

Biodi(V)strict

outil d'aide à la décision pour
améliorer le potentiel
biodiversité d'un projet

Angevine MASSON
Florence MARIN-POILLOT
VINCI Construction France

Présentation 8eme réunion du Club U2B 03/06/2015



Introduction



■ Travaux de la **Chaire VINCI**:

- 2009 – 2012 : Thèse d'Alexandre Henry :
« Aménagement des Eco-quartiers et de la Biodiversité »

■ Développement d'une méthodologie pour prendre en compte la biodiversité dans les projets d'aménagement

Biodi(V)strict

■ En partenariat avec **AgroParisTech**

- Expertise scientifique
- Validation scientifique

Présentation du cadre d'utilisation



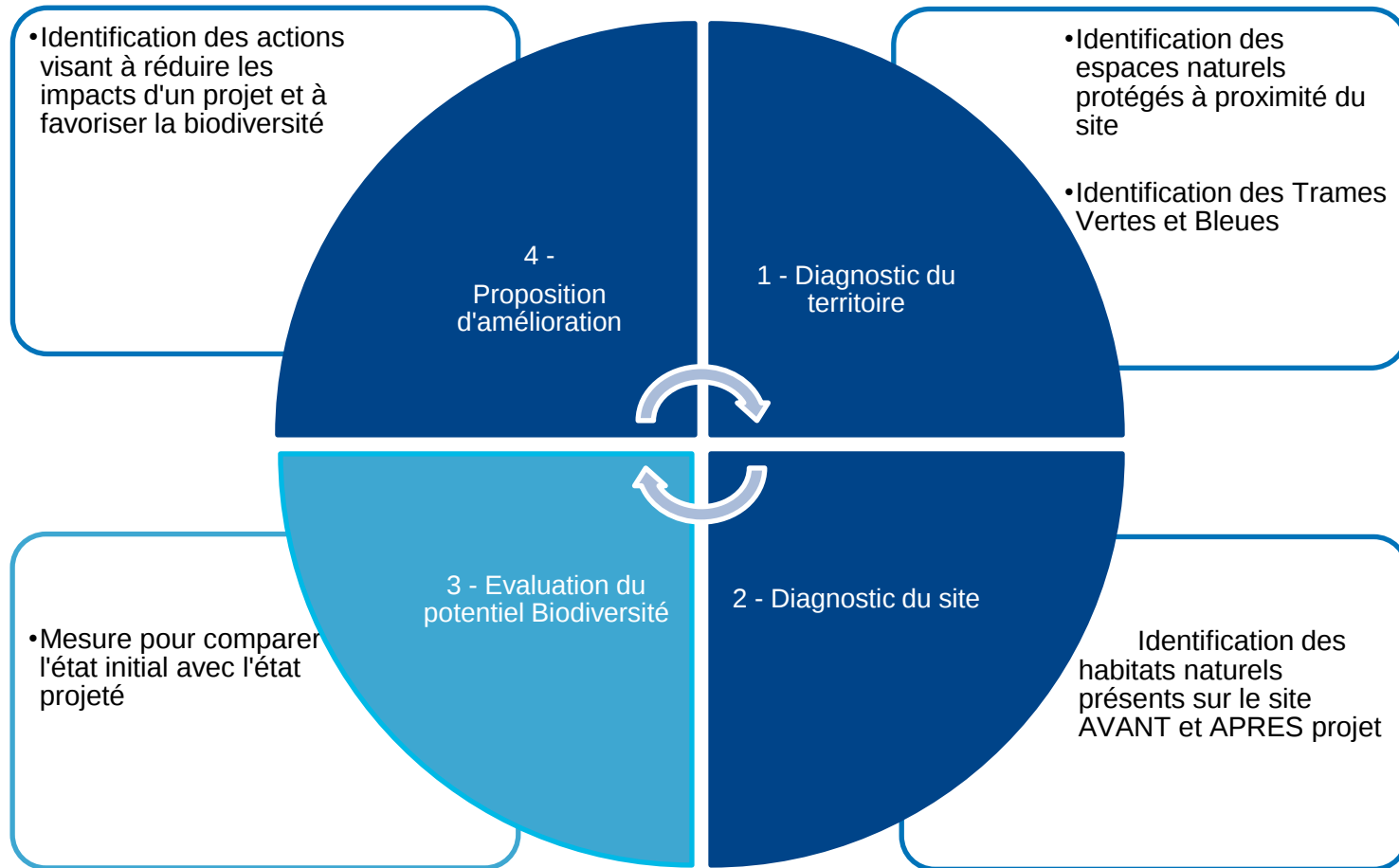
- Utilisation pendant les **phases étude et conception**
- Typologie de projets:
 - Projet de construction neuve ou de rénovation lourde
 - Projet en Montage, Conception - Réalisation ou Partenariat Public Privé
 - Projet sans enjeu réglementaire sur le sujet de la biodiversité
- Utilisation possible par des non-spécialistes

