Présentation de la méthode de **NOT**ation (quantitative et qualitative) de l'**E**mpreinte **E**cologique des **V**oies **A**utoroutières (NOTEE VA)

06/06/2019

Présentation : Ludovic LE CONTELLEC, Anaïs BATAILLE, Samuel MAURICE et Ian JANET

Financements et appuis scientifiques :

Colloque • ITTECOP
Infrastructures de transports terrestres, écosystèmes et paysages

Plan de la présentation

1 – Contexte

2 – Collecte des données et construction des indicateurs

3 – Résultats

4 – Conclusion et perspectives

Plan de la présentation

1 – Contexte

-un cadre réglementaire actuel incitant les opérations autoroutières à être conçues et réalisées suivant la doctrine ERC,

-actuellement, aucune approche comparative ex post et ex ante de l'état des milieux naturels sur l'emprise d'une opération d'aménagement,

-Améten, conventionné avec ECOMED/LE CEFE et Vinci Autoroutes a porté un projet exploratoire retenu dans l'appel à Projet ITTECOP pour l'année 2017/2018,

-Projet qui vise une méthode de Notation (Quantitative et qualitative) des Travaux sur des Voiries Autoroutières, baptisée NOTEE VA,

-Outil qui tend à permettre de quantifier la résultante des effets positifs et négatifs de l'ensemble des mesures et des actions portées par le maître d'Ouvrage entre « l'Avant » (état initial avant travaux) et « l'après » travaux , au regard des composantes écologiques du territoire traversé,

-Méthode testée sur un cas d'étude réel, à savoir l'établissement du bilan environnemental au sens de la loi LOTI, des travaux d'élargissement et de mise aux normes autoroutières de l'autoroute A 63 entre Ondres et Biriatou dans le pays Basque porté par ASF-Vinci Autoroute.

Obligation des maîtres d'ouvrages d'appliquer la doctrine ERC en phase travaux

Sur les milieux abiotiques

Nuisances sonores et visuelles

Crédit photo : Améten

Installation d'écrans acoustiques

Qualité physico-chimique de l'eau

Crédit photo : Améten

Installation de filtres à paille

Sur les milieux biotiques

Habitats naturels

Crédit photo : Améten

Installation de mises en défens

Faune et flore

Crédit photo : Améten

Installation de filets amphibiens

Les espaces inutilisés par les services de l'infrastructure peuvent être restitués à la nature

Les espaces détruits peuvent être reconstitués

Rechercher le gain écologique et amener les maîtres d'ouvrage à l'ambition de la reconquête lors de la phase travaux

Illustration des leviers utilisés par le maître d'ouvrage

Avant travaux

Illustration des leviers utilisés par le maître d'ouvrage

Avant travaux → **Pendant les travaux (génie civil, écologique, etc…)**

Illustration des leviers utilisés par le maître d'ouvrage

Avant travaux → **Pendant les travaux (génie civil, écologique, etc…)** → **Après travaux**

Illustration des leviers utilisés par le maître d'ouvrage

Avant travaux → Pendant les travaux (génie civil, écologique, etc…) → Après travaux

Problématiques : - Comment mesurer la réalité de l'impact résiduel suite à la phase travaux ?
- Comment estimer l'efficacité des mesures prises par le maître d'ouvrage en phase travaux ?

