

31 MARS 2017

Journée scientifique

Montpellier, Agropolis International

COLLOQUE

Eviter Réduire Compenser

les impacts des aménagements
sur la biodiversité

Un cadre d'évaluation de la biodiversité pour la détermination de l'équivalence entre pertes et gains de biodiversité dans le contexte de la compensation écologique en France



Lucie Bezombes

Colloque ERC

31 mars 2017

Montpellier



Muséum
national
d'Histoire
naturelle



1- Contexte et objectifs

2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

3-Synthèse et Perspectives

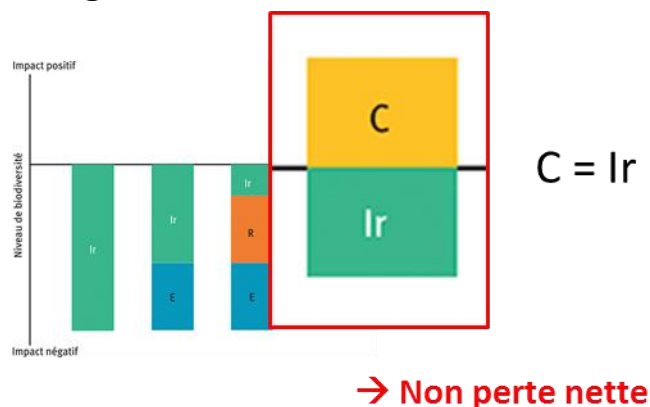
Loi Biodiversité (2016)



→ **Mesures compensatoires**

Equivalence écologique
entre pertes et gains de
biodiversité doit être démontrée

■ De manière générale



Notion **non clairement définie**
dans la réglementation
(Espèces protégées, Natura
2000, zones humides, milieux
forestiers, TVB)

■ Définition retenue dans le cadre des travaux de thèse

Lignes directrices séquence ERC (2013) :

- Ensemble **de critères, de méthodes et de processus participatifs**
- **Evaluer et comparer** les pertes et les gains écologiques
- Concevoir et dimensionner
- Prise en compte des **dimensions écologiques spatiales, temporelles et sociales.**

1- Contexte et objectifs



Cas
par
cas

Pratiques hétérogènes, « non perte nette »
pas toujours atteint



Besoin de cadres méthodologiques standardisés reconnus et approuvés



Etude comparative de **méthodes d'évaluation de l'équivalence**
utilisées à l'étranger (Bezombes *et al.*, 2017)

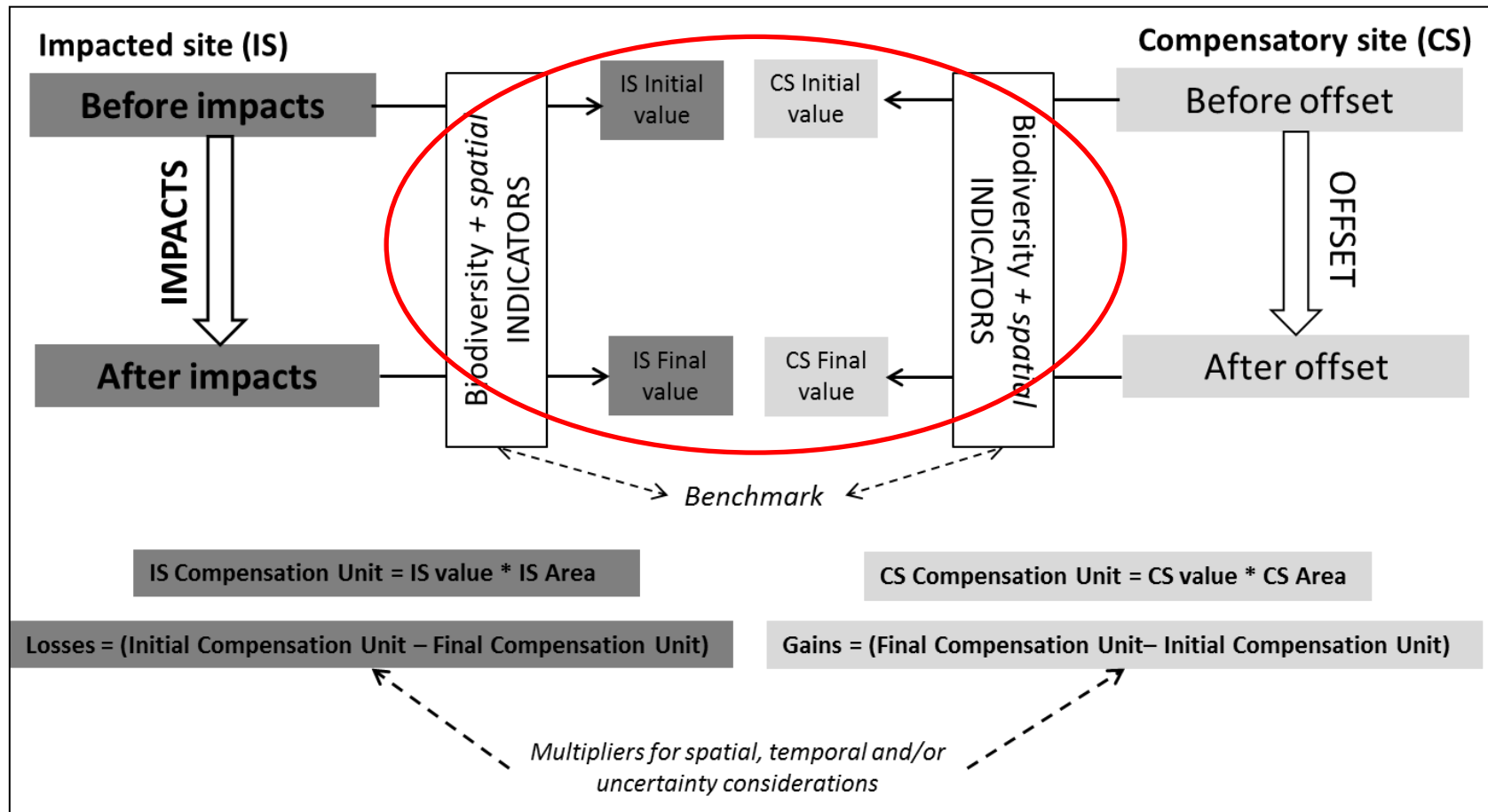
- Mieux prendre en compte les dimensions de l'équivalence
Approche plus **fonctionnelle**

