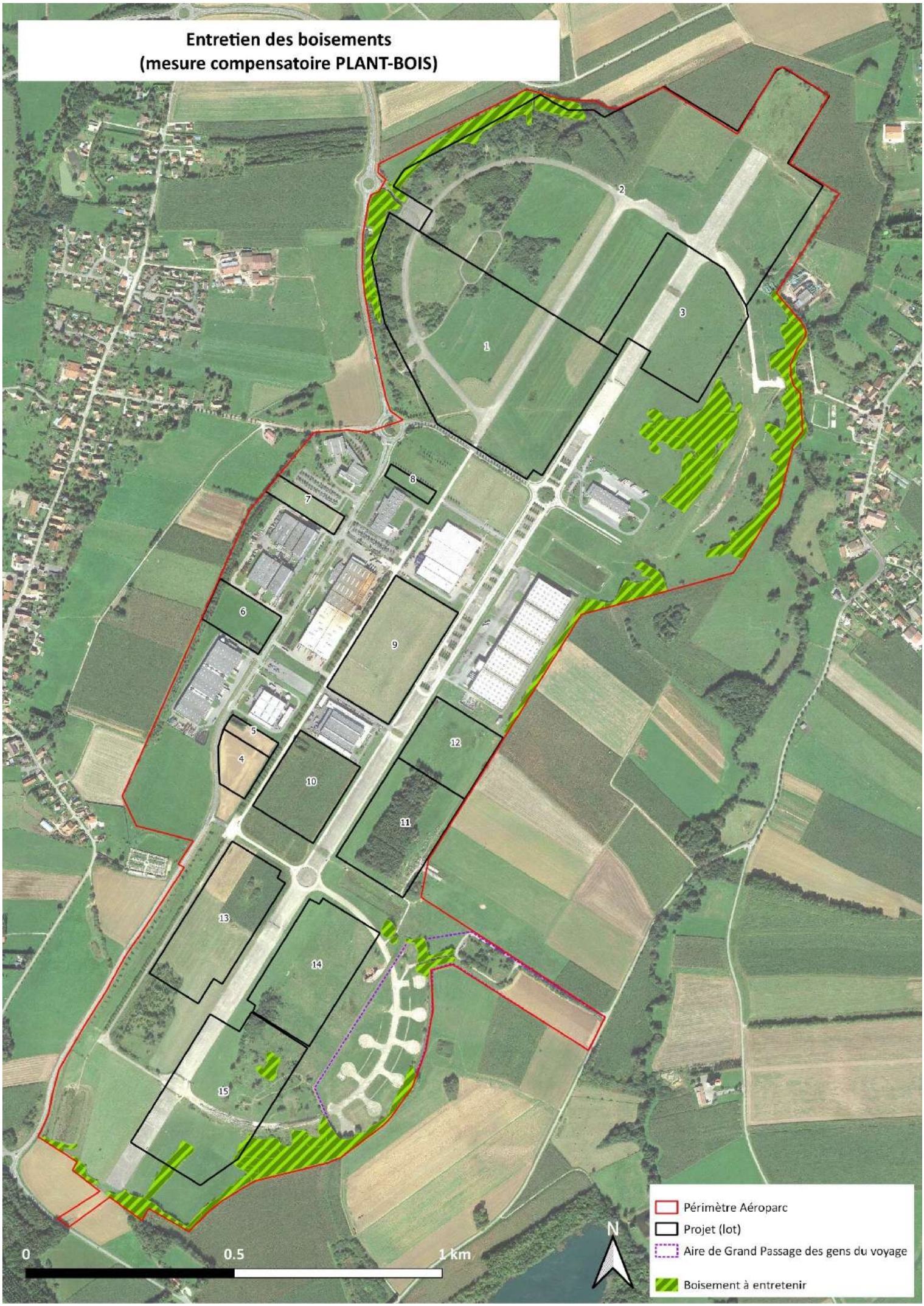
L'objectif de cette action (correspondant à la mesure compensatoire CA9 – PLANT-BOIS) est de mettre en place un entretien approprié des boisements de l'Aéroparc, afin d'améliorer leur état de conservation. En effet, les boisements de l'Aéroparc ne comportent pas ou peu de gros bois, et le volume de bois mort est faible. Leurs strates herbacées sont souvent peu diversifiées, voire très réduites sous l'effet du pâturage.

Ces milieux sont favorables à la faune, plus particulièrement aux oiseaux protégés du cortège des haies et bosquets (Pouillot fitis, Rossignol philomèle…), qui les utilisent à la fois en tant qu'habitats de nidification, d'alimentation, et de déplacement. Ils sont également fréquentés par les autres groupes faunistiques, notamment les mammifères terrestres tels que le Hérisson ou le Muscardin (reproduction, alimentation, déplacement …) et les chiroptères (zones de chasse et axes de déplacement).

ENTRETIEN DES BOISEMENTS	
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA9 – PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)	
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche.
DIMENSIONNEMENT	La superficie totale des boisements concernés par l'action représente 14,2 ha
MODALITÉS TECHNIQUES	**Préconisations applicables à la majorité des boisements du site** : Privilégier l'évolution et la régénération naturelles Les boisements de l'Aéroparc sont jeunes pour la plupart. Il est donc primordial de privilégier une évolution et une régénération naturelle, tout en les orientant par une légère sélection afin d'atteindre un état de conservation optimal. En cas de présence d'essences exogènes, elles seront coupées en priorité, au profit des essences typiques de l'habitat concerné, qui pourront alors se développer. Ceci permettra de lutter contre la végétation concurrente mais également de conserver dans la mesure du possible une végétation d'accompagnement qui permettra une meilleure valorisation des jeunes plants. La présence d'une régénération naturelle en sous-bois permet également de conserver le potentiel génétique et spécifique du peuplement, ce qui est indispensable dans l'objectif d'amélioration de l'état de conservation des habitats forestiers en place. Si les semenciers sont adaptés à la station, leur descendance conservera ces caractéristiques. Le futur peuplement résistera ainsi mieux aux divers aléas (sécheresse, attaques parasitaires…). La mise en œuvre d'une régénération naturelle évite également l'utilisation d'engins lourds pour préparer les sols. Tout au plus, un crochetage superficiel suffira à faciliter la levée des semis. Il faut également maintenir ou restaurer la diversité des essences secondaires. Par ailleurs, lors du débardage d'une coupe, tous les houppiers ne seront pas systématiquement démantelés. Outre leur intérêt pour la biodiversité, ils constituent des pièges à humidité lors de leur décomposition et favorisent le développement des semis, notamment dans les trouées et sur sols filtrants. Diversifier les structures Au fur et à mesure de l'évolution vers des boisements plus mâtures, la création d'une mosaïque de physionomies sera recherchée, dans le but d'amélioration de l'état de conservation des habitats forestiers : diversification des structures (taillis simple, futaie irrégulière, taillis sous futaie…) et hétérogénéité des classes d'âge. Cette pratique crée, à plus ou moins grande échelle, une mosaïque de peuplements de toutes surfaces, jeunes et âgés, éclairés et ombragés, avec des degrés d'humidité divers et des lisières variées. Elle participe ainsi à l'amélioration de la biodiversité forestière. L'hétérogénéité des classes d'âge passe par une structuration verticale des peuplements avec un sous-étagement homogène des strates. Ce dernier doit être conservé afin de limiter le développement des tapis de ronces, observés dans presque tous les boisements du site et qui sont préjudiciables aux herbacées et à la régénération arbustive et arborée.

