



*Groupe d'échange
« trame verte et bleue »*



Compensation et TVB

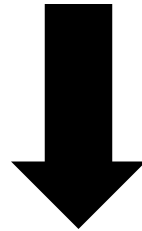
Mettre les fonctionnalités au cœur de
l'équation de l'équivalence écologique

Fabien Quétier

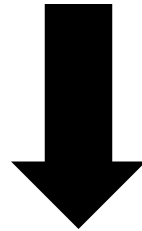


05 avril 2012

Éviter les impacts sur la biodiversité



Réduire les impacts non évités



Compenser les impacts résiduels.

La séquence ERC : un dispositif renforcé

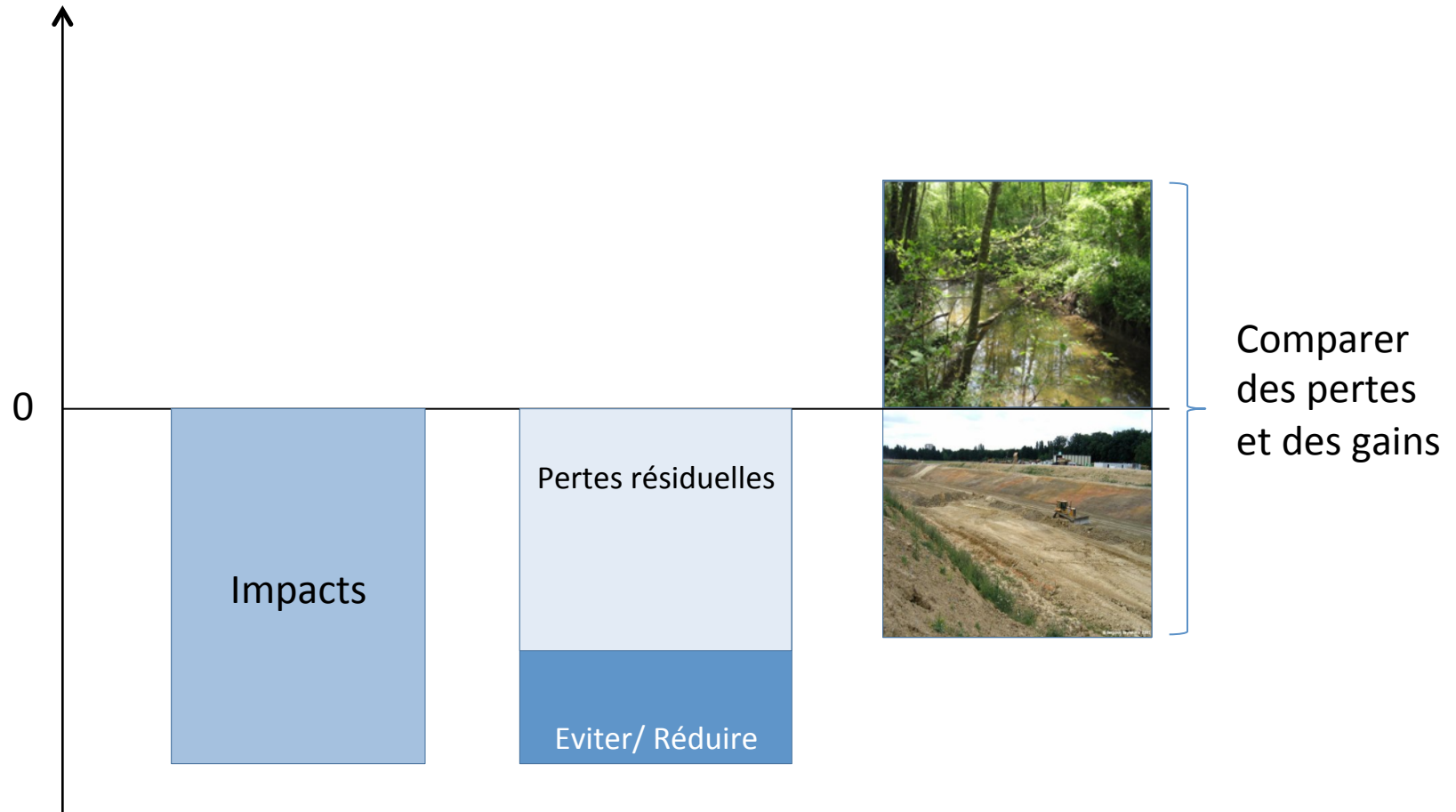
- **Une portée renforcée**
 - Description dans les arrêtés d'autorisation des mesures ERC
 - Description des modalités de suivi de leur effectivité et leur efficacité
 - Contrôle (création d'une police des études d'impact)
 - Intervention de l'autorité administrative en cas d'inobservation...
- **Une responsabilité accrue de l'expertise naturaliste**
 - Pertinence et reproductibilité des évaluations
 - Objectivation et hiérarchisation des enjeux
 - Pertinence et faisabilité des mesures
- **Quelles garanties de qualité?**
 - L'indépendance
 - Standardisation et certification : méthodes, experts, études, projets?

La compensation « en nature » et l'équivalence

L'équivalence est un ensemble de **critères**, de **méthodes** et de **processus participatifs** visant à ce que les mesures compensatoires permettent d'atteindre, au niveau de **l'échelle territoriale pertinente** et en tenant compte du temps de récupération des milieux, **un équilibre ou un gain net significatif** entre les **pertes et les gains écologiques** au niveau de la qualité environnementale des milieux naturels

La séquence ERC : pertes, gains et équivalence

Gains de fonctions



Pertes de fonctions

Pertes et gains



Avant impacts



Après impacts