- Difficulté d'adaptation directe
au **exigences réglementaires**
française et **au contexte**
écologique français

- Identification **d'une structure commune** aux méthode pouvant
servir de base au développement
d'un cadre méthodologique

1- Contexte et objectifs

- ✓ Structure commune des méthodes d'évaluation de l'équivalence



1- Contexte et objectifs



Objectif : développer un cadre méthodologique à la fois **opérationnel**, **complet** et avec des **bases scientifiques**, adapté au contexte réglementaire et écologique Français.



Choix un **cadre d'évaluation** de la biodiversité pour le calcul de l'équivalence
= Disposer d'une **base objective** pour dimensionner des mesures compensatoires équivalentes aux impacts



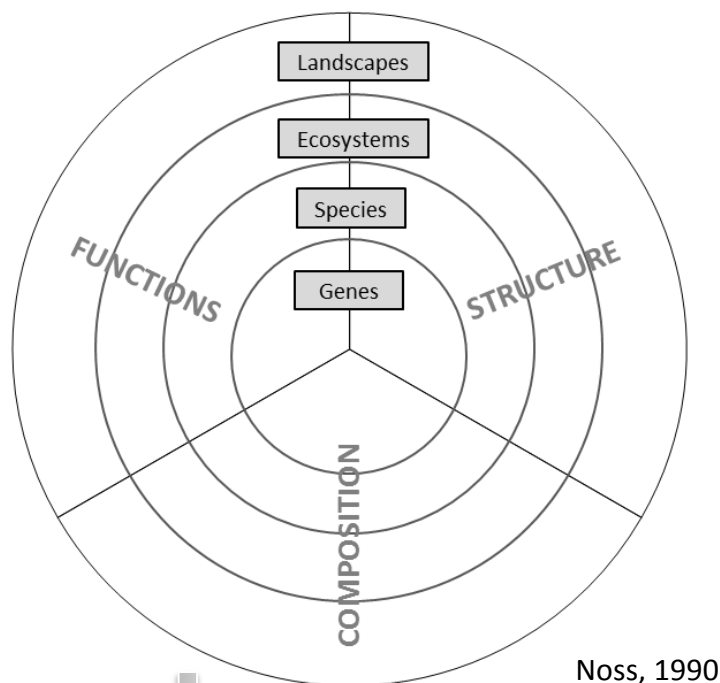
4 ETAPES :