ENTRETIEN DES BOISEMENTS	
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA9 – PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)	
	Proscrire les essences non indigènes Dans le cas où des plantations ligneuses seraient réalisées (pour introduire des espèces mieux adaptées à la station, augmenter la diversité d'un peuplement initialement pauvre en essences, palier à une absence de semis naturels…), les essences devront être soigneusement choisies afin de correspondre à l'habitat concerné et d'être adaptées à la station. Les plants devront provenir de la même zone géographique. Les essences non indigènes et, à fortiori, les espèces exotiques envahissantes devront être proscrites. **Cas particulier des boisements pâturés :** Certains boisements de l'Aéroparc sont pâturés par les moutons. Cette pratique génère un impact important sur la strate herbacée des entités concernées, généralement très peu développée, non typique d'un habitat forestier, voire inexistante. Outre leur état de conservation, les potentialités d'accueil de la faune dans ces boisements sont fortement affectées. Par conséquent, il est préconisé de stopper, dans la majorité des cas, la pratique du pâturage en sous-bois. Des clôtures devront être installées en lisière des boisements (filet électrifié à moutons), afin d'en interdire l'accès aux animaux. Toutefois, quelques secteurs choisis en concertation avec l'éleveur ovin pourront être maintenus accessibles pour les animaux, afin de conserver des zones de refuges en cas de conditions climatiques difficiles (fortes chaleurs et hivers rigoureux par exemple), ou en période d'agnelage. Les zones exclues du pâturage seront laissées en évolution naturelle. **Prise en compte du bois mort** Conserver les arbres remarquables Avant de veiller à conserver le bois mort, il est important de préserver et conserver les quelques arbres remarquables (par leur aspect, leur âge, etc.) présents dans les boisements. Ces arbres sont remarquables par la fonge et la faune qu'ils abritent, mais également par la flore qu'ils peuvent abriter de par la sénescence des peuplements avec des espèces caractéristiques inféodées à ce type de milieu (bryophytes, fougères…). Conserver le bois mort déjà en place (volis/chablis) L'objectif à terme, est d'arriver à restaurer le compartiment de bois mort en tentant d'arriver à 45 m^3/ha soit le volume minimum de bois mort normalement présent dans une forêt naturelle (préconisations de D. VALLAURI, J. ANDRÉ & J. BLONDEL, 2002) Cette préconisation a pour objectif principal de diversifier rapidement les micro-habitats et d'initier de nouvelles chaînes trophiques. Les arbres chablis créent ainsi des micro–habitats favorables à la flore.

ENTRETIEN DES BOISEMENTS			
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA9 – PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)			
PÉRIODE D'INTERVENTION	Dans le cas où des interventions sur les boisements devaient être réalisées, elles devront avoir lieu en fin d'été en période sèche (fin août à mi-octobre).		
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)**	Les préconisations de gestion énoncées ci-dessous n'implique pas de coût supplémentaire spécifique.		
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	–	–	–
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux boisements	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs (espèces ciblées par la compensation) par unité de surface ou de linéaire	Inventaire quantitatif des espèces cibles concernées par les mesures. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Amélioration de l'état de conservation des boisements	Évaluation de l'état de conservation des habitats par comparaison de leur composition floristique avec celle d'un habitat optimal	Suivi par relevés phytosociologiques semi-quantitatifs par la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*


Entretien des boisements
(mesure compensatoire PLANT-BOIS)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Aire de Grand Passage des gens du voyage
Boisement à entretenir
0
0.5
1 km
N

ENTRETIEN DES OURLETS

Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA7 – AMEL_OURL

Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)

Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point :	Contribution à la compensation:
… (à compléter ultérieurement)	Oiseaux des prairies ou friches entrecoupées de haies et bosquets: 2,5 ha sur 50 ha

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Ourlet à Genêt à balais concerné par la mesure CA7-AMEL-OURL (secteur 1) (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 2: Ourlet en bordure de la Loutre, concerné par la mesure CA7-AMEL-OURL (secteur 2) (©Auddicé Biodiversité, 2020)

L'objectif de cette action (correspondant pour partie à la mesure compensatoire CA7 – AMEL-OURL) est d'entretenir par fauche ou pâturage à fréquence appropriée les ourlets de l'Aéroparc, afin de permettre le développement de végétations herbacées à semi-ligneuses typiques.

Ces ourlets participeront à la structuration des lisières progressives et seront favorables aux oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts (Bruant jaune, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Fauvette grisette…), qui les utiliseront à la fois en tant qu'habitats de nidification, d'alimentation, et de déplacement, ainsi qu'aux insectes (lépidoptères rhopalocères, orthoptères) et aux reptiles (Lézard des souches, Orvet fragile…).

ENTRETIEN DES OURLETS	
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA7 – AMEL_OURL Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)	
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche. Deux types d'ourlets sont identifiés : • Les ourlets à entretenir dans le cadre des mesures compensatoires, avec 2 secteurs situés dans la partie Nord de l'Aéroparc, distincts car présentant chacun leurs caractéristiques propres (secteur 1 et secteur 2), • Les ourlets à entretenir dans le cadre de la gestion écologique globale de l'Aéroparc, avec 2 entités localisées dans la partie Sud de l'Aéroparc (ne faisant pas l'objet d'une distinction car similaires du point de vue des actions à y mener).
DIMENSIONNEMENT	Ourlets entretenus dans le cadre de la mesure compensatoire CA7 AMEL-OURL : environ 2,54 ha Ourlets entretenus dans le cadre de la gestion écologique globale de l'Aéroparc : environ 2,53 ha
MODALITÉS TECHNIQUES	**Ourlets entrant dans le cadre des mesures compensatoires (partie Nord de l'Aéroparc) :** Secteur 1 Ce secteur correspond à un peuplement linéaire dense de Genêt à balais, en bordure d'une prairie pâturée. Sur ce secteur, l'action consistera à préserver le linéaire, et à délimiter le long de ces Genêts, une bande de 15 m de large qui sera préservée du pâturage par une clôture agricole fixe. Aucune gestion particulière ne sera mise en place au niveau de cette bande les 5 premières années, afin de permettre l'évolution de la végétation du stade prairial vers le stade d'ourlet herbacé à semi-ligneux. L'entretien sera ensuite très extensif, avec la fauche de l'ourlet tous les 2 ans, après le 11 novembre. La fauche devra être réalisée à l'aide d'outils mécaniques qui agissent par coupe plutôt que par broyage (débroussailleuse thermique manuelle, broyeur autotracté ou motofaucheuse en fonction de l'état de la végétation). Le produit de coupe devra être laissé quelques jours sur place (afin de laisser à l'entomofaune le temps de s'enfuir), puis exporté. Secteur 2 Ce secteur correspond à une mosaïque de prairies fauchées / pâturées ponctuées d'îlots arbustifs. Sur ce secteur, l'action consistera à modifier les pratiques de gestion actuelles par la mise en place d'un pâturage extensif uniquement, pratiqué chaque année en fin de saison. Le plafond de chargement moyen annuel pour qu'un pâturage soit considéré comme extensif est de l'ordre de 0,7 UGB / ha (1 UGB = 1 vache adulte de plus de 3 ans et de 600 kg, ou 6 brebis ou chèvre adultes, ou 4 ânes de tous âges). Ce chargement équivaut, pour la superficie de la parcelle concernée (environ 2,3 ha), à un maximum de 80 brebis présentes sur la parcelle pendant 2 mois (octobre / novembre), ou à un maximum de 56 brebis présentes sur la parcelle pendant 3 mois (de septembre à novembre ou d'octobre à décembre).

ENTRETIEN DES OURLETS

Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA7 – AMEL_OURL

Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)

Il est à noter que le pâturage ovin est généralement peu efficace pour contenir le développement des ligneux. Il est donc possible qu'une action complémentaire sur ceux-ci (broyage) soit nécessaire tous les 3 à 5 ans, en fonction de leur vitesse de colonisation.

Afin de protéger la lisière arborée présente en limite Est de la parcelle, une clôture temporaire (filet électrique à moutons) devra être installée le long de celle-ci pendant la période de pâturage.

Autres ourlets (partie Sud de l'Aéroparc) :

Les autres ourlets de l'Aéroparc, situés dans la partie Sud de celui-ci, feront également l'objet d'un entretien par pâturage extensif en fin de saison.

Sur la parcelle au Sud-Est, d'une superficie de 1,53 ha environ, le chargement devra être au maximum de 55 brebis pendant 2 mois (octobre / novembre), ou de 36 brebis pendant 3 mois (de septembre à novembre ou d'octobre à décembre).

Sur la parcelle au Sud-Ouest, d'une superficie de 1 ha environ, le chargement devra être au maximum de 36 brebis pendant 2 mois (octobre / novembre), ou de 24 brebis pendant 3 mois (de septembre à novembre ou d'octobre à décembre).