Plan de la présentation

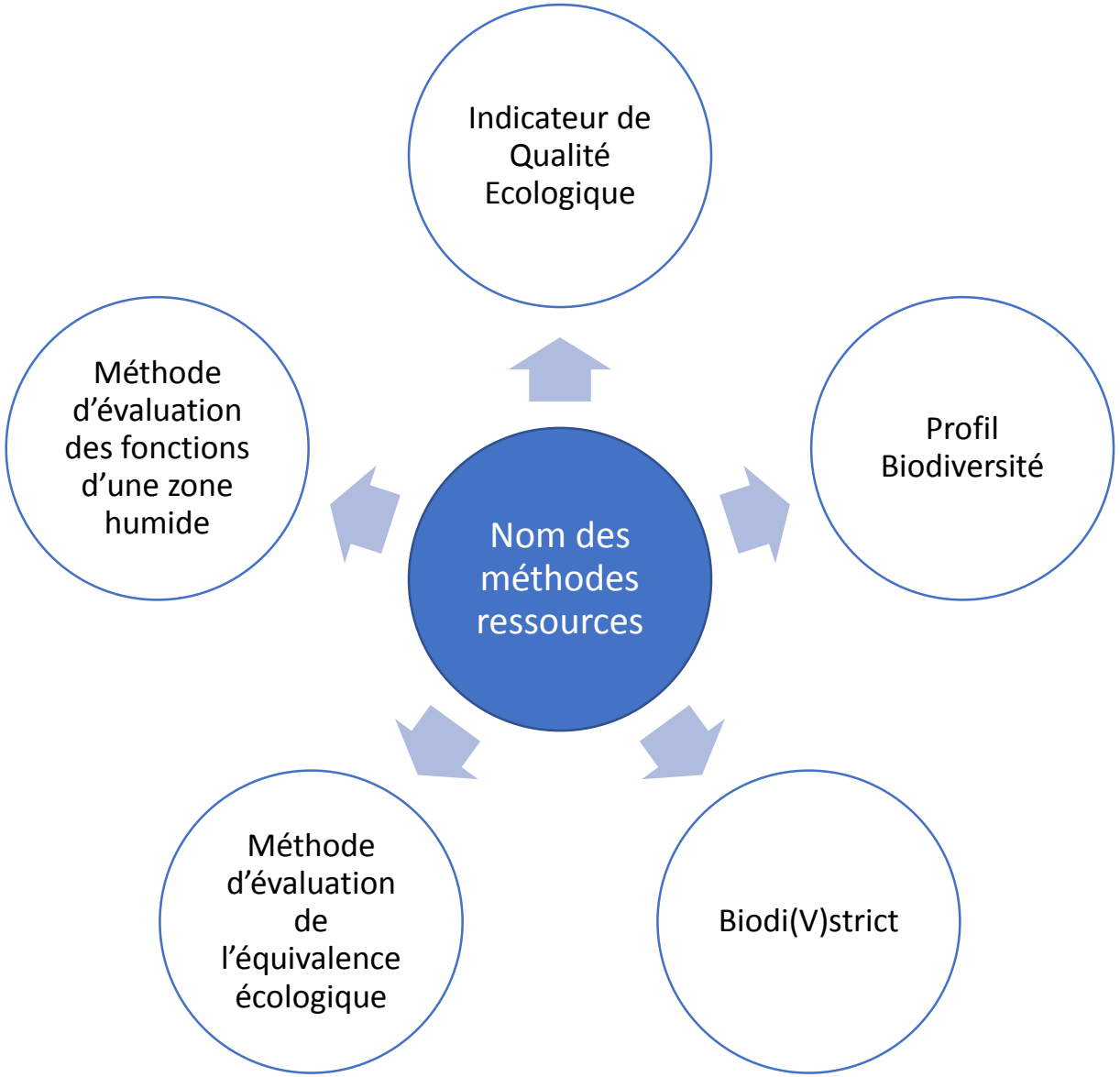
1 – Contexte

2 – Collecte des données et construction des indicateurs

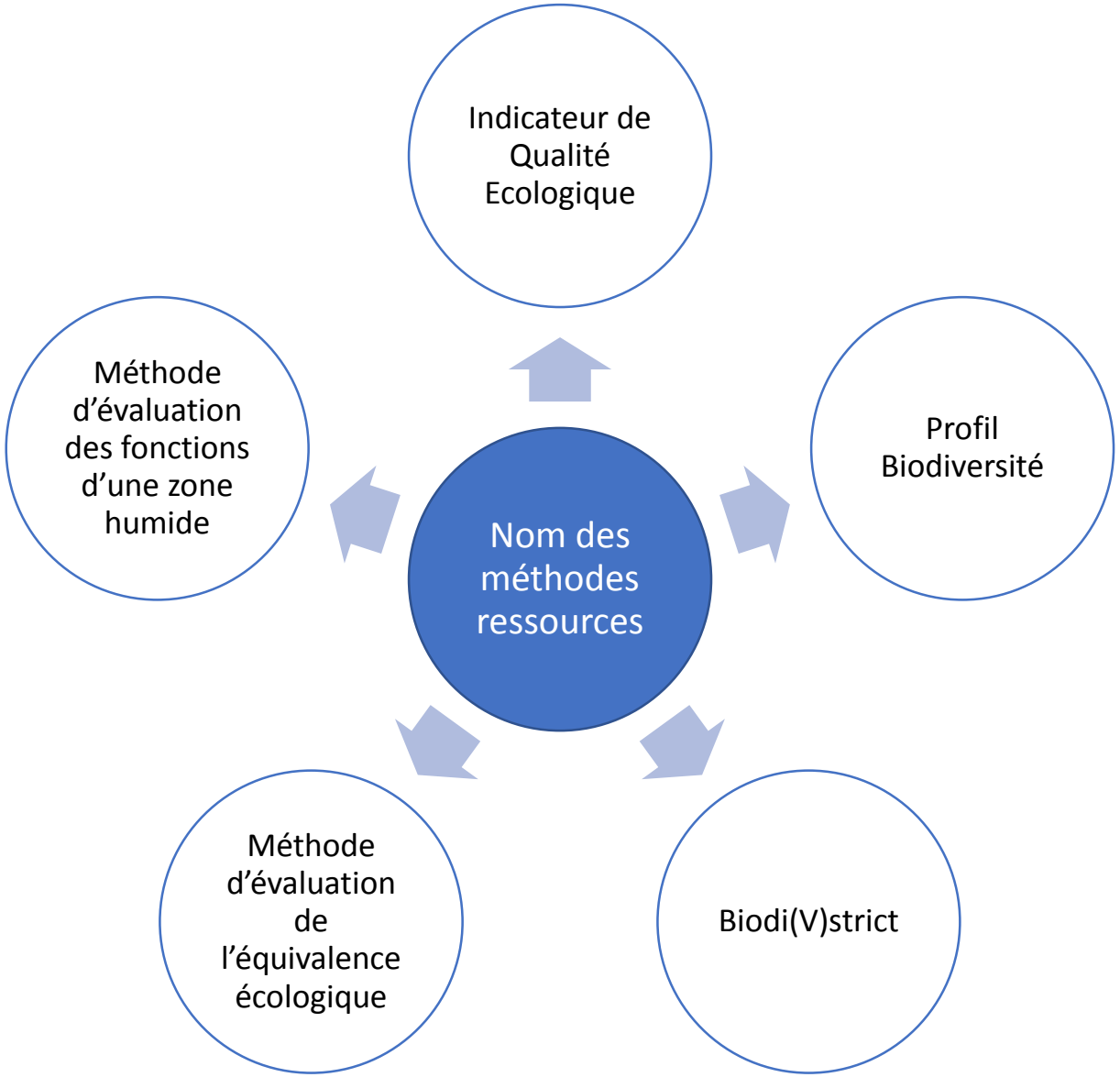
3 – Résultats

4 – Conclusion et perspectives

Référencement des méthodes de quantification déjà existantes



Référencement des méthodes de quantification déjà existantes



Points communs avec NOTEE VA	Divergences
Méthodes quantifiant un état écologique à un instant t	Peu d'aires d'étude linéaires
Utilisation d'indicateur	Etat écologique futur « estimé »