- 1- Confrontation de la conception scientifique de la biodiversité aux contraintes réglementaires pour son évaluation
- 2-Elaboration d'un cadre d'évaluation de la biodiversité les combinant au mieux
- 3-Recherche d'indicateurs et présélection
- 4-Sélection d'un lot final d'indicateurs

2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

ETAPE 1

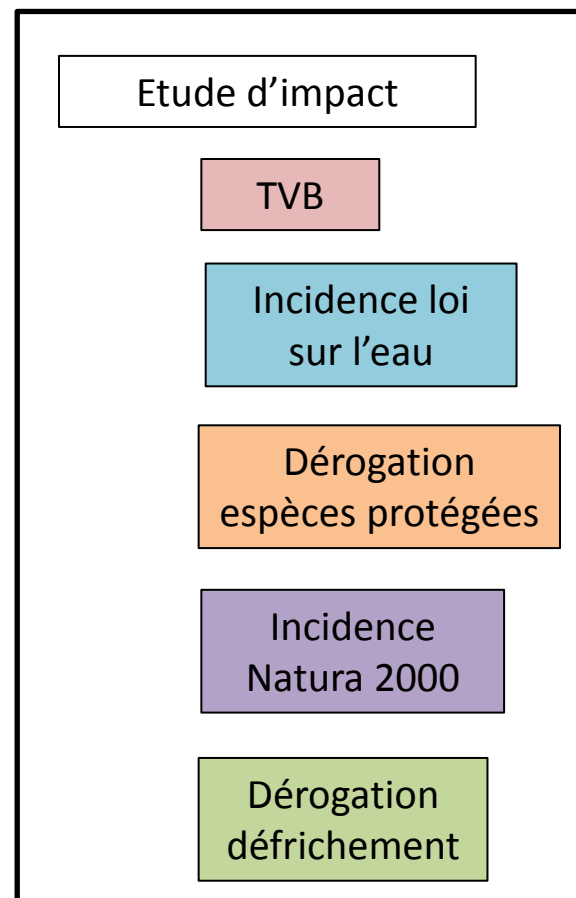
Conception scientifique de la biodiversité



Espace
Temps



Cadre règlementaire



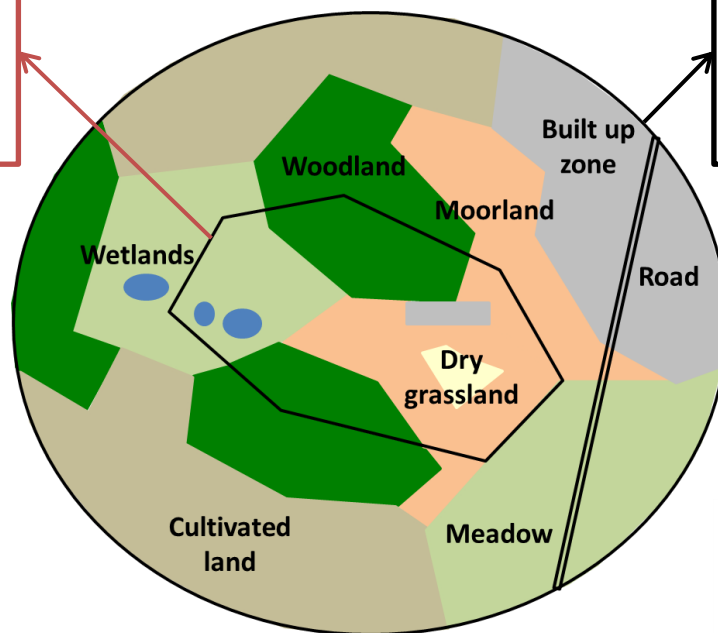
2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

ETAPE 2

Elaboration d'un **cadre d'évaluation** de la biodiversité combinant au mieux la conception scientifique de la biodiversité et les contraintes réglementaires

- Evaluation de la biodiversité des sites impactés et compensatoires à **deux échelles spatiales**

Périmètre **Rapproché** :
Evaluation de la
biodiversité dans
l'enceinte de chaque site



Périmètre **Elargi** :
Evaluation de l'insertion de
chaque site dans le territoire
environnant



**Ne correspond pas au
périmètre dans
lequel doit se trouver
le site compensatoire**

2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

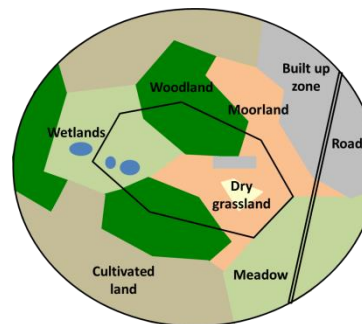
ETAPE 2

- Evaluation de la biodiversité des sites impactés et compensatoires à **trois niveaux**