Photo 3: Ourlet au Sud-Ouest de l'Aéroparc (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 4: Ourlet au Sud-Est de l'Aéroparc, près de l'aire de grand passage

ENTRETIEN DES OURLETS			
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA7 – AMEL_OURL Codification GeoMCE: C3.2 – Évolution des pratiques de gestion (simple évolution des modalités antérieures)			
	(©Auddicé Biodiversité, 2020)		
PÉRIODE D'INTERVENTION	Comme mentionné ci-dessus, la fauche (dans le cas du secteur de mesure compensatoire n°1) sera réalisée après le 11 novembre. Pour les autres secteurs, le pâturage aura lieu en fin de saison, sur une période de 2 ou 3 mois à partir de septembre ou octobre.		
ESTIMATION FINANCIERE (EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)	Fauche : 0,2 à 0,5€ / m² en fonction du matériel utilisé, soit 480 à 1200 € pour 2 400 m². Pâturage : pas de coût supplémentaire si intervention de l'éleveur ovin déjà présent sur le site. Protection des lisières par un filet à moutons électrifié : 70€ pour 50 m de clôture + 300€ pour le kit d'électrification		
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Mise en place d'une gestion telle que préconisée	_	Vérification des dates de fauche / pâturage
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux semi-ouverts	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs (espèces ciblées par la compensation) par unité de surface ou de linéaire	Inventaire quantitatif des espèces cibles concernées par les mesures. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Maintien des populations de reptiles	Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique	Suivi par dispositifs de plaques permanentes sous forme de transects. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Présence d'un cortège diversifié de lépidoptères rhopalocères et orthoptères	Présence-absence	Suivi par relevés qualitatifs (plusieurs passages en période favorable). *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*

Entretien des ourlets
(mesure compensatoire AMEL-OURL)
Secteur 1
Secteur 2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Aire de Grand Passage des gens du voyage
Mesures compensatoires
AMEL-OURL
Autres actions
Ourlet à entretenir (hors mesures compensatoires)
0
0.5
1 km

ENTRETIEN DES MÉGAPHORBIAIES ET DES ZONES HUMIDES (HORS MARES)	
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point : … (à compléter ultérieurement)	Contribution à la compensation: Cuivré des marais: … (à compléter ultérieurement) sur 0,25 ha Cortèges faunistiques associés au roselières / cariçaies / milieux humides: … (à compléter ultérieurement) sur 4,22 ha

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Fossé au Nord, concernée par la mesure CA4 – AMEL-ZH (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 2: Parcelle destinée à être convertie en mégaphorbiaie dans le cadre de la mesure CA3 – CREA-ZH et gérée en conséquence (©Auddicé Biodiversité, 2020)

L'objectif de cette action est d'entretenir de manière appropriée, essentiellement par fauche, les mégaphorbiaies et autres végétations de zones humides (hors mares) reconstituée dans le cadre des mesures compensatoires CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH.

Ces habitats seront favorables à la faune, plus particulièrement aux espèces liées aux roselières, aux cariçaies et aux milieux humides en général : oiseaux en nidification, hivernage ou alimentation (Bécassine des marais, Rousserolle effarvatte…), odonates en maturation ou chasse, papillons de jour et orthoptères en reproduction, repos ou alimentation (Cuivré des marais, Sylvaine, Azuré de l'Ajonc, Criquet des roseaux, Criquet ensanglanté,

ENTRETIEN DES MÉGAPHORBIAIES ET DES ZONES HUMIDES (HORS MARES)	
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde	
	Tétrix riverain, Conocéphale bigarré).
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche.
DIMENSIONNEMENT	Superficie totale de 3,8 ha environ
MODALITÉS TECHNIQUES	**Entretien des mégaphorbiaies, roselières et cariçaies :** Les mégaphorbiaies, roselières et cariçaies, une fois bien installées, sont des milieux assez stables, ne nécessitant généralement pas d'interventions fréquentes. Par conséquent, ces habitats, reconstitués dans le cadre des mesures compensatoires, feront uniquement l'objet d'une fauche tous les 3 ans, en octobre / novembre afin de préserver la faune et de permettre aux espèces végétales d'accomplir leur cycle de vie. Le produit de fauche devra être systématiquement ramassé. **Précautions à prendre :** Il est recommandé de mettre en place un système de rotation sur les différentes mégaphorbiaies, roselières et cariçaies de l'Aéroparc, afin qu'elles ne soient pas toutes fauchées en même temps. Ceci permettra de maintenir des zones refuges pour la faune. Les interventions devront être réalisées à l'aide d'outils adaptés au possible manque de portance du substrat : utilisation d'outils portatifs, d'engins légers équipés de pneus larges basse pression, utilisation de matériel combinant coupe et ramassage afin de limiter le nombre de passages, etc. Une attention particulière devra également être portée à l'affûtage des lames, afin d'obtenir une coupe nette de la végétation, sans arrachage.
PÉRIODE D'INTERVENTION	Les interventions seront réalisées hors période de nidification ou d'activité des groupes faunistiques cibles, c'est-à-dire en octobre / novembre.
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL DES**	Faucheuse à section ou à disques (ou broyeur) + bac autochargeur : 500 à 1500 € / ha, soit un total de 1900 à 5700 € pour la totalité de la surface Débroussailleuse manuelle ou motofaucheuse + ramassage manuel : 2000 à 5000 € / ha, soit un total de 7600 à 19 000 € pour la totalité de la surface

ENTRETIEN DES MÉGAPHORBIAIES ET DES ZONES HUMIDES (HORS MARES)			
Mesure compensatoire correspondante (selon codification de l'étude d'impact): CA3 – CREA-ZH et CA4 – AMEL-ZH Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde			
CONNAISSANCES)			
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Mise en place d'une gestion telle que préconisée	–	Vérification des dates de fauche
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux zones humides	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs par unité de surface	Inventaire quantitatif des espèces nicheuses liées aux zones humides. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Présence d'un cortège diversifié de lépidoptères rhopalocères, odonates et orthoptères Maintien des populations de Cuivré des marais	Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique	Suivi par relevés qualitatifs (plusieurs passages en période favorable). Évaluation quantitative de la population de Cuivré des marais. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*

Entretien des mégaphorbiaies et des zones humides (hors mares)
(mesures compensatoires CREA-ZH et AMEL-ZH)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
N
0
0.5
1 km
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Aire de Grand Passage des gens du voyage
Mégaphorbiaie à entretenir par fauche après reconstitution
Roselière / cariçaie à entretenir par fauche après reconstitution