La méthode NOTEE VA appliquée sur un projet actuel

Type de projet : Elargissement 2 x 3 voies entre Ondres (40) et Biriatou (64) en 2 sections :

- Ondres - Biarritz de 2009 à 2012
- Biarritz – Biriatou de 2013 à 2017

Maître d'ouvrage : VINCI Autoroutes – Réseau Autoroutes du Sud de la France (ASF)

2013 à 2017 2009 à 2012

Données disponibles sur ce projet

Avant projet

Dossier Loi sur l'Eau (2006/2014) & dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées et la destruction/altération de leurs habitats (dossier CNPN) (2008)

Carte des cours d'eau et des milieux remarquables associés aux cours d'eau

Analyse orthophotographique (fond de carte : orthophotographie littoral V1, 2000)

Après projet

Inventaires naturalistes (CISTUDE, GREGE, expert milieux aquatiques) : cartographie habitats naturels, habitats d'intérêt communautaire et habitats d'espèces faunistiques patrimoniales, analyse à dire d'expert de la fonctionnalité des ouvrages de transparence

Cartes des cours d'eau et des milieux remarquables associés après rescindements

Analyse orthophotographique (fond de carte : Google satellite, 2018)

Ces données sont exploitables sur la base de l'emprise d'impact définie en phase instruction

Difficulté → nécessité de données équivalentes avant et après projet

Thématiques de mesure de l'empreinte écologique

Etat écologique

Niveau d'intérêt fonctionnel d'un habitat naturel permettant d'assurer le bon accomplissement du cycle biologique d'un maximum d'espèces

Source : Triplet-2015

L'empreinte écologique est mesurée avant et après le projet par des indicateurs répartis en 4 thématiques

Thématiques de mesure de l'empreinte écologique

L'empreinte écologique est mesurée avant et après le projet par des indicateurs répartis en 4 thématiques

Etat écologique

Niveau d'intérêt fonctionnel d'un habitat naturel permettant d'assurer le bon accomplissement du cycle biologique d'un maximum d'espèces

Source : Triplet-2015

Connectivité / continuité

Ensemble des zones vitales (réservoir de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces d'accéder à ces zones

Source : DREAL PACA

Thématiques de mesure de l'empreinte écologique

L'empreinte écologique est mesurée avant et après le projet par des indicateurs répartis en 4 thématiques

Etat écologique

Niveau d'intérêt fonctionnel d'un habitat naturel permettant d'assurer le bon accomplissement du cycle biologique d'un maximum d'espèces

Source : Triplet-2015

Connectivité / continuité

Ensemble des zones vitales (réservoir de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces d'accéder à ces zones

Source : DREAL PACA

Patrimonialité

Construction sociale accordant de la valeur à ce qui est rare

Source : IQE, Olivier DELZONS

Thématiques de mesure de l'empreinte écologique

L'empreinte écologique est mesurée avant et après le projet par des indicateurs répartis en 4 thématiques

Etat écologique

Niveau d'intérêt fonctionnel d'un habitat naturel permettant d'assurer le bon accomplissement du cycle biologique d'un maximum d'espèces

Source : Triplet-2015

Connectivité / continuité

Ensemble des zones vitales (réservoir de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces d'accéder à ces zones

Source : DREAL PACA

Patrimonialité

Construction sociale accordant de la valeur à ce qui est rare

Source : IQE, Olivier DELZONS

Nature protégée

Milieu naturel bénéficiant d'un statut de protection réglementaire (ajout d'un critère réglementaire qui assure un suivi pour les MOA/Services → pousse le MOA à saisir toutes les opportunités de reconquête)

Méthodes de calcul

Etat de l'art

- 19 indicateurs théoriques

Données disponibles sur l'A63

- 13 indicateurs opérationnels

Calcul

- Méthodes variées : rapport de surfaces, densité, etc…
- Tous les indicateurs prennent des valeurs entre 0 et 1

Résultats

- Comparaison, pour chaque indicateur, des valeurs « avant » et « après » projet

Principaux indicateurs calculés sur l'A63

Etat de l'art
- 19 indicateurs théoriques

Données disponibles sur l'A63
- 13 indicateurs opérationnels répartis sur 3 des 4 thématiques

Calcul
- Méthodes variées : rapport de surfaces, densité, etc…
- Tous les indicateurs prennent des valeurs entre 0 et 1

Résultats
- Comparaison, pour chaque indicateur, des valeurs « avant » et « après » projet

Thématique	Intitulé	Méthode de calcul	Valeurs
Etat écologique	Imperméabilisation	Surface artificialisée / Surface aire d'étude	[0 ; 1]
	Surface en zone humide	Surface d'habitats humides / Surface aire d'étude	[0 ; 1]
Connectivité/ continuité	Continuité piscicole	Nombre ouvrages transparents / nombre d'ouvrages hydrauliques sur cours d'eau	[0 ; 1]
	Perméabilité des mammifères semi-aquatiques	Nombre de corridors fonctionnels / nombre de corridors éco paysagers traversant l'A63	[0 ; 1]
Nature protégée	Indicateur réglementaire phytoécologique	Surface d'habitats d'importance communautaires et prioritaires d'habitats/ Surface aire d'étude	[0 ; 1]