NIVEAU G : Biodiversité « générale » du site

Etat des lieux de la biodiversité présente
et identification des habitats et espèces à enjeu

⇔ Etude d'impact, TVB



2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

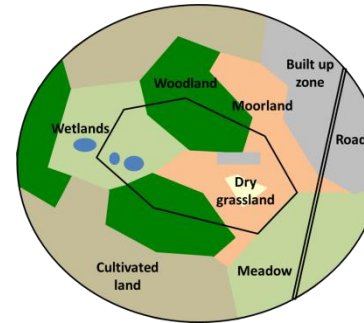
ETAPE 2

- Evaluation de la biodiversité des sites impactés et compensatoires
à **trois niveaux**

NIVEAU G : Biodiversité « générale » du site

Etat des lieux de la biodiversité présente
et identification des habitats et espèces à enjeu

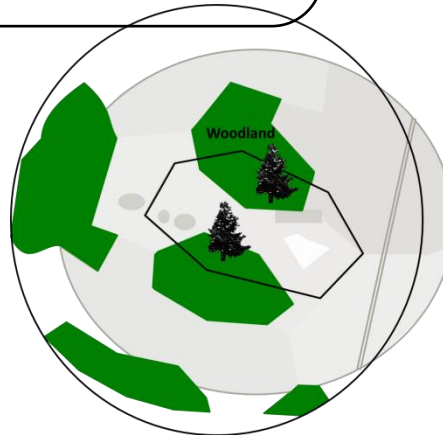
⇔ Etude d'impact, TVB



NIVEAU HN : Habitats naturels à enjeux

Pour chaque habitat à enjeu identifié, donne des informations spécifiques sur la composition, la structure et les fonctionnalités

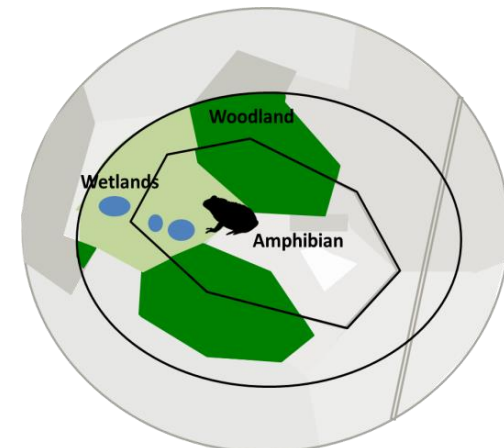
⇔ Incidence Natura 2000, zones humides, milieux forestiers



NIVEAU Sp : Espèces à enjeux

Pour chaque espèce à enjeu identifiée, récolte des informations spécifiques en relation avec les besoins de ces espèces