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux	
Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point: Prairies naturelles bien exprimées – 6 points/ha	Contribution à la compensation: Cortège des oiseaux des prairies ou friches entrecoupées de haies et bosquets: 72 ha
PRINCIPE ET INTÉRÊT	L'objectif de cette mesure est de permettre l'expression et le maintien à long terme d'un cortège végétal diversifié de prairie naturelle de fauche, dans deux situations : • Dans le cas de prairies permanentes déjà existantes, au sein de l'Aéroparc ou sur des parcelles de compensation hors Aéroparc. Ces prairies présentent actuellement un état de conservation dégradé, et correspondent aux catégories « Dc - Prairie intensive, riche en espèces végétales » (4 points/ha) ou « Ea - Prairies de fauche et pâturages extensifs mal à moyennement exprimés » (5 points/ha). Par la gestion proposée, elles attendront l'état « Eb - Prairies de fauche et pâturages extensifs bien exprimés » (6 points/ha), ce qui correspond à une amélioration de leur état de conservation, et donc de leur capacité à héberger une faune et une flore prairiale de plus en plus menacées par l'intensification des pratiques agricoles. On est ici dans la mesure CA6 AMEL-PRE. • Dans le cas de prairies créées par semis d'un mélange de semences d'espèces prairiales collectées dans des prairies naturelles en bon état, sur des parcelles agricoles de grandes cultures annuelles. Dans ce cas, cette mesure permet la pleine expression et le maintien à long terme du cortège d'espèces semé. On est ici dans la mesure CA5 CREA-PREN. Le principe de cette mesure est d'ajuster la fertilisation, les dates de fauche et les modalités de pâturage, de façon à ne pas défavoriser les nombreuses espèces supportant mal les conditions eutrophes et une trop grande intensité d'exploitation, et de façon à limiter le développement des espèces eutrophiles et fortement concurrentielles. Il est ainsi possible de permettre le développement de strates basses au sein du couvert prairial. Le mode de gestion principal choisi pour ces prairies est la fauche, ce qui oriente le cortège prairial vers un cortège de prairie de fauche, plus patrimonial que celui des prairies pâturées. En complément, cette mesure prévoit de préserver une partie de la surface de chaque prairie de la fauche de printemps. Cet espace, qui peut changer d'endroit d'une année à l'autre, sert de refuge aux espèces d'insectes supportant mal la fauche de printemps, et permet à certaines espèces végétales tardives de produire des semences viables. Cette mesure contribue positivement à plusieurs types de dette compensatoire : • A la dette en milieux ouverts (prairies, friches prairiales, milieux agricoles, friches agricoles) calculée en points. Ces modalités de gestion permettent d'atteindre un état à 6 points/ha à partir de parcelles agricoles à 2 points/ha, ou de prairies existantes à 4 ou 5 points/ha. • A la dette pour le cortège des oiseaux des prairies ou friches herbacées entrecoupées de haies et bosquets, en leur fournissant un habitat d'alimentation, voire de nidification, de très bonne qualité, avec une capacité d'accueil élevée. Sur ce point, cette mesure est complémentaire des mesures CA8 – PLANT-HAIE et CA9 – PLANT-BOIS, qui améliorent l'habitat de nidification de ces oiseaux. • A la dette pour le Cuivré des marais, dans le cas de prairies humides, en lui fournissant un habitat d'alimentation (nombreuses fleurs à butiner),

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux	
	voire de reproduction (Rumex prairiaux). Pour cette espèce, la mesure est complémentaire des mesures CA3 CREA-ZH, CA4 AMEL-ZH et A1 Amélioration écologique des bassins d'eaux pluviales, qui vont aboutir à l'extension des surfaces d'ourlets humides et de mégaphorbiaies, et à l'amélioration de leur qualité. En complément, il faut noter que, dans un contexte d'intensification généralisée de la gestion des prairies permanentes, voire de retournement au profit de cultures annuelles ou de prairies temporaires semées, les prairies naturelles en bon état de conservation se raréfient à l'échelle du territoire comme au niveau national. Les prairies créées et gérées à long terme par la SODEB joueront donc un rôle de conservatoire in-situ de la biodiversité prairiale du Sundgau, sur des surfaces conséquentes et relativement bien connectées entre elles, en lien avec le site Natura 2000« Etangs et Vallées du Territoire de Belfort » (FR4301350), dans sa partie proche de l'Aéroparc.
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité des cartes, celles-ci sont placées en format portrait en fin de fiche. Cette mesure sera mise en œuvre : • Sur l'Aéroparc : 29,1 ha • Dans le territoire dans lequel s'inscrit l'Aéroparc (Foussemagne, Chavannes-sur-l'Etang, Montreux-Vieux) : 67,1 ha (en l'état de la sécurisation foncière des parcelles de compensation) • Au bord de la Savoureuse au sud de Belfort (Bermont/Trévenans) : 9,3 ha
DIMENSIONNEMENT	Surface d'environ 105,5 ha dont 29,1 ha au sein de l'Aéroparc
MODALITÉS TECHNIQUES	Les prairies seront gérées par des agriculteurs du territoire selon 2 modalités : • Les exploitants ayant accepté des mesures compensatoires sur les parcelles de leur exploitation signent une convention de long terme pour la mise en œuvre des mesures hors du périmètre de l'Aéroparc. Cette convention fixe le cahier des charges de gestion de ces prairies. • Dans le cas des mesures compensatoires au sein de l'Aéroparc, la SODEB est propriétaire du foncier. Les prairies de compensation seront gérées et exploitées dans le cadre de prestations d'entretien ou de baux ruraux à clauses environnementales, dont les clauses reprendront le cahier des charges.

<table>
<tr><th colspan="3">GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES</th></tr>
<tr><td colspan="3">Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l’étude d’impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE
Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="2">Le cahier des charges de la gestion sera le suivant. Il sera susceptible de modifications au gré des résultats des suivis.</td></tr>
<tr><td>Une à deux fauches par an : une au printemps et une en automne. Une troisième exploitation précoce de déprimage par fauche ou pâturage pourra être envisagée mais demandera chaque année l’autorisation explicite de la SODEB.</td><td>Une prairie présente deux pics de production de biomasse dans l’année : une au printemps avec la montée de la température et de l’ensoleillement, et une avec la fin de la sécheresse estivale, lorsque les températures sont encore favorables.

L’exploitation de la pousse de printemps est nécessaire pour conserver un cortège prairial. Celle de la pousse d’automne permet d’éviter que la biomasse produite meure en hiver et étouffe la végétation, en provoquant des trous dans le couvert. Ceux-ci sont en général colonisés par des espèces indésirables, ou restent nus.

Le déprimage est une intervention précoce qui permet d’harmoniser les maturités des différentes espèces de graminées et, éventuellement, de retarder la date de fauche sans perte de valeur fourragère.</td></tr>
<tr><td>Pas de fauche précoce de la pousse de printemps, pas d’ensilage ni d’enrubannage. Fauche au plus tôt le 5-10 juin.</td><td>Les fauches précoces conduisent à une perte de diversité et à une banalisation du cortège prairial. Les tiges des graminées n’étant pas encore développées, et les conditions météorologiques étant moins favorables, elles sont techniquement dépendantes d’une conservation par ensilage (fauche très précoces) ou par enrubannage.

Le choix de la contrainte d’absence d’ensilage et d’enrubannage a été préférée à une contrainte de date forte, pour permettre à l’exploitant de s’adapter à la phénologie du cortège végétal, et notamment à la montaison des graminées.

La possibilité de sécher facilement un foin de qualité est normalement compatible avec la préservation du cortège de prairies naturelles de fauche. Pour les espèces qui ne pourraient produire de semences viables dans ces conditions au printemps, on compte pour les maintenir sur une refloraison au moment du regain à l’automne, et/ou sur les parties de la parcelle préservées chaque année de la fauche de printemps.

A noter qu’une fauche tardive, associée à une perte de valeur fourragère, se traduit par une évolution du cortège végétal vers l’ourlet. Elle ne se justifierait qu’en cas de nidification d’oiseaux prairiaux patrimoniaux comme le Courlis cendré ou le Tarier des prés.</td></tr>
<tr><td>Exportation systématique des produits de fauche.</td><td>Cette clause permet d’éviter que de la matière végétale morte soit laissée sur la parcelle et étouffe la végétation, provoquant l’apparition de trous et la banalisation du cortège végétal.

Le risque concerne surtout un éventuel broyage de la végétation en entrée d’hiver en remplacement de l’exploitation d’automne.</td></tr>
</table>