Trois scénarios possibles

Etat de l'art
- 19 indicateurs théoriques

Données disponibles sur l'A63
- 13 indicateurs opérationnels

Calcul
- Méthodes variées : rapport de surfaces, densité, etc…
- Tous les indicateurs prennent des valeurs entre 0 et 1

Résultats
- Comparaison, pour chaque indicateur, des valeurs « avant » et « après » projet

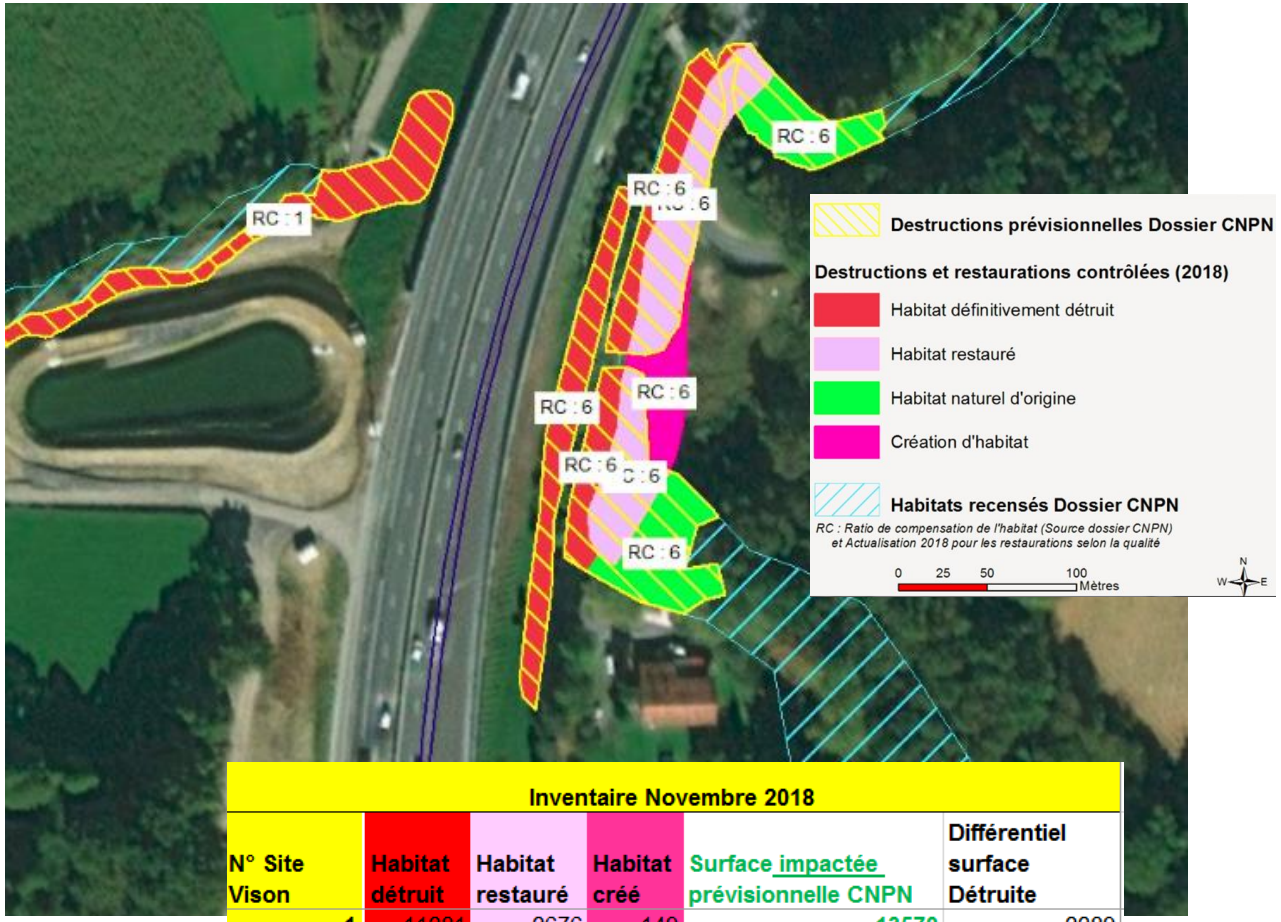
Valeur « avant projet » < valeur « après projet »
- L'indicateur indique un gain de l'état de la biodiversité
- L'indicateur se voit attribuer la note +1

Valeur « avant projet » = valeur « après projet »
- L'indicateur indique un maintien de l'état de la biodiversité
- L'indicateur se voit attribuer la note 0

Valeur « avant projet » > valeur « après projet »
- L'indicateur indique une perte de l'état de la biodiversité
- L'indicateur se voit attribuer la note -1

Illustration sur l'indicateur « surface d'habitats du Vison d'Europe »