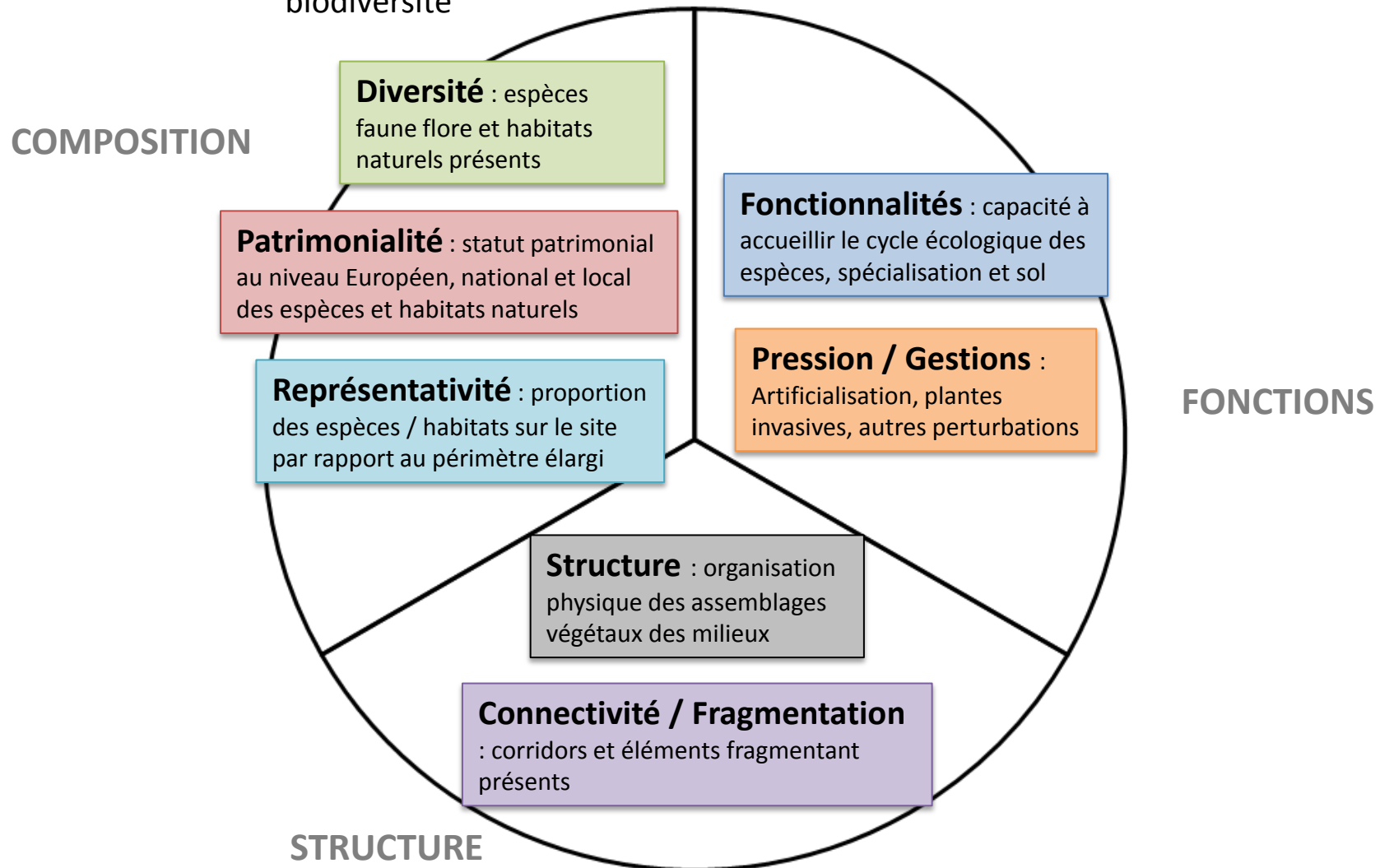
⇔ Dérogation espèces protégées



2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

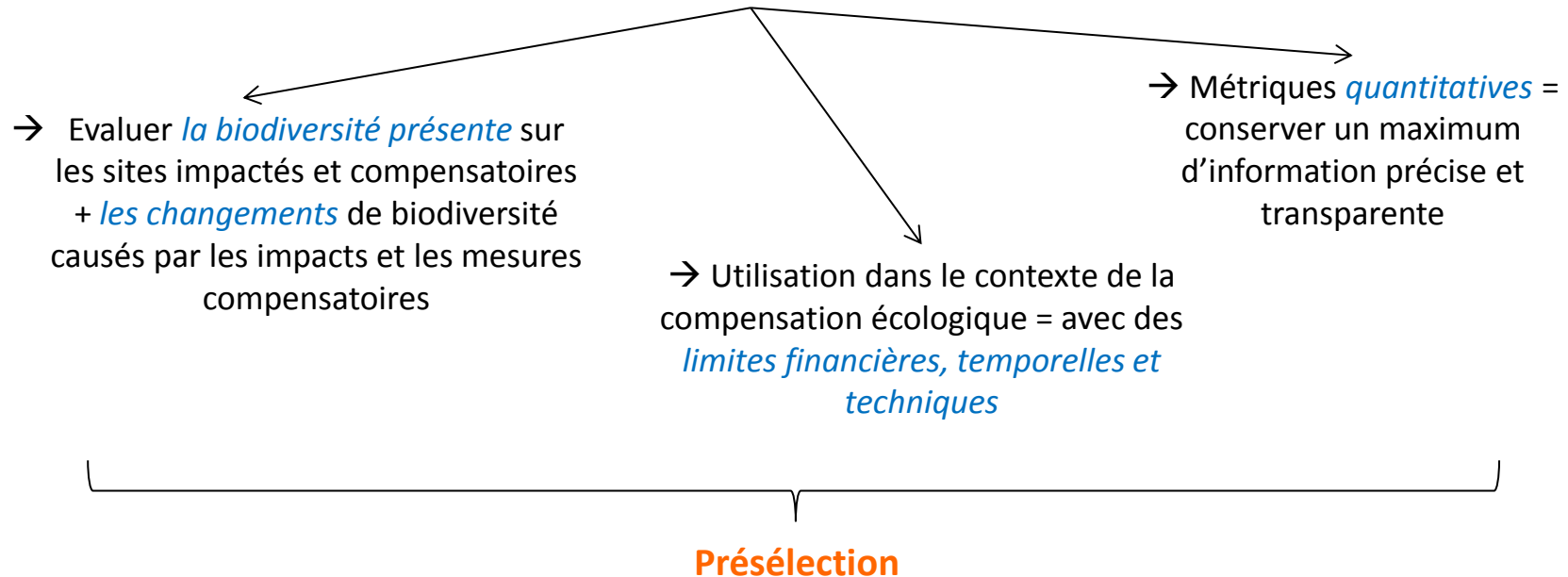
ETAPE 2

- Evaluation de la biodiversité des sites impactés et compensatoires selon **7 critères**, déclinés des 3 dimensions issues de la conception scientifique de la biodiversité



ETAPE 3

Recherche d'indicateurs caractérisant la biodiversité selon le cadre d'évaluation élaboré



Sources :

littérature scientifique

Méthodes d'évaluation de l'équivalence existantes

Autres méthodes d'évaluation de la biodiversité (IQE, IBF, EVAL...)

2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

31 MARS 2017 Journée scientifique
Montpellier, Agropolis International

COLLOQUE Eviter Réduire Compenser
les impacts des aménagements
sur la biodiversité

ETAPE 4

Sélection d'un **lot d'indicateur** nécessaires et suffisants.

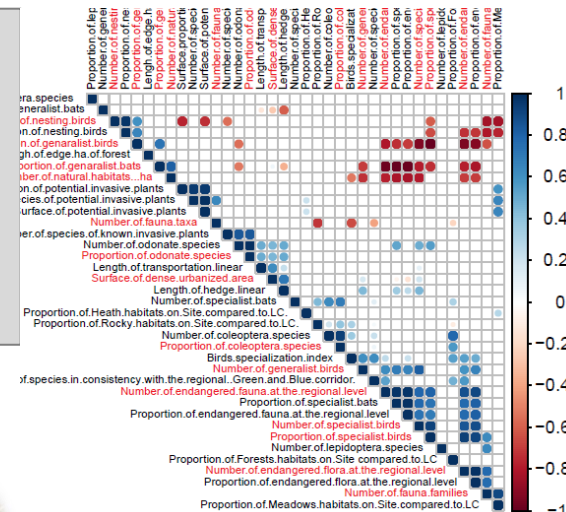
2 types de sélections :

Analyse de caractéristiques **qualitatives d'opérationnalité** des indicateurs
(pour tous les niveaux)

Analyse **des corrélations entre indicateurs** afin de sélectionner des indicateurs non redondants (seulement Niveau G)

Test des indicateurs des données issues de trois projets

- Combe Madame (Isère)
- Île de Kembs (Haut Rhin)
- Romanche Gavet (Isère)



2- Etapes de construction du cadre d'évaluation

Visualisation du cadre d'évaluation

	Périmètre rapproché	Périmètre élargi