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES		
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux		
	Fertilisation nulle à modérée : uniquement en cas de carences en P et K, constatée sur la base d'une analyse foliaire faite au printemps, et après concertation avec la SODEB. La nature et la quantité des éléments fertilisants (notamment NPK) seront établis en concertation pour préserver la diversité et la typicité du cortège floristique prairial.	L'exploitation des prairies par la fauche conduit à exporter les minéraux fertilisants présents dans le sol, avec une baisse progressive de la fertilité et donc du rendement fourrager. Si des niveaux élevés de fertilité sont très défavorables à l'état de conservation du cortège végétal naturel, des niveaux très bas ne sont pas non plus forcément optimaux. Il s'agira donc de trouver un équilibre qui permette à la fois une productivité fourragère suffisante et une bonne expression du cortège végétal. Pour les prairies, l'analyse foliaire remplace l'analyse de sol pour connaître la disponibilité des principaux éléments minéraux facteurs du rendement. Pour les prairies créées sur des parcelles actuellement cultivées de cultures annuelles en conventionnel, les résidus d'engrais conduiront probablement à des constats d'excédents qui se résorberont progressivement grâce à la fauche.
	Le pâturage de la pousse de printemps est autorisé une fois par période de 5 ans, dans le cas de situations météorologiques exceptionnelles et après concertation avec la SODEB.	Cette clause est destinée à aider les éleveurs partenaires dans le cas de conditions météorologiques exceptionnelles, sans mettre en danger la typicité du cortège végétal.
	Le pâturage du regain et autorisé en remplacement de la fauche, avec les contraintes suivantes : les animaux sont sortis lorsque la hauteur de l'herbe atteint 5 cm, ou lorsque le sol n'est plus portant ; pas d'affouragement des animaux sur la parcelle.	L'absence d'affouragement permet d'éviter que le surpâturage, qui peut survenir lorsque les animaux sont laissés sur la parcelle alors que l'herbe est déjà trop rase pour subvenir à leurs besoins. Dans ce cas, il arrive fréquemment que les éleveurs maintiennent les animaux sur la parcelle en leur apportant du foin. Ceci conduit à un piétinement excessif, mais aussi à un pâturage prolongé qui empêche la végétation de repousser et épuise les organes assurant la pérennité des plantes prairiales. Cette contrainte, qui laisse une certaine liberté à l'éleveur, a été préférée à une contrainte portant sur la charge de pâturage calculée en UGB/ha.
	10% de la surface de chaque îlot est épargnée par la fauche au printemps pour constituer un refuge pour la faune et la flore, et fauchée ou pâturée avec le reste à l'automne. Sa localisation peut tourner d'une année à l'autre sur la parcelle.	Cette réserve est destinée à servir de refuge pour certains insectes et certaines plantes sensibles à la fauche. Si elle tourne sur la parcelle d'une année à l'autre, on obtiendra un enrichissement du cortège prairial. Si elle reste fixe, le cortège évoluera vers un ourlet, dont la composition et l'intérêt pour la faune seront complémentaires de la prairie (notamment : mégaphorbiaie très riche en fleurs pour l'alimentation du Cuivré des marais).
	Destruction des chardons autorisée par traitement mécanique ou chimique localisé et si possible spécifique, après concertation	La destruction des chardons (*Cirsium arvense* uniquement), ou tout au moins de leur capacité à essaimer, est rendue obligatoire par la réglementation. Il est à noter que la baisse progressive de la fertilité des parcelles rendra celles-ci moins favorables au

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux			
	avec la SODEB.	chardon.	
	En cas de dégâts de sangliers, le sol pourra être aplani et sursemé localement avec des semences fournies par la SODEB, pour refermer les trous et éviter l'installation de plantes indésirables.		
PÉRIODE D'INTERVENTION	Eventuellement, déprimage par fauche ou pâturage courant avril. Fauche de la pousse de printemps au plus tôt le 5-10 juin. Fauche ou pâturage de la pousse d'automne en septembre-octobre		
ESTIMATION FINANCIERE (EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)	Sur l'Aéroparc, la valeur du fourrage pour l'éleveur compensera a minima le coût de la gestion.		
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Contrôle du respect du cahier des charges	Dates de fauche, hauteur d'herbe en entrée d'hiver	Visite régulière des parcelles, entretiens annuels avec les éleveurs
	Production fourragère moyenne	Rendement fourrager annuel en matière sèche/ha	Nombre de balles de foin produites. Le cas échéant, mesures de biomasse au sein d'exclos.
	Disponibilité en azote non excessive Disponibilité en P et K équilibrée	Pour l'azote : $iN = 100\ N\% / (4{,}8 \times MS^{-0{,}32})$ Pour le phosphore : $iP = 100 \times P\% / (0{,}15 + 0{,}065\ N\%)$ Pour le potassium : $iK = 100\ K\% / (1{,}6 + 0{,}525\ N\%)$	Analyse d'herbe prélevée au printemps au moment où la croissance est rapide et le besoin minéral élevé. Le rendement fourrager est principalement déterminé par la disponibilité en azote, qu'elle provienne de la fertilisation, des légumineuses ou de la minéralisation de la matière organique du sol. Les indices de nutrition en P et K sont rapportés ici au taux d'azote dans

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux			
			les tissus végétaux. Des indices supérieurs à 120% sont considérés excédentaires, et des indices inférieurs à 80% sont considérés comme pénalisant le rendement. LEMAIRE G., GASTAL F., SALETTE J. (1989) : "Analysis of the effect of N nutrition on dry matter yield of a sward by reference to potential yield and optimum N content", Proc. XVIth Int. Grassl. Congr., Nice, 179-180. Duru M., Thelier-Huché L. (1997) : "N and P-K status of herbage: use for diagnosis of grasslands", Lemaire G., Burns I.G. (eds.), Diagnostic procedures for crop N management and decision making, Les Colloques, INRA, 82, 125-138
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Prairie naturelle « bien exprimée »	Structure de la végétation Composition de la végétation Altérations Cf. indicateurs détaillés dans la fiche Création de prairies naturelles à la place de cultures	Transects de 3 relevés phytosociologiques
	Disponibilité en azote non excessive	Indice de nutrition azotée d'Ellenberg	Transects de 3 relevés phytosociologiques Cet indice fait une moyenne des valeurs indicatrices de chaque espèce, pondérée de son recouvrement dans le relevé phytosociologique. C'est donc un indicateur de résultat constaté sur la végétation. La diversité floristique prairiale est en général plus élevée pour des valeurs faibles de l'indice. Ellenberg h. (1992) : "Indicator values of the vascular plants", Ellenberg h., Weber, h.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. ed., Indicator values of plants in Central Europe, Scripta Geobotanica, 18 (2. Auflage), Göttingen, Goltze Verlag, 9-160.
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux semi-ouverts et aux haies	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs (espèces ciblées par la compensation) par unité de surface ou de linéaire	Inventaire quantitatif des espèces cibles concernées par les mesures. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*

GESTION EXTENSIVE DE PRAIRIES NATURELLES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA5 CREA-PREN et CA6 AMEL-PRE Codification GeoMCE: C3.2a - Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage, C3.2b - Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux			
	Présence du Cuivré des marais	Présence-absence de l'espèce Comptages d'imagos	Inventaire qualitatif des rhopalocères et quantitatif du Cuivré des marais *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
AMEL-PRE
Projet (lots)
Evitement dans les lots cessibles
0
250
500 m
Realisation: CLIMAX, 2019. QGIS.
Source: CLIMAX, SODEB
Fond de plan: IGN © Orthophotoplans

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
CREA-PREN
Projet (lots)
Evitement dans les lots cessibles
0
250
500 m
Realisation: CLIMAX, 2019. QGIS.
Source: CLIMAX, SODEB
Fond de plan: IGN © Orthophotoplans
Climax

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS

Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point :	Contribution à la compensation:
… (à compléter ultérieurement)	Cortège des prairies ou friches entrecoupées de haies et bosquets: 3,3 ha sur 50 ha Cortège des jeunes haies et bosquets: 3,3 ha sur 5 ha

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Alignement de chênes concerné par la mesure CA9 – PLANT-BOIS (©Auddicé Biodiversité, 2020)

Photo 2: Prairie destinée à faire l'objet d'une plantation de haie dans le cadre de la mesure CA8 – PLANT-HAIE (©Auddicé Biodiversité, 2020)

L'objectif de cette action (correspondant aux mesures compensatoires CA8 – PLANT-HAIE et CA9 – PLANT-BOIS) est de planter des linéaires de ligneux mélangeant arbres et arbustes autochtones. À terme (10 à 15 ans après la plantation), ces plantations correspondront à des linéaires arborés composés d'arbres adultes et d'arbustes, avec une structuration multistrate présentant les fonctionnalités d'une lisière progressive.

Ces milieux seront favorables à la faune, plus particulièrement aux oiseaux protégés du cortège des milieux semi-ouverts (Bruant jaune, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Fauvette grisette…), et du cortège des jeunes haies et bosquets (Pouillot fitis, Rossignol philomèle…), qui les utiliseront à la fois en tant qu'habitats de nidification, d'alimentation, et de déplacement.