Expertises

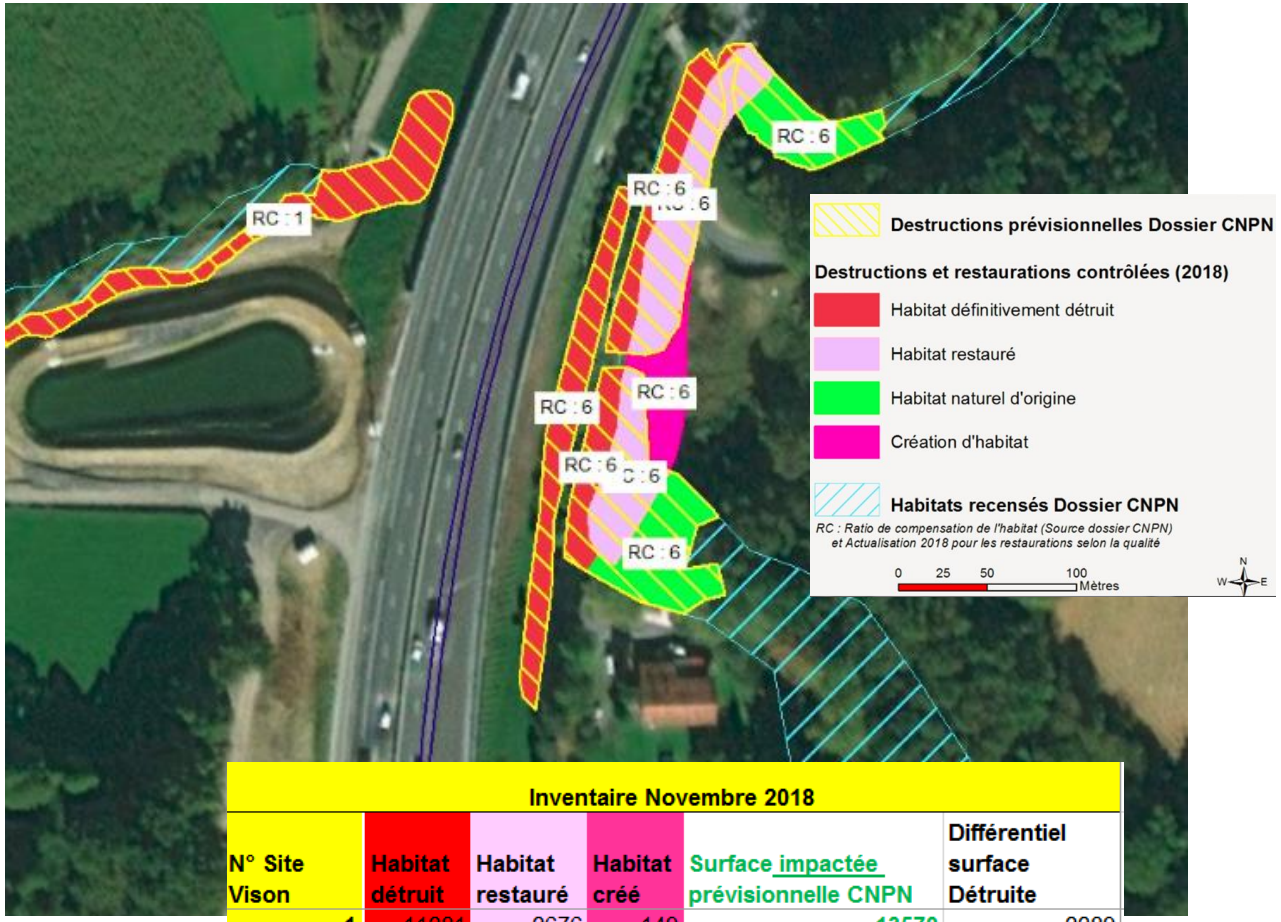


Inventaire Novembre 2018					
N° Site Vison	Habitat détruit	Habitat restauré	Habitat créé	Surface impactée prévisionnelle CNPN	Différentiel surface Détruite
1	11281	2676	149	13570	-2289
2	1194	291		1482	-288
3	4597	3021	3585	8587	-3990
4	993			992	1
5	2772	679	8492	3865	-1093
6	1179	270	1208	1433	-254
8	1136	375		374	762

GREGE
Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement

Illustration sur l'indicateur « surface d'habitats du Vison d'Europe »

Expertises → **NOTEE VA**



Inventaire Novembre 2018					
N° Site Vison	Habitat détruit	Habitat restauré	Habitat créé	Surface impactée prévisionnelle CNPN	Différentiel surface Détruite
1	11281	2676	149	13570	-2289
2	1194	291		1482	-288
3	4597	3021	3585	8587	-3990
4	993			992	1
5	2772	679	8492	3865	-1093
6	1179	270	1208	1433	-254
8	1136	375		374	762

Méthode de calcul : surface d'habitat d'espèce dans aire d'étude/surface aire d'étude

Surface habitats mammifères semi-aquatiques	Avant projet	Après projet
	Surface (ha)	
	8,97	7,30
	Indice	
	4%	3%

Interprétations : 1,6 ha d'habitats perdu sur les 9 ha d'impact prévus au dossier CNPN (avec évaluation de qualité d'habitat restitué)

Indicateur témoignant d'une perte de l'état de la biodiversité

Structure de la présentation

1 – Contexte

2 – Collecte des données et construction des indicateurs

3 – Résultats

4 – Conclusion et perspectives

Des données quantitatives approchant une vision globale de l'empreinte

Résultats sur la section sud

		Indice			Résultats Gain/perte	
		Avant projet	Après projet	Résultat -1/0/1	Différenciel quantitatif brut	Unité
Etat écologique	Imperméabilisation	0,66	0,59	-1	-17	Ha
	Surface en zone humide	0,08	0,08	-1	0	Ha
	Couverture de cours d'eau	0,73	0,64	-1	-1	Km
	Etat des cours d'eau	0,33	0,53	1		
Nature protégée (statut réglementaire des milieux naturels)	Indicateur réglementaire phytoécologique	0,05	0,01	-1	-9	Ha
	Habitats de mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe)	0,04	0,03	-1	-2	Ha
	Habitats d'amphibiens	0,05	0,04	-1	-3	Ha
	Habitats de reptiles	0,11	0,11	1	1	Ha
	Flore protégée à fort enjeux de conservation	0,05	0,40	1	8807	Nombre de pieds
	Flore protégée à enjeux de conservation modéré	0,01	0,01	-1	-135	Nombre de pieds
Connectivité et continuité écologique (TVB)	Continuité piscicole	0,07	0,76	1	36	Nombre ouvrages
	Perméabilité pour les mammifères semi-aquatiques	0,00	0,04	1	8	Nombre ouvrages
	Perméabilité pour les amphibiens	0,12	0,27	1	37	Nombre ouvrages