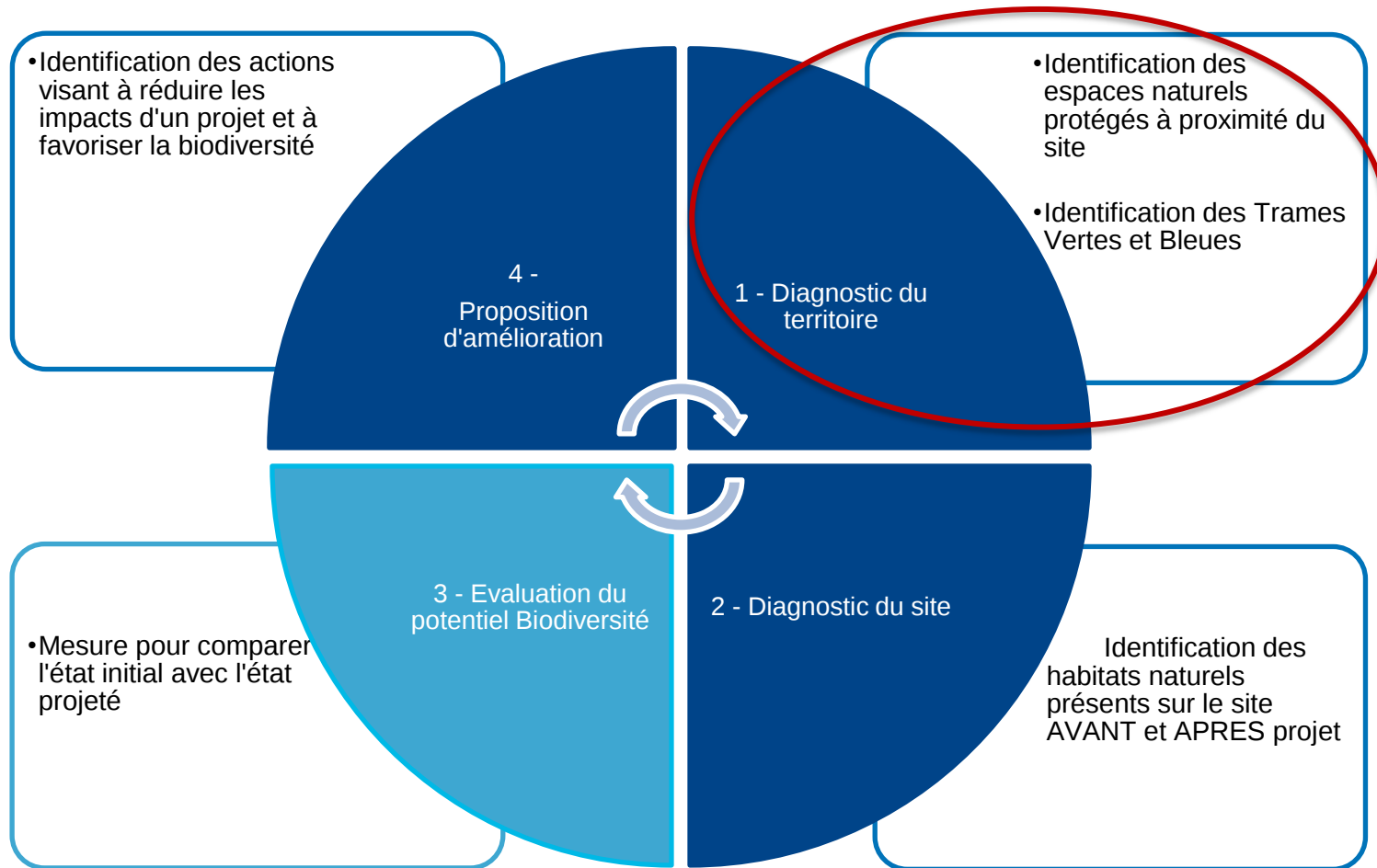
Projets en milieux urbain et péri-urbain