Ils seront également utilisés par les autres groupes faunistiques, notamment les mammifères terrestres tels que le Hérisson ou le Muscardin (reproduction, alimentation, déplacement …) et les chiroptères (zones de chasse et axes de déplacement).

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS

Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

D'autre part, cette action vise à conforter les 2 corridors traversant l'Aéroparc d'Est en Ouest, de manière à favoriser les échanges biologiques dans le site et autour de celui-ci. Elle joue également un rôle dans la protection des prairies et des autres milieux naturels ouverts contre les dérives de polluants (ruissellements) pouvant provenir des parcelles agricoles attenantes. Enfin, cette action participe à l'intégration paysagère de l'Aéroparc.

TRAVAUX INITIAUX

LOCALISATION

Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche. Le détail des différents types de linéaires à planter est précisé ci-dessous, en référence à la carte

Type (cf carte)	Description	Largeur à terme	Longueur totale	Superficie totale
A	Haie libre arbustive à arborée sur 4 rangs	10 m	2073 m	20730 m²
B	Haie libre arbustive à arborée sur 4 rangs avec bande d'entretien et clôture	15 m	285 m	4275 m²
C	Haie arbustive sur 3 rangs, coplantée d'arbres de hauts jets à intervalles réguliers	8 m	450 m	3600 m²
D	Haie arbustive sur 3 rangs	6 m	685 m	4110 m²

DIMENSIONNEMENT

Linéaire total de 3 493 m représentant une superficie de 3,3 ha environ

MODALITÉS TECHNIQUES

Préconisations générales :

Les plantations devront respecter les préconisations suivantes :

- Définir la position exacte du linéaire à planter : à une distance minimale de 2 m de la limite de propriété (article 671 du code civil). Le choix de l'implantation sera réalisé conjointement par le titulaire des travaux et le maître d'œuvre d'exécution,
- Préparer le sol par un désherbage préalable (déchaumage successif au cours de l'été) et un sous-solage de 40 à 80 cm de profondeur pour décompacter le sol, en fin d'été,
- Utiliser des jeunes plants forestiers (60/90 cm) d'espèces indigènes (voir liste ci-dessous) et de provenance locale,
- Prévoir une proportion de 20 à 25 % de Noisetiers dans les plantations d'arbres hauts, cette essence étant recherchée par le Muscardin (espèce protégée),
- Lors de la plantation, tailler des racines et rameaux abîmés ou desséchés (coupes nettes) et praliner les racines pour favoriser la reprise,
- Installer le plant en positionnant le collet en surface du sol et en étalant les racines,

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES

Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS

Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

- Reboucher le trou en tassant soigneusement de manière à éviter toute poche d'air, vérifier que le plant peut résister à l'arrachage,
- Tuteurer les plants le nécessitant, en reliant le plant au tuteur par des attaches souples,
- Protéger le plant contre les lagomorphes et rongeurs par un manchon grillagé ou un drain agricole fendu.
- Mettre en place un paillage organique biodégradable au pied de tout le linéaire planté (paille, déchets de coupes ou de broyage de ligneux, en évitant toute utilisation de fragments d'espèces exotiques envahissantes -Renouée du Japon en particulier).

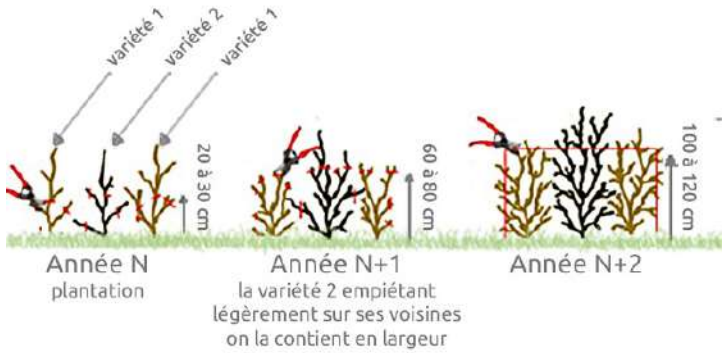
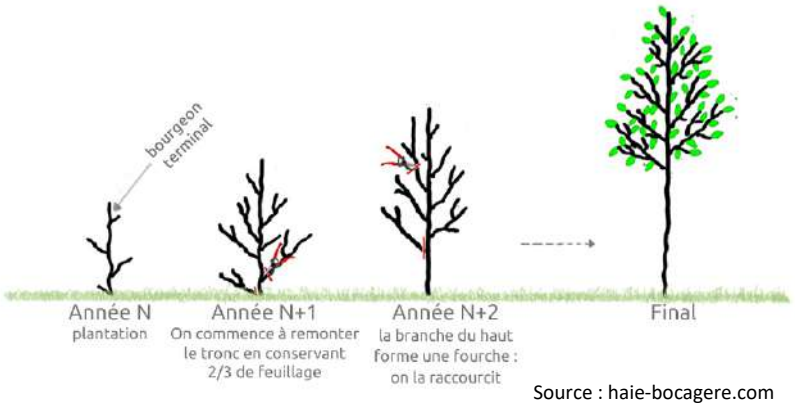
Essences à utiliser

ARBRES DE HAUT JET		PETITS ARBRES ET ARBUSTES HAUTS		ARBUSTES BAS	
Chêne pédonculé	*Quercus robur*	Érable champêtre	*Acer campestre*	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Charme	*Carpinus betulus*	Noisetier	*Corylus avellana*	Nerprun purgatif	*Rhamnus cathartica*
Merisier	*Prunus avium*	Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*	Bourdaine	*Frangula alnus*
Peuplier tremble	*Populus tremula*	Saule marsault	*Salix caprea*	Prunellier	*Prunus spinosa*
Saule blanc	*Salix alba*	Sureau noir	*Sambucus nigra*	Églantier	*Rosa canina*
Saule fragile	*Salix fragilis*	Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*	Troène	*Ligustrum vulgare*
Bouleau verruqueux	*Betula pendula*	Viorne obier	*Viburnum opulus*	Saule cendré	*Salix cinerea*
Érable plane	*Acer platanoides*	Houx	*Ilex aquifolium*	Viorne lantane	*Viburnum lantana*
Érable sycomore	*Acer pseudopolatanus*				
Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*				