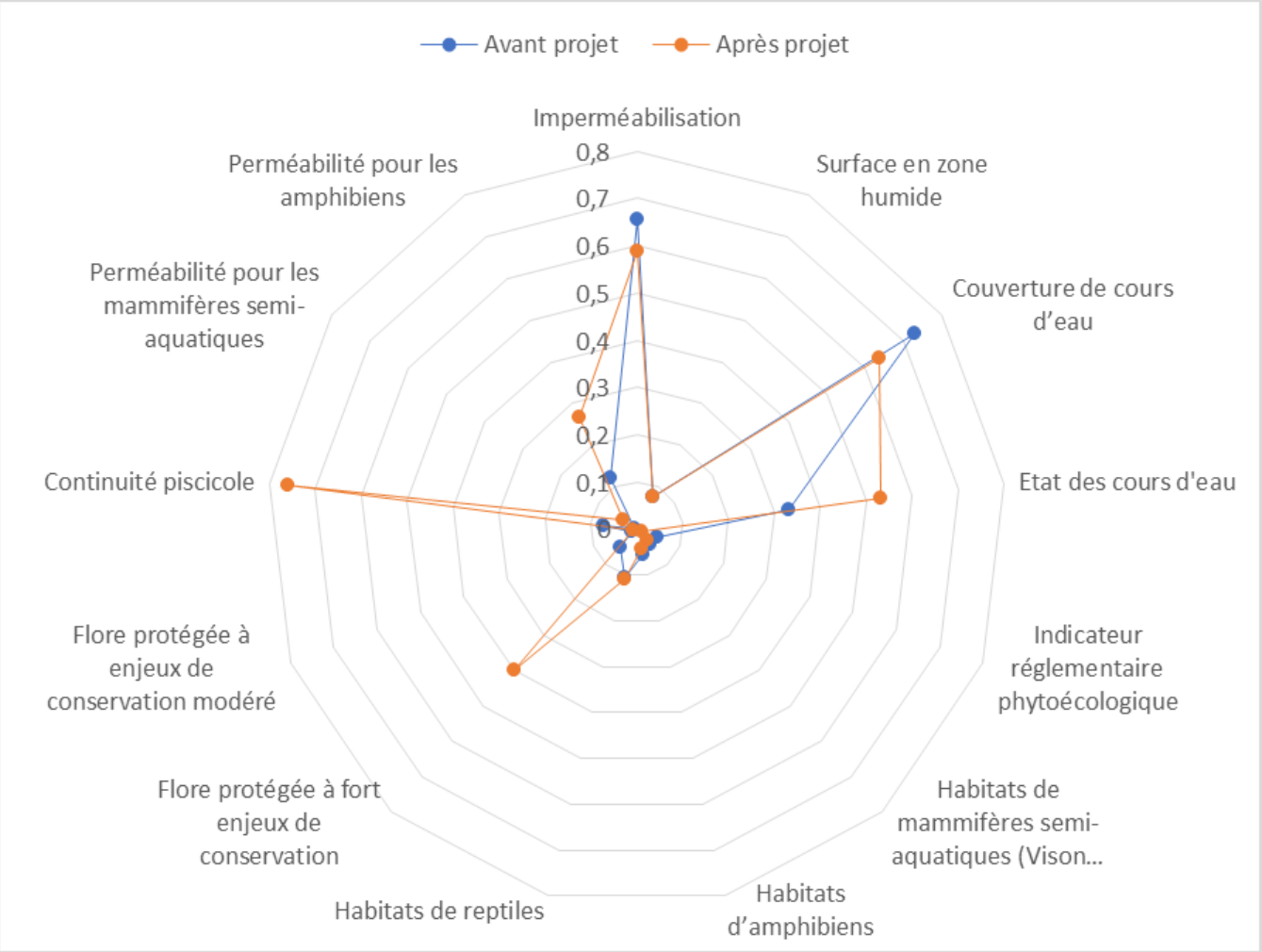


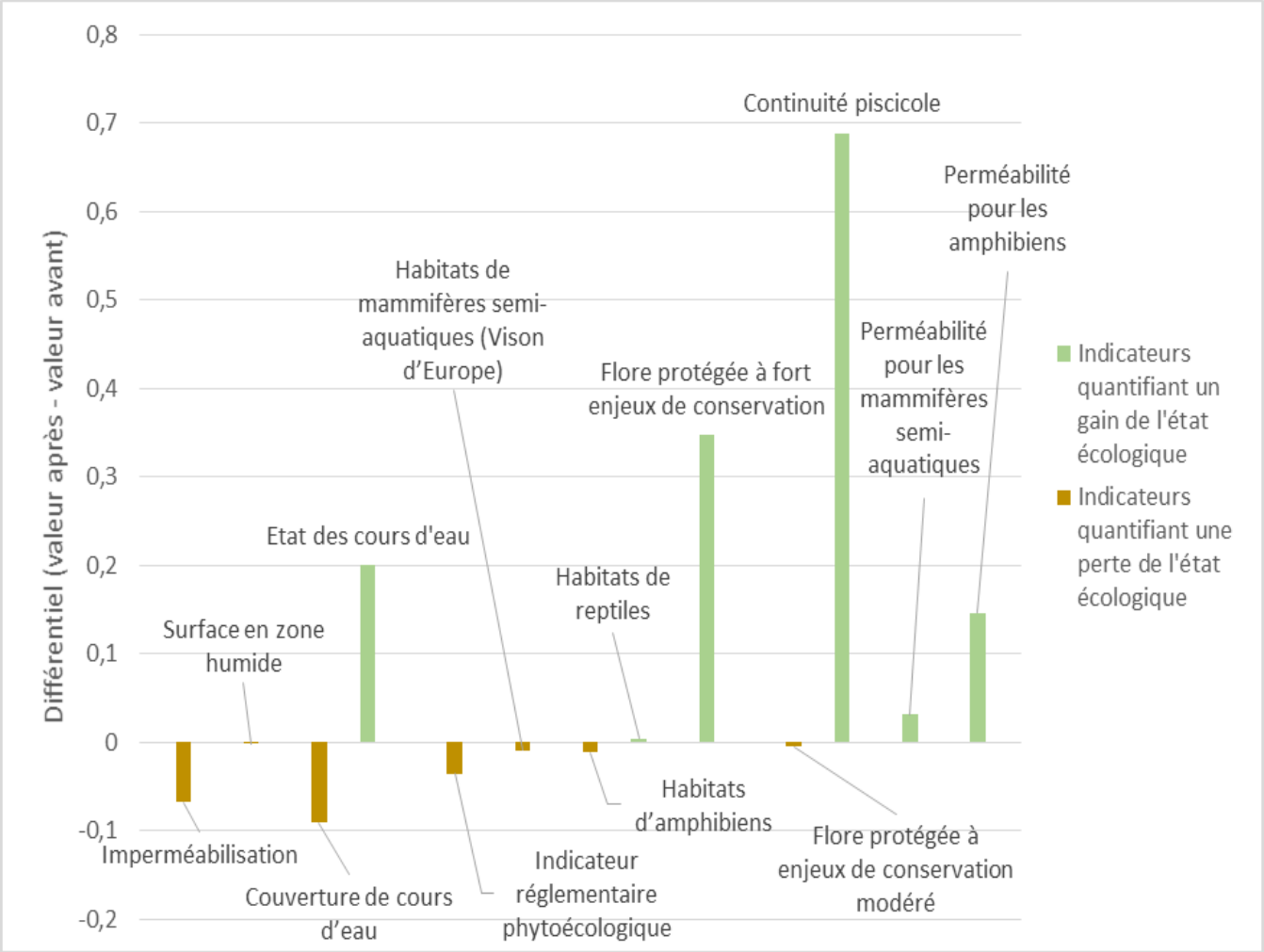
Diagramme radar illustre rapidement les disparités

Néanmoins, beaucoup de valeurs homogènes et proches de zéro → difficulté d'apporter des conclusions