Aller au-delà du cadre réglementaire

Les étapes de Biodi(v)strict







- Espaces naturels protégés

- ⇒ Respect des obligations réglementaires

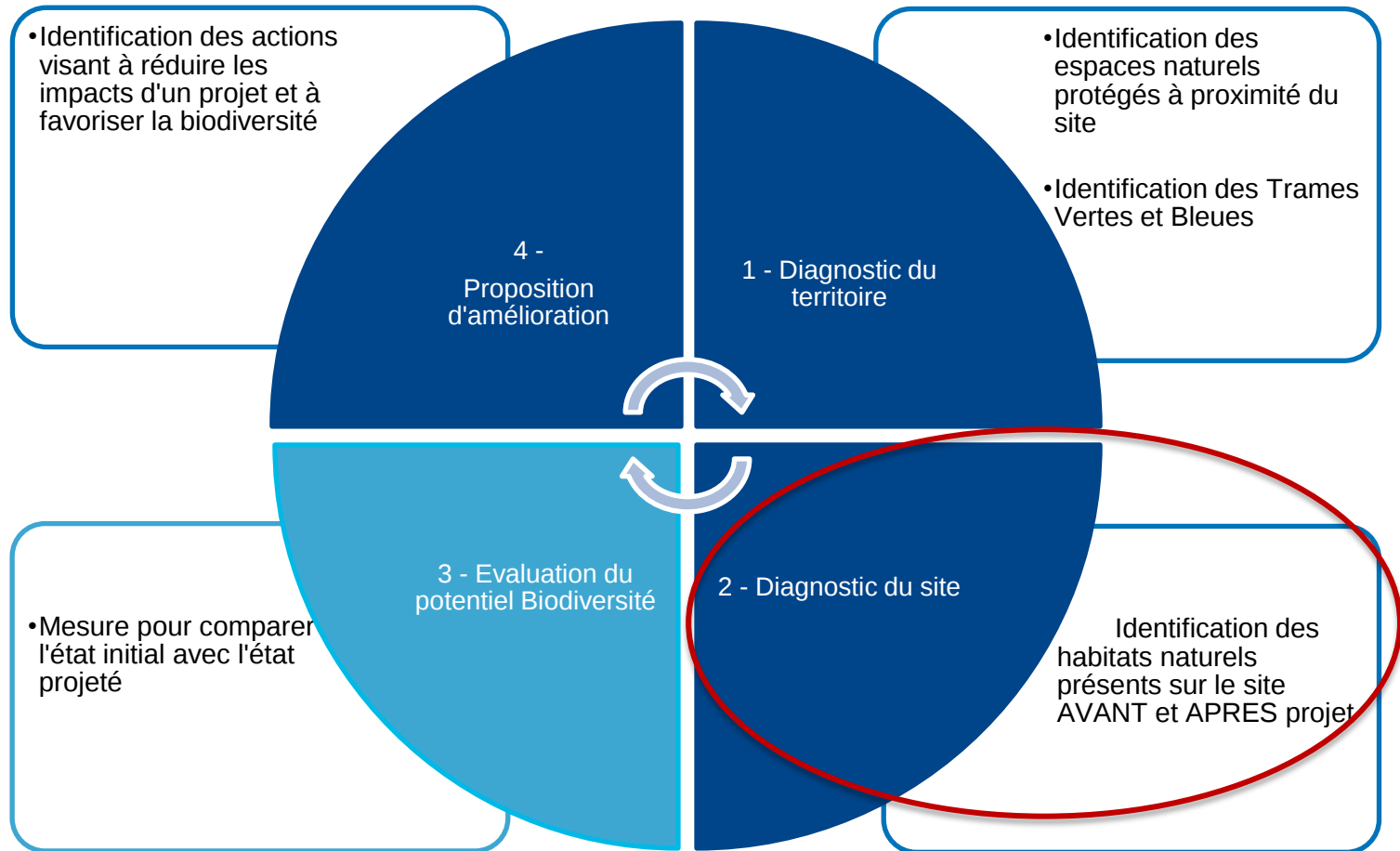
- Trame Verte et Bleue

- ⇒ Intégrer son projet dans les corridors à l'échelle locale

- Exigences et politiques locales en faveur de la biodiversité

- ⇒ Intégrer le projet dans la dynamique locale

- ⇒ Intégrer la stratégie biodiversité du client



■ Identification des habitats

- Avant : Photographie aérienne et déplacement terrain
- Après : Plan masse

⇒ Cartographie à partir d'une liste prédéfinie d'habitats simplifiés

191		Toiture végétalisée arborescente	Unité comprenant les toitures végétalisées avec une végétation composée de d'arbres ou d'arbustes, ainsi que des plantes herbacées et des sédums.		Vert	1	0,6
192	Toiture végétalisée	Toiture végétalisée herbacée	Unité comprenant les toitures végétalisées avec une végétation composée de plantes herbacées et des sédums.		Vert	0,8	0,4
193		Toiture végétalisée muscinale	Unité comprenant les toitures végétalisées avec une végétation composée exclusivement de sédums et de mousses.		Vert	0,5	0,3
200	Mur végétalisé	Mur végétalisé	Les murs végétalisés comprennent les murs recouverts de plantes grimpantes accrochées par elles-mêmes au mur ou via une structure de soutien et les murs formés à partir d'une paroi élevée parallèlement au mur du bâtiment revêtue d'un support pour la végétation.		Vert	1	
211	Lac, mare ou étang naturel	Lacs, mares ou étang naturel	Étendues d'eau naturelles comprenant les bassins paysagers d'infiltration (espace végétalisé de faible profondeur perméable qui permet de stocker l'eau et d'infiltrer les eaux de pluie).		Vert	1	1
221	Zone humide	Zone humide	Zones humides dont la nappe phréatique se trouve au niveau de la surface du sol ou au-dessus pendant au moins la moitié de l'année. Cette unité comprend les tourbières (tourbières spongieuses humides dont le sol est constitué principalement de mousses et de matières végétales décomposées) et les marais (terres basses généralement inondées en hiver et plus ou moins saturées d'eau en toutes saisons). Cette unité contient les roseaux.		Vert	1	1

Etape 2: le diagnostic de site AVANT et APRES





Légende

Emprise du projet

Diversité des habitats

- Batiment
- Forêt de conifères
- Forêt de feuillus
- Haie taillée
- Jachère agricole ou friche
- Lande ou fourre
- Pelouse naturelle
- Route ou chemin imperméable