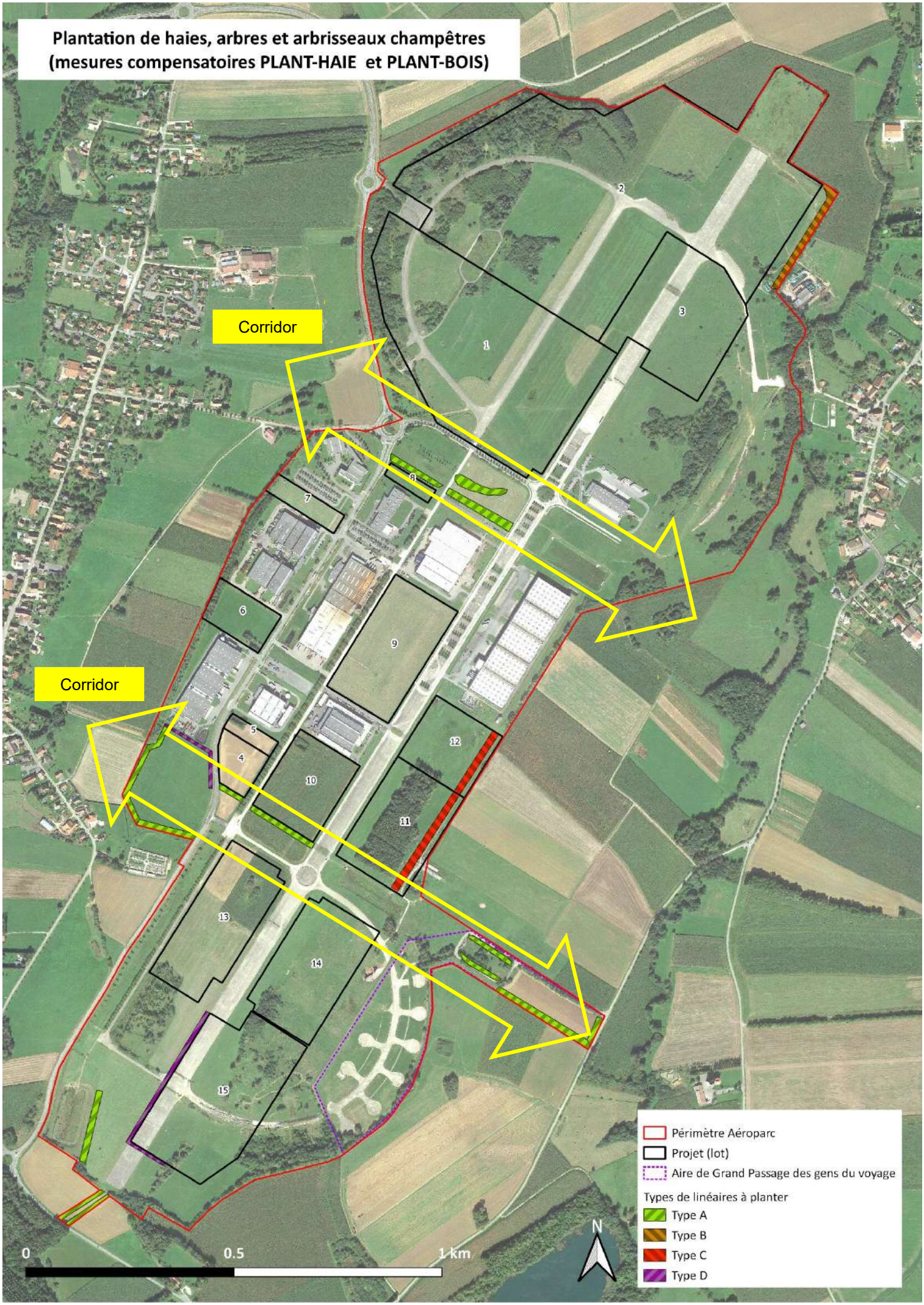
Remarque : l'utilisation du Frêne commun -*Fraxinus excelsior*- est à éviter, l'espèce étant actuellement touchée par la chalarose, également appelée « maladie du dépérissement du Frêne ».

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde	
	Schémas de plantation par type de linéaire Type A : Haie libre arbustive à arborée sur 4 rangs, 10 m de large à terme, doublée d'une clôture côté interne si la parcelle connexe est pâturée Type B : Haie libre arbustive à arborée (avec arbres existants) sur 4 rangs, 15 m de large à terme avec bande d'entretien et clôture côté interne

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde	
	Type C : Haie arbustive sur 3 rangs, 8 m de large à terme, coplantée d'arbres de hauts jets à intervalles réguliers Type D : Haie arbustive sur 3 rangs, 6 m de large à terme, doublée d'une clôture côté interne si la parcelle connexe est pâturée
PÉRIODE D'INTERVENTION	Les plantations sont à réaliser entre mi-novembre et fin mars, hors période de gel.
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)**	10 à 20 € HT / mètre linéaire, soit environ 52 000 € HT pour l'ensemble des plantations prévues.

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES	
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde	
OPERATIONS TECHNIQUES APRES PLANTATION	
MODALITÉS DE RÉALISATION	**Taille de formation des arbustes** L'année de la plantation (N), les jeunes plants arbustifs sont rabattus à 20 / 30 cm de leur base, afin de forcer la ramification pour que la haie soit la plus fournie possible. La deuxième année (N+1), les arbustes sont taillés 10 à 30 cm au-dessus de la première ramification. Dans le cas d'une haie diversifiée, composée d'essences dont la croissance n'est pas identique, il est important de veiller à ce que les plants les moins vigoureux soient préservés de la concurrence par une taille plus importante des plants voisins. Cette taille est nécessaire jusqu'à ce que la haie ait atteint une taille légèrement inférieure à la taille voulue à terme.  Source : haie-bocagere.com **Taille de formation des arbres de haut jet** Dans le cas des arbres de haut jet, l'objectif de la taille de formation est permettre la formation d'un tronc unique. Il est donc important de toujours conserver le bourgeon terminal. Si une fourche est présente lors de la plantation, elle doit être éliminée pour ne conserver qu'un axe principal bien droit. La première taille a lieu l'hiver suivant la plantation, avec la coupe des branches basses, en conservant 2/3 de feuillage. Ce procédé est à répéter chaque année jusqu'à obtention de la hauteur de tronc voulue.  Source : haie-bocagere.com
PÉRIODE D'INTERVENTION	Les interventions sont à réaliser en fin d'hiver, une fois tout risque de gelée écarté.

PLANTATION DE HAIES, ARBRES ET ARBRISSEAUX CHAMPÊTRES			
Mesures compensatoires correspondantes (selon codification de l'étude d'impact): CA8 - PLANT-HAIE et CA9 - PLANT-BOIS Codification GeoMCE: C1.1a – Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde			
ESTIMATION FINANCIERE **(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)**	10 à 15 €/mètre linéaire		
SUIVI			
CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE	Objectifs de moyens	Indicateurs	Protocole de suivi
	Travaux de plantation réalisés	_	Bon de réception des travaux de plantation
	Travaux de plantation réussis	Taux de reprise constaté 2, 3 et 5 ans après la plantation	Contrôle de la reprise des plants
CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE	Objectifs de résultats	Indicateurs	Protocole de suivi
	Maintien des populations d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux semi-ouverts et aux haies	Nombre de couples d'oiseaux nicheurs (espèces ciblées par la compensation) par unité de surface ou de linéaire	Inventaire quantitatif des espèces cibles concernées par les mesures. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Maintien des populations de reptiles	Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique	Suivi par dispositifs de plaques permanentes sous forme de transects. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Utilisation des haies par les chiroptères	Présence-absence et quantification de l'activité de chasse / déplacement	Suivi par enregistreurs automatiques au niveau de certaines haies. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*
	Fonctionnalité des corridors transversaux	Présence-absence des mammifères ciblés au niveau des corridors (Hérisson, Blaireau, Chat forestier)	Suivi par pièges photographiques au niveau des zones favorables. *Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis*


Plantation de haies, arbres et arbrisseaux champêtres
(mesures compensatoires PLANT-HAIE et PLANT-BOIS)
Corridor
Corridor
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Aire de Grand Passage des gens du voyage
Types de linéaires à planter
Type A
Type B
Type C
Type D
0
0.5
1 km
N

MISE EN PLACE DE REFUGES POUR LA FAUNE

Mesure de réduction d'impact correspondante (selon codification de l'étude d'impact): R4 – Mettre en place des refuges pour la petite faune pendant le chantier

Codification GeoMCE: R2.1l – Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité

Objectif à atteindre selon la codification de la méthode à point: Non concerné	Contribution à la compensation: Non concerné

PRINCIPE ET INTÉRÊT

Photo 1: Muret de pierres sèches favorable aux reptiles (©Auddicé Biodiversité, 2010)

Photo 2: Tas de bois favorable aux amphibiens à proximité d'une mare (©Auddicé Biodiversité, 2008)

L'objectif de cette action (correspondant à la mesure de réduction d'impact R4) est d'installer des tas de bois mort et des tas de pierres (ou murets de pierres sèches) en plusieurs endroits de l'Aéroparc, à proximité des habitats détruits, afin de constituer des refuges et des abris pour la petite faune pendant les travaux et après ceux-ci.

Ces aménagements seront particulièrement favorables aux reptiles (Lézard des murailles, Lézard des souches) et aux amphibiens (Triton crêté, Triton ponctué, Triton alpestre, Triton palmé, Rainette verte) en phase terrestre (estivage, hivernage). Ils pourront également être utilisés par les insectes, les mollusques, les Hérissons et les micro-mammifères.