Des données quantitatives approchant une vision globale de l'empreinte

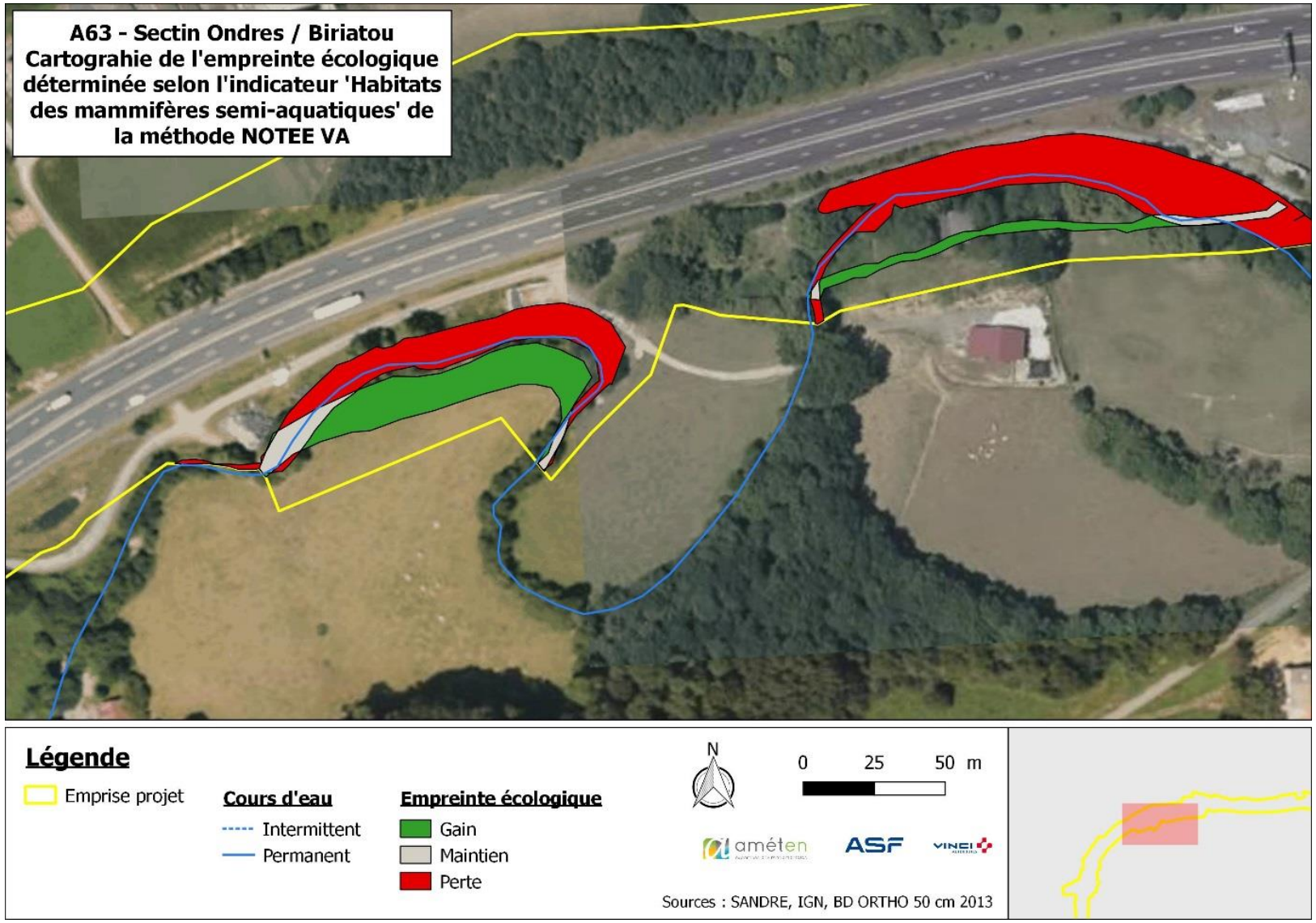
Résultats sur la section sud

		Indice			Résultats Gain/perte	
		Avant projet	Après projet	Résultat -1/0/1	Différenciel quantitatif brut	Unité
Etat écologique	Imperméabilisation	0,66	0,59	-1	-17	Ha
	Surface en zone humide	0,08	0,08	-1	0	Ha
	Couverture de cours d'eau	0,73	0,64	-1	-1	Km
	Etat des cours d'eau	0,33	0,53	1		
Nature protégée (statut réglementaire des milieux naturels)	Indicateur réglementaire phytoécologique	0,05	0,01	-1	-9	Ha
	Habitats de mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe)	0,04	0,03	-1	-2	Ha
	Habitats d'amphibiens	0,05	0,04	-1	-3	Ha
	Habitats de reptiles	0,11	0,11	1	1	Ha
	Flore protégée à fort enjeux de conservation	0,05	0,40	1	8807	Nombre de pieds
	Flore protégée à enjeux de conservation modéré	0,01	0,01	-1	-135	Nombre de pieds
Connectivité et continuité écologique (TVB)	Continuité piscicole	0,07	0,76	1	36	Nombre ouvrages
	Perméabilité pour les mammifères semi-aquatiques	0,00	0,04	1	8	Nombre ouvrages
	Perméabilité pour les amphibiens	0,12	0,27	1	37	Nombre ouvrages



Visualisation plus précise des indicateurs montrant des pertes (en brun) ou des gains (en vert)

Des données qualitatives montrant le détail de l'empreinte écologique



Visualisation précise et localisée de l'empreinte de l'ouvrage et des mesures mises en place