0 25 50 75 100 m



Légende

Emprise du projet

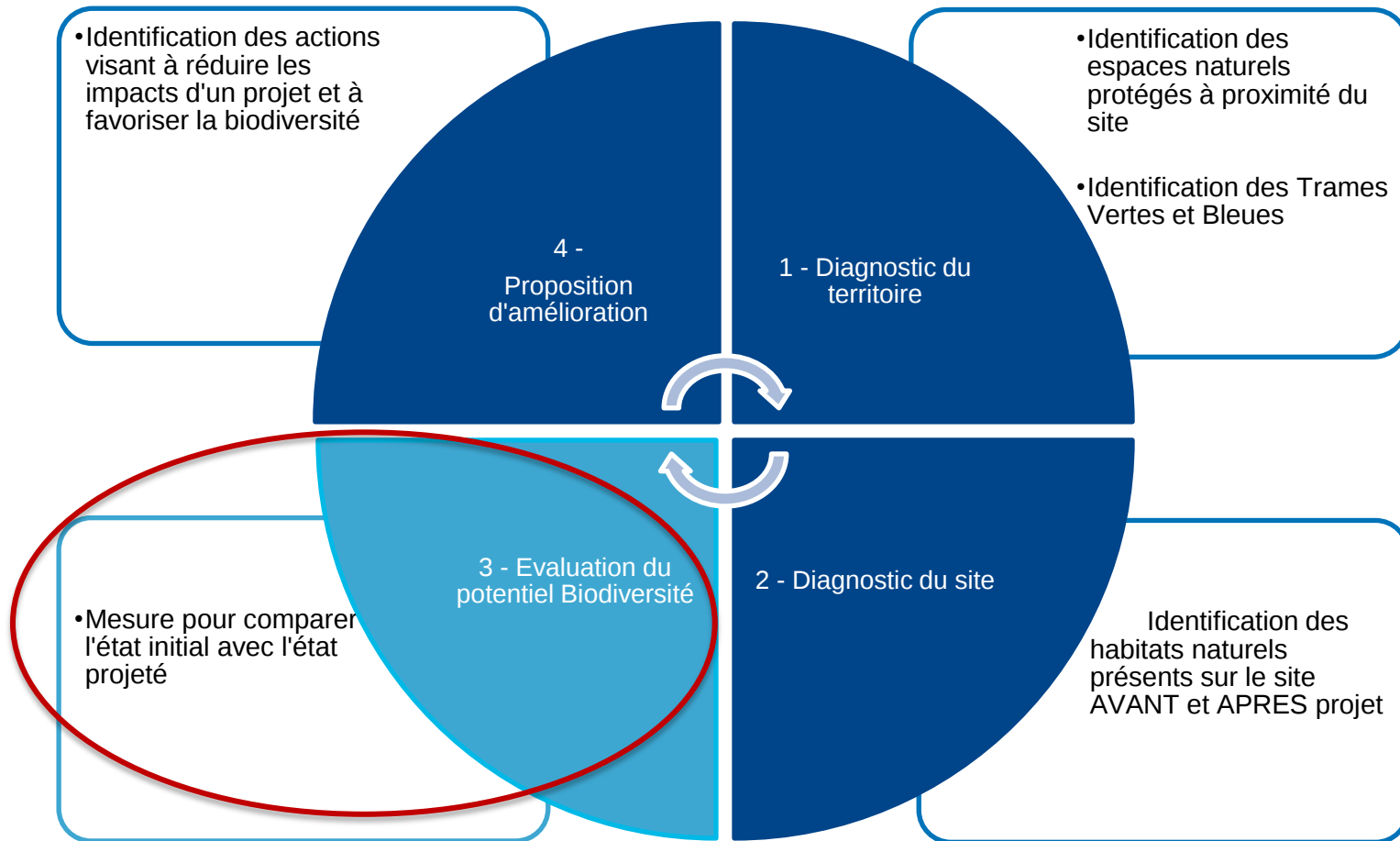
Diversité des habitats

- Alignement d'arbres
- Arbre ou arbuste isolé
- Batiment
- Forêt de conifères
- Gazon
- Haie
- Mur végétalisé
- Parc arboré
- Parking
- Pièce d'eau artificielle
- Route ou chemin artificialisé
- Surface artificialisée
- Surface minérale végétalisée
- Toiture végétalisée

0 25 50 75 100 m



Etape 3: calcul des indicateurs et comparaison AVANT - APRES



- Identification des habitats
- **Evaluation du potentiel biodiversité à l'aide de 5 indicateurs**
 - Impacts et pressions sur le site
 - Atouts du site