Niveau G	<p>Nombre et surface d'habitats naturels (6)</p> <p>Nombre d'espèces faune et flore (12)</p> <p>Longueur de lisière/ha de milieu forestier</p> <p>Proportion surfacique d'habitats patrimoniaux (3)</p> <p>Proportion d'espèces patrimoniales (7)</p> <p>Proportion d'espèces dépendantes du site pour la reproduction (2)</p> <p>Spécialisation avifaune et chiroptères (2)</p> <p>Milieux artificialisés ou cultivés (2)</p> <p>Plantes invasives (2)</p>	<p>Corridors écologiques (2)</p> <p>Linéaire de transport</p> <p>Espèces de cohérence régionale TVB</p> <p>Représentativité des milieux naturels (6)</p> <p>Nombre d'espaces protégés</p> <p>Espèces déterminantes ZNIEFF sur site (2)</p> <p>Milieux artificialisés ou cultivés (2)</p> <p>Plantes invasives</p>
	~40	
Niveau HN	<p>Nombre d'espèces inféodées à l'habitat</p> <p>Surface et patches d'habitat</p> <p>Fonctionnalité du sol (2)</p> <p>Espèces indicatrices</p> <p>Structure de la végétation (2)</p> <p>Micro-habitats</p> <p>Espèces indicatrices de pressions</p> <p>+ Indicateurs spécifiques par milieu</p>	<p>Indice de fragmentation</p> <p>Représentativité de l'habitat</p> <p>Surface d'habitat « restaurable »</p>
	~40	
Niveau Sp	<p>Surface totale d'habitat favorable et nombre de patches (2)</p> <p>Fréquence d'exposition aux nuisances</p> <p>+ Indicateurs spécifiques par groupe taxonomique</p>	<p>Connectivité des habitats favorables (3)</p> <p>Éléments fragmentant</p> <p>Nombre d'observation de l'espèce</p>
	~30	