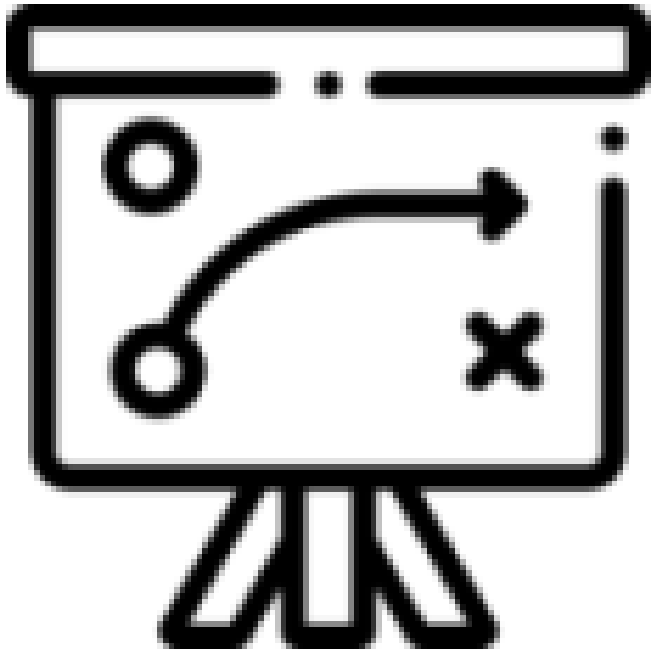
Permet de préciser les résultats quantitatifs globalisés

Structure de la présentation

1 – Contexte

2 – Collecte des données et construction des indicateurs

3 – Résultats



4 – Conclusion et perspectives

Conclusion

NOTEE VA

- Permet de mesurer l'impact résiduel de la construction d'une autoroute
- Basée sur une comparaison « avant » et « après » projet
- Prend en compte les mesures ER et reconquête d'opportunité
- Une représentation qualitative illustrant une note précise et locale
- Une représentation quantitative illustrant une note globale

Critiques et perspectives

Aboutir à une définition plus fine des indicateurs pour normaliser les données de terrain

Elargir la zone d'étude pour intégrer les mesures compensatoires

Réaliser des cartographies plus précises en fonction du degré de qualité fonctionnelle des habitats avec des gradients de couleur

Mise en œuvre à différentes temporalité post travaux :

- 1 ans après travaux : l'empreinte réelle post travaux sur milieu en cicatrisation,
- 3 à 5 ans après travaux : confirmation de la trajectoire des habitats (zones humides, EEE) – axes de gestions à envisager,
- Plus de 10 ans : poursuite du contrôle de la et prise en compte des interfaces extérieures.

Mise en place d'une thèse Cifre à partir de septembre 2019

Merci pour votre attention