- Perméabilité à l'eau



- Proportion des espaces végétalisés



- Diversité des strates végétales



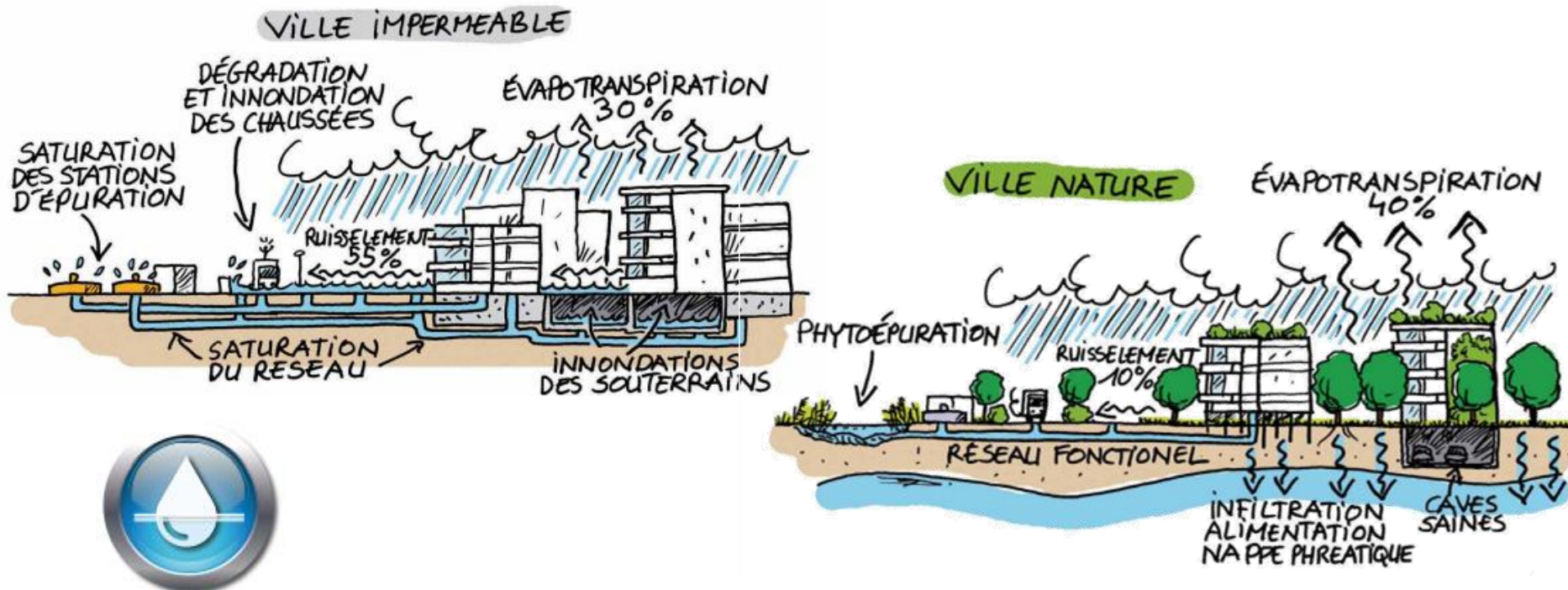
- Diversité des habitats naturels



- Connectivité

Aptitude du terrain à absorber les eaux pluviales

- **Enjeu** : minimiser l'artificialisation des sols
- Quelques services rendus par des sols de qualité :
 - Stockage et épuration de l'eau
 - Support physique des plantes
 - Réserves en eau et en nutriments



Aptitude du terrain à absorber les eaux pluviales

- **Enjeu** : minimiser l'artificialisation des sols
- Quelques services rendus par des sols de qualité :
 - Stockage et épuration de l'eau
 - Support physique des plantes
 - Réserves en eau et en nutriments
- Un habitat = Un coefficient de perméabilité

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Surface de l'habitat } i \times c_i}{\text{Surface totale du site}} \times 100$$

Cartographie de la perméabilité

Pourcentage de surfaces végétalisées sur le site

- **Enjeu** : ramener le végétal en ville
- A la base de la majorité des écosystèmes terrestres
- Quelques services rendus par les végétaux
 - Infiltration de l'eau
 - Régulation du microclimat local
 - Favorisent le bien-être et la santé
 - Lieux de détente et de socialisation

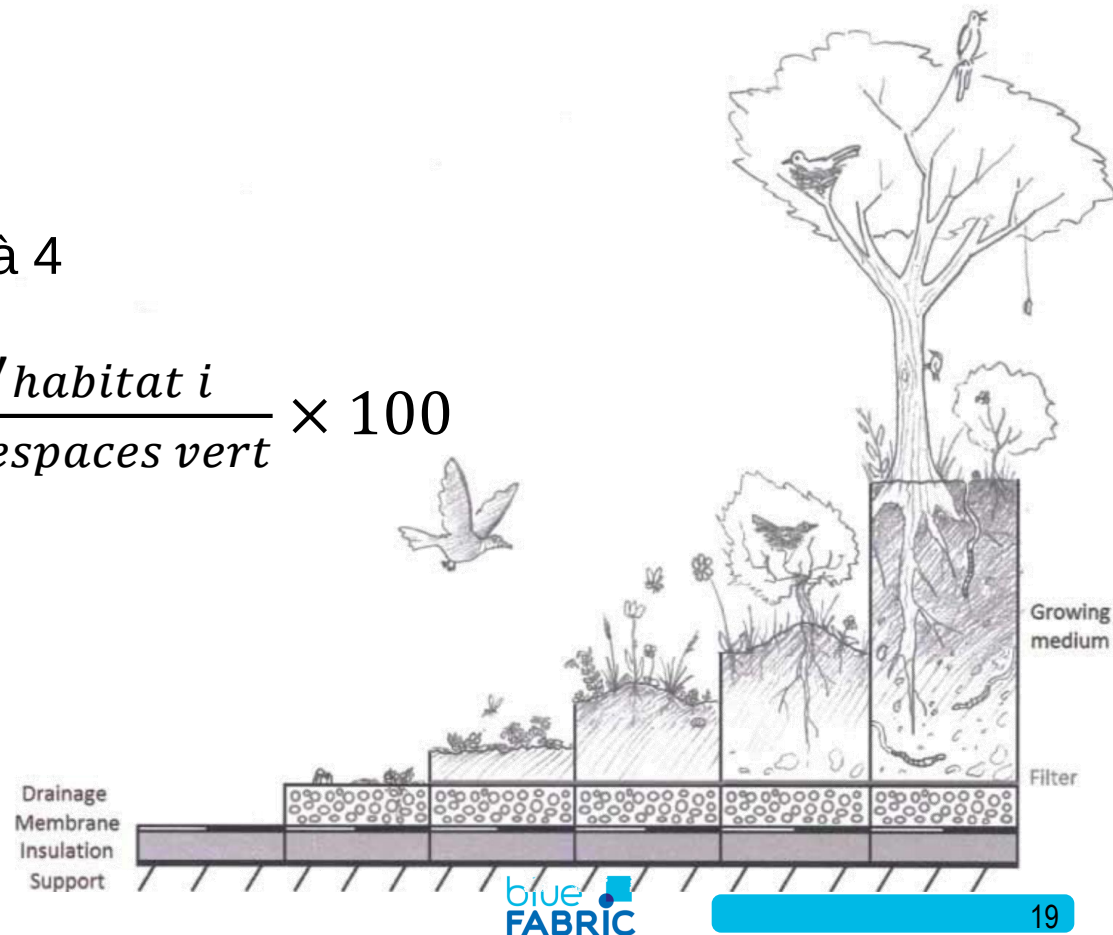
$$\frac{\text{Surface des espaces végétalisés}}{\text{Surface totale du site}} \times 100$$