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

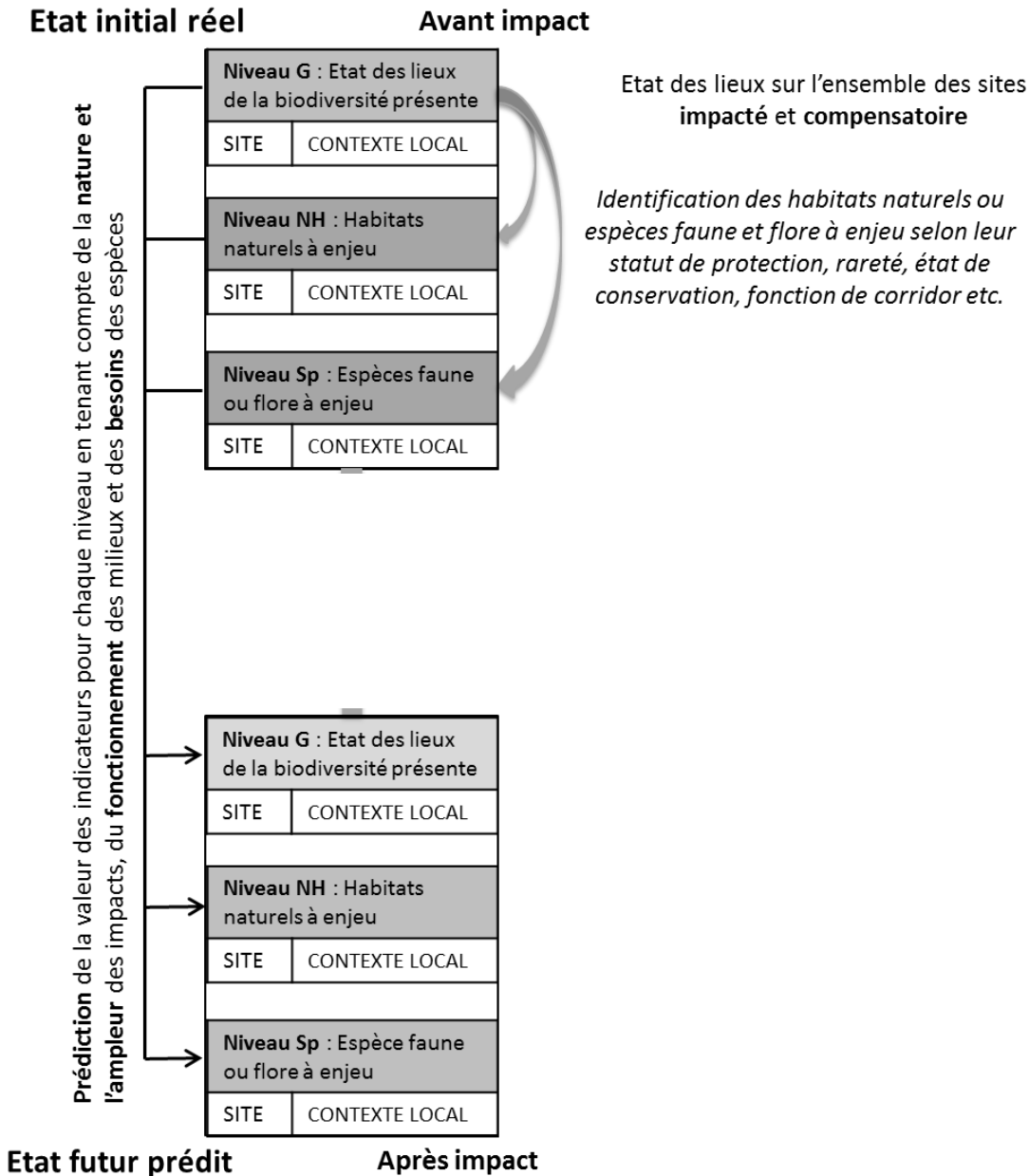
Avant impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