MISE EN PLACE DE REFUGES POUR LA FAUNE	
Mesure de réduction d'impact correspondante (selon codification de l'étude d'impact): R4 – Mettre en place des refuges pour la petite faune pendant le chantier Codification GeoMCE: R2.1l – Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	
TRAVAUX INITIAUX	
LOCALISATION	Dans un souci de lisibilité de la carte, celle-ci est placée en format portrait en fin de fiche.
DIMENSIONNEMENT	8 tas de branches ou tas de bois représentant une superficie totale de 25 m² / 10 tas de pierres représentant une superficie totale de 100 m²
MODALITÉS TECHNIQUES	**Tas de branches / tas de bois :** Un minimum de 8 tas de branches ou tas de bois seront installés dans l'Aéroparc, selon les préconisations suivantes : • Localisation dans des endroits ensoleillés et à l'abri du vent, • Taille minimale de 2 m de diamètre pour 1,5 m de hauteur, • Composition variée afin de diversifier les habitats proposés aux différents groupes concernés. Les différentes configurations possibles sont présentées ci-dessous :

TYPE	CONCEPTION
Tas de branches simples	Alterner les grosses branches avec les petites branches et les souches pour obtenir un tas avec des zones denses et d'autres plus aérées. Placer les plus grosses branches au niveau du sol pour créer des interstices conséquents, puis des couches de branches plus fines et terminer par une couche de feuilles mortes.
« Pondoirs » (reptiles)	Disposer au sol une couche de 50 cm d'épaisseur de matériel fin (litière, feuilles, …), puis des couches d'épaisseur équivalente de branches. Répéter cette opération (le tas doit atteindre une hauteur maximale entre 1 et 1.5 m). Enfin, recouvrir le tas de branchages.
Tas de bois empilé	Empiler des morceaux de bois de différents diamètres et les laisser évoluer naturellement. Laisser un espace vide de 20 cm de haut et 25 cm de large, à l'aide d'une planche, dans le tas de bois empilé : cet espace constituera un gîte idéal pour l'hibernation des hérissons. L'espace peut être garni de feuilles mortes, favorables pour la construction du nid de l'animal. Dans l'idéal, le tas devrait faire 1 mètre de profondeur et au moins 80 cm de haut.

Tas de pierres (murgiers) / murets de pierres sèches :

Une dizaine de tas de pierres ou murets de pierres sèches seront installés dans l'Aéroparc. Ces aménagements présentent globalement les mêmes intérêts que les tas de bois mais sont plus solides et se maintiennent plus durablement sans intervention.

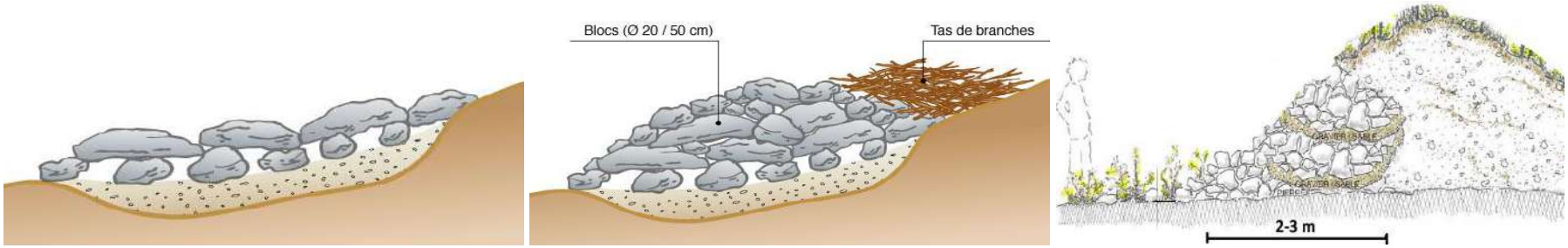
MISE EN PLACE DE REFUGES POUR LA FAUNE

Mesure de réduction d'impact correspondante (selon codification de l'étude d'impact): R4 – Mettre en place des refuges pour la petite faune pendant le chantier

Codification GeoMCE: R2.1I – Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité

Ils devront respecter les principes suivants :

- Bonne exposition au soleil, à l'abri du vent,
- Utilisation de pierres anguleuses (permettant de créer plus d'interstices) de différentes tailles, de sable, de graviers, de limons et de terre meuble,
- Apport également de couches végétales et de bois mort pour diversifier la structure,
- Modalités de construction :
  - Ameublir et aérer le sol sur environ 20/30 cm de profondeur, sur une surface d'environ 10 m²,
  - Ajouter du substrat fin si nécessaire, : sable, gravier, limon par exemple,
  - Installer quelques pierres de soutien sur le fond, séparées afin de créer des cavités (zones de refuge pour la faune),
  - Poser une couche de pierres de petite taille puis une couche de grandes pierres plates, combler les espaces intermédiaires avec du sable, du gravier ou des végétaux,
  - Continuer la construction jusqu'à ce que la structure atteigne 1 m de hauteur, en alternant grandes pierres plates et petites pierres.



Principe d'aménagement d'un tas de pierre (murgier) – source: Climax

Recommandations et entretien ultérieur :

Afin de limiter les risques de détérioration / vandalisme (prélèvement ou déplacement des branches ou des pierres), les refuges devront être installés à l'écart des voiries et des zones perturbées par les activités humaines, dans des zones peu visibles.

Les matériaux utilisés pour l'aménagement de ces refuges pourront être directement prélevés sur les zones de travaux (briques, dalles de béton, gravats inertes, etc. sous réserve qu'ils ne soient pas contaminés par des substances polluantes ou des fragments d'espèces exotiques envahissantes), ou être issus des opérations de gestion des espaces verts et des travaux de défrichement (bûches, branches de différents diamètres,

<table>
<tr><th colspan="4">MISE EN PLACE DE REFUGES POUR LA FAUNE</th></tr>
<tr><td colspan="4">Mesure de réduction d'impact correspondante (selon codification de l'étude d'impact): R4 – Mettre en place des refuges pour la petite faune pendant le chantier
Codification GeoMCE: R2.1I – Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">etc.).
L'entretien sera limité à :
• L'ajout, si nécessaire, de matériaux afin de compenser la diminution de hauteur liée à la décomposition de la matière organique au fil des années,
• L'élimination ou la limitation de la végétation grimpante si celle-ci génère trop d'ombrage.
Toute intervention sur ces structures devra éviter la période novembre / mars, correspondant à l'hivernage des reptiles et amphibiens, et la période juillet / août, correspondant à la période d'incubation des reptiles.</td></tr>
<tr><td>PÉRIODE D'INTERVENTION</td><td colspan="3">L'installation des refuges pour la faune peut être réalisée toute l'année, néanmoins elle devra tenir compte de l'avancement des travaux, afin que ces micro-habitats soient installés avant la destruction des habitats initiaux des espèces ciblées.</td></tr>
<tr><td>ESTIMATION FINANCIERE
(EN L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES)</td><td colspan="3">Pas de coût spécifique si réutilisation des matériaux du site.</td></tr>
<tr><th colspan="4">SUIVI</th></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERES D'EVALUATION DE L'ETAT D'AVANCEMENT DE LA MESURE</td><td>Objectifs de moyens</td><td>Indicateurs</td><td>Protocole de suivi</td></tr>
<tr><td>Travaux d'installation des refuges pour la faune</td><td>–</td><td>Constat de présence des structures aménagées selon les modalités convenues</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CRITERES D'EVALUATION DE L'EFFICACITE DE LA MESURE</td><td>Objectifs de résultats</td><td>Indicateurs</td><td>Protocole de suivi</td></tr>
<tr><td>Maintien de populations fonctionnelles de Rainette verte, Triton alpestre, Triton crêté, Triton palmé et Triton ponctué</td><td>Nombre et répartition des individus chanteurs de Rainette verte
Présence / absence des espèces de Tritons</td><td>Inventaire crépusculaire avec comptage des individus chanteurs de Rainette verte. Inventaire des Tritons par recherche d'ADN environnemental dans les mares.
Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis</td></tr>
<tr><td>Maintien des populations de reptiles</td><td>Présence-absence / nombre de contacts / diversité spécifique</td><td>Suivi par dispositifs de plaques permanentes sous forme de transects.
Voir protocole détaillé dans le tableau de synthèse des suivis</td></tr>
</table>

Mise en place de refuges pour la faune
(mesure de réduction d'impact R4)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Périmètre Aéroparc
Projet (lot)
Aire de Grand Passage des gens du voyage
Localisation des refuges à installer
Tas de pierres / Hibernaculum
Tas de bois
0
0.5
1 km
N