Cartographie des espaces verts

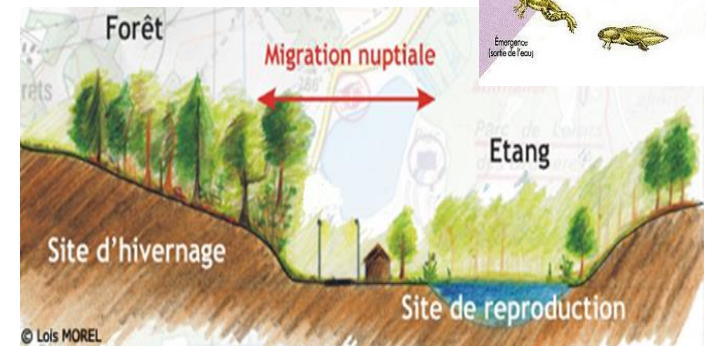
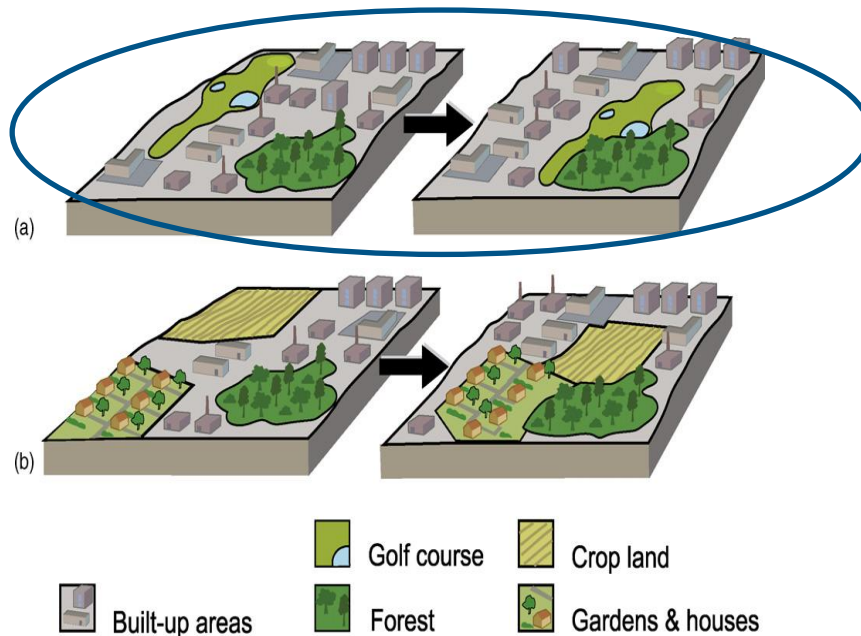
- **Enjeu** : diversifier les strates végétales des espaces verts
- Diversité des strates = diversité de micro-habitats pour les espèces
- 4 strates végétales
 - Muscinale
 - Herbacée
 - Arbustive
 - Arborée
- Un habitat = Un score de 1 à 4

- $$\sum_{i=1}^n \frac{Score_i \times Surface\ de\ l'habitat\ i}{4 \times Surface\ totale\ des\ espaces\ vert} \times 100$$



Types d'espaces présents sur le site

- **Enjeu** : diversifier les espaces verts en ville
- Une hétérogénéité d'habitats favorise davantage d'espèces



**Plus d'espèces peuvent
accomplir leur cycle de vie**



- Indicateur de Shannon–Wiener
- Un habitat = Un coefficient de pondération (cp)

$$\text{Diversité des habitats sur le site} = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i \times cp_i}{N} \times \ln \left(\frac{n_i \times cp_i}{N} \right)$$

s : nombre total d'habitats verts présents sur le site

N : surface totale et n_i : surface de l'habitat i

cp_i : coefficient de pondération de l'habitat i

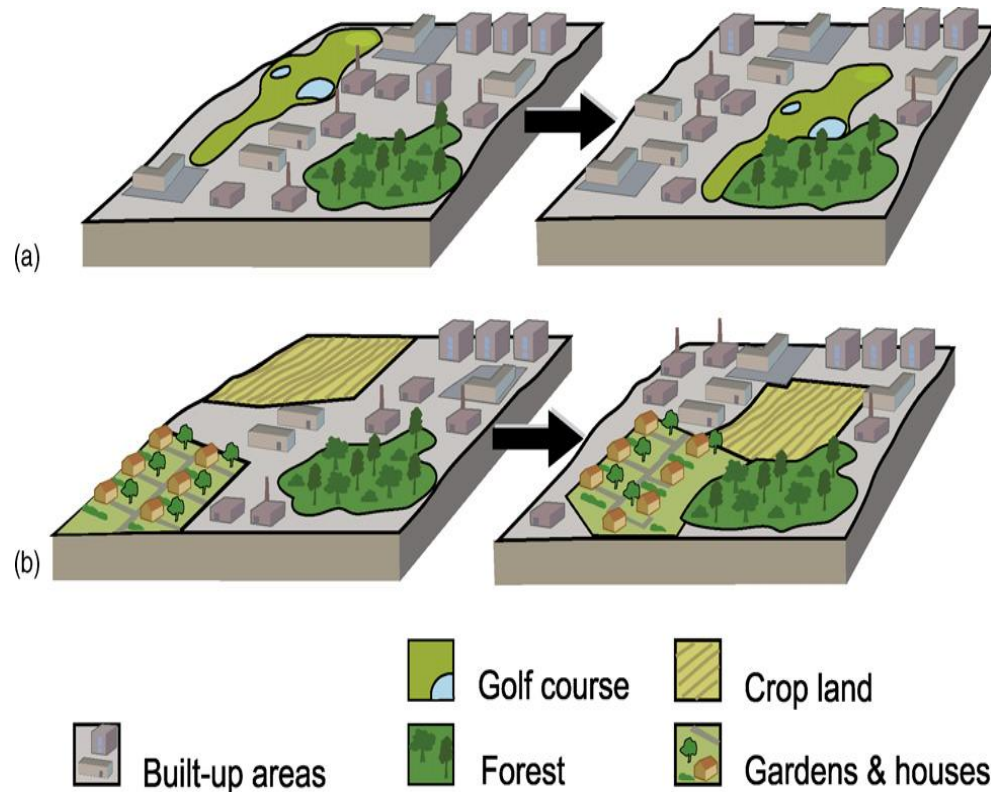
- Diversité maximale à partir de la liste prédéfinie d'habitats

$$\frac{\text{Diversité des habitats sur le site}}{\text{Diversité maximale}} \times 100$$