3-Synthèse et Perspectives



3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du **fonctionnement** des milieux et des **besoins** des espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Avant compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du **fonctionnement** des milieux et des **besoins** des espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Identification des besoins en compensation

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Avant compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du **fonctionnement** des milieux et des **besoins** des espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte des **incertitudes** sur la réussite de la compensation et des **dynamiques temporelles** des milieux et espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

Après compensation

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Avant compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du **fonctionnement** des milieux et des **besoins** des espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

GAINS = valeurs des indicateurs avant compensation – valeur des indicateurs après compensation

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Après compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte des **incertitudes** sur la réussite de la compensation et des **dynamiques temporelles** des milieux et espèces

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Avant compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du fonctionnement des milieux et des besoins des espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

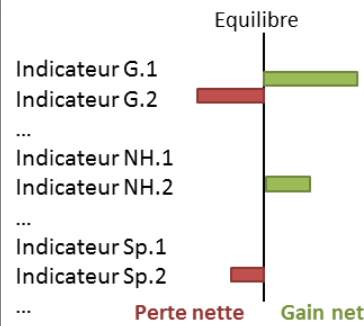
Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

L'équilibre est atteint lorsque **Gains - Pertes = 0**



GAINS = valeurs des indicateurs avant compensation – valeur des indicateurs après compensation

Prédiction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte des incertitudes sur la réussite de la compensation et des dynamiques temporelles des milieux et espèces

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

Après compensation

3-Synthèse et Perspectives

Etat initial réel

Avant impact

Avant compensation

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèces faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

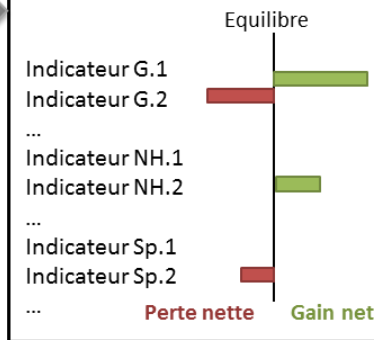
Etat des lieux sur l'ensemble des sites impacté et compensatoire

Identification des habitats naturels ou espèces faune et flore à enjeu selon leur statut de protection, rareté, état de conservation, fonction de corridor etc.

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

PERTES = valeurs des indicateurs avant impact – valeur des indicateurs après impact

L'équilibre est atteint lorsque
Gains - Pertes = 0



GAINS = valeurs des indicateurs avant compensation – valeur des indicateurs après compensation

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Interprétation guidée des résultats qui permet d'évaluer **l'équivalence écologique**, selon quelques critères cibles : amélioration de l'état de conservation, non perte nette pour les composantes à enjeu...

Niveau G : Etat des lieux de la biodiversité présente	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau NH : Habitats naturels à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL
Niveau Sp : Espèce faune ou flore à enjeu	
SITE	CONTEXTE LOCAL

Etat futur prédit

Après impact

Après compensation

Prediction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte de la nature et l'ampleur des impacts, du fonctionnement des milieux et des besoins des espèces

Prediction de la valeur des indicateurs pour chaque niveau en tenant compte des incertitudes sur la réussite de la compensation et des dynamiques temporelles des milieux et espèces

■ Avantages :

- Cadre **standardisé, reproductible** et **adaptable** à de nombreux cas
(Tests en cours)
- Evaluation « **en entonnoir** » qui permet de mesurer des pertes et des gains pour la biodiversité « ordinaire » et à enjeu
- L'évaluation **quantitative** permet d'objectiver les décisions prises (choix des mesures compensatoires, de leur localisation...)
- Chaque indicateur peut être évalué de manière **transparente**
- Cadre utilisable pour le **dimensionnement** et le **suivi** des mesures compensatoires

■ Limites :

- N'est pas adapté en l'état aux milieux aquatiques et marins
- Certains indicateurs nécessitent un **dire d'expert** au vu des spécificités de chaque milieu et espèce
- La **prédiction** des valeurs des indicateurs après impact et après mesures compensatoires reste encore essentiellement à dire d'expert
- Une étape d'interprétation sera nécessaire afin d'identifier si l'atteinte de **l'équivalence globale** est atteinte

31 MARS 2017

Journée scientifique

Montpellier, Agropolis International

COLL
OQUE

Eviter Réduire Compenser

les impacts des aménagements
sur la biodiversité

Merci pour votre attention

lucie.bezombes@irstea.fr



Muséum
national
d'Histoire
naturelle