Cartographie des habitats naturels

- **Enjeu** : connecter les habitats favorables la biodiversité à l'échelle du projet



- Enjeu : connecter les habitats favorables la biodiversité à l'échelle du projet
- Les corridors augmentent le déplacement des individus
- Grande importance en ville: peu d'habitats favorables et milieu très fragmenté
 - Identifier les zones isolées
 - Prendre en compte la lisière du projet
- **Indice de probabilité de connectivité** (Saura & Pascual, 2007)

Probabilité de connectivité entre i et j = $e^{-d_{ij}}$

$$\text{Probabilité de Connectivité} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i \times c_{pi} \times a_j \times c_{pj} \times p_{ij}}{A^2}$$

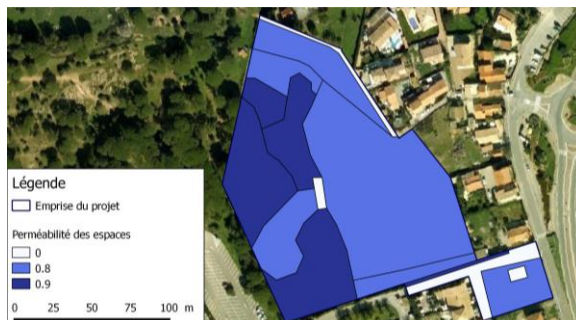
d_{ij} : distance entre les habitats i et j

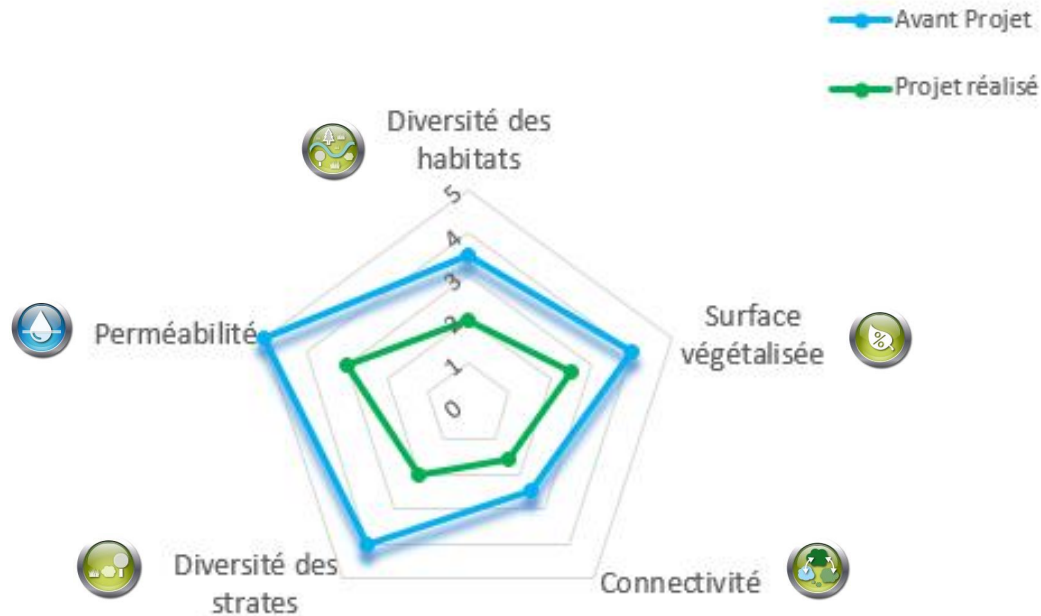
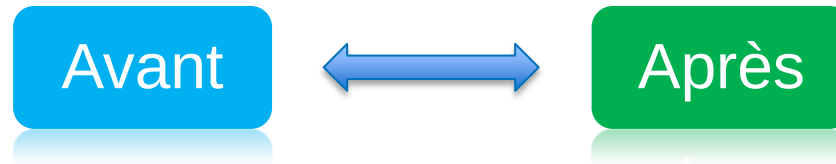
A : surface totale du site d'étude

a_i : surface de l'habitat i

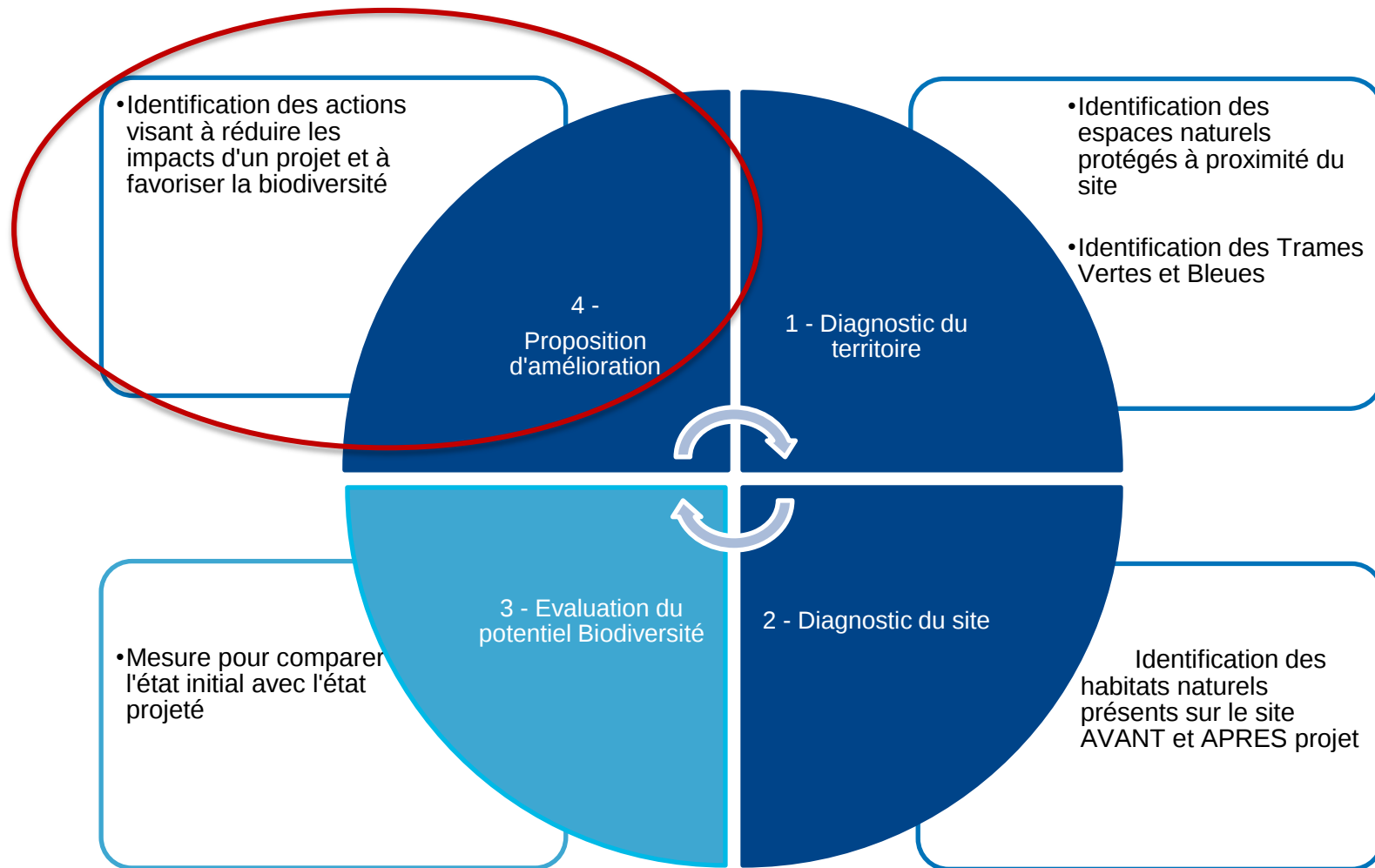
c_{pi} : coefficient de pondération de l'habitat i







Quels impacts du projet sur la biodiversité?



- Proposer des actions pour augmenter les indicateurs



Planter une noue végétalisée



Diversifier les strates végétales lors de la plantation d'une haie



Remplacer les gazons par des prairies d'herbacées hautes plus favorables à la biodiversité



Favoriser des revêtements perméables pour assurer l'infiltration des eaux de pluie

- Proposer des actions pour augmenter les indicateurs



⇒ Variante du projet

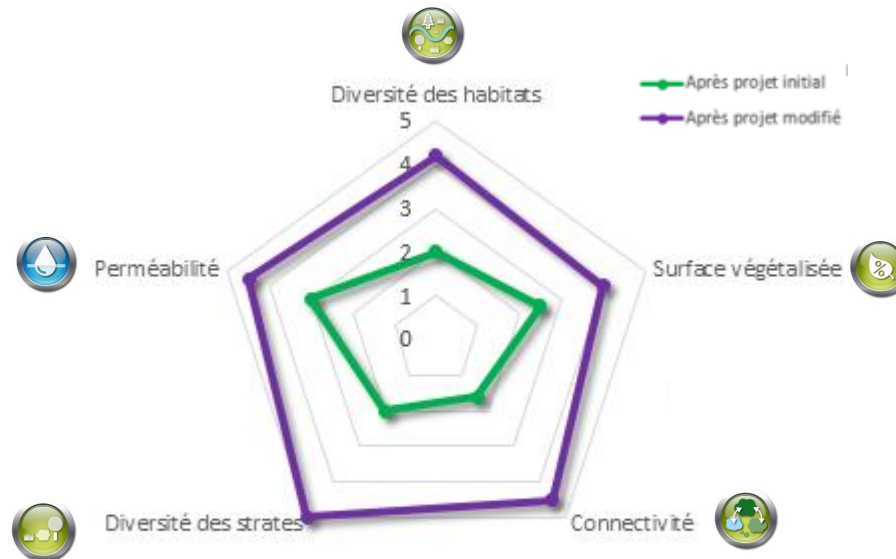


Diversifier les strates végétales lors de la plantation d'une haie



Favoriser des revêtements perméables pour assurer l'infiltration des eaux de pluie

- Même travail de cartographie et de calcul



Quels avantages de l'outil?



- Nouvelle vision de l'écologie
 - Réflexion autour de l'habitat pour favoriser plus d'espèces
- Outil pédagogique : traduction dans la pratique de concepts en écologie
- Dépasser le strict cadre réglementaire
- ⇒ Montrer les opportunités
- Besoin de retours d'expérience et de projets pour affiner l'utilisation et guider la prise de décision

Intégrer la problématique dès la conception
Valorisation du projet en réponse à appel d'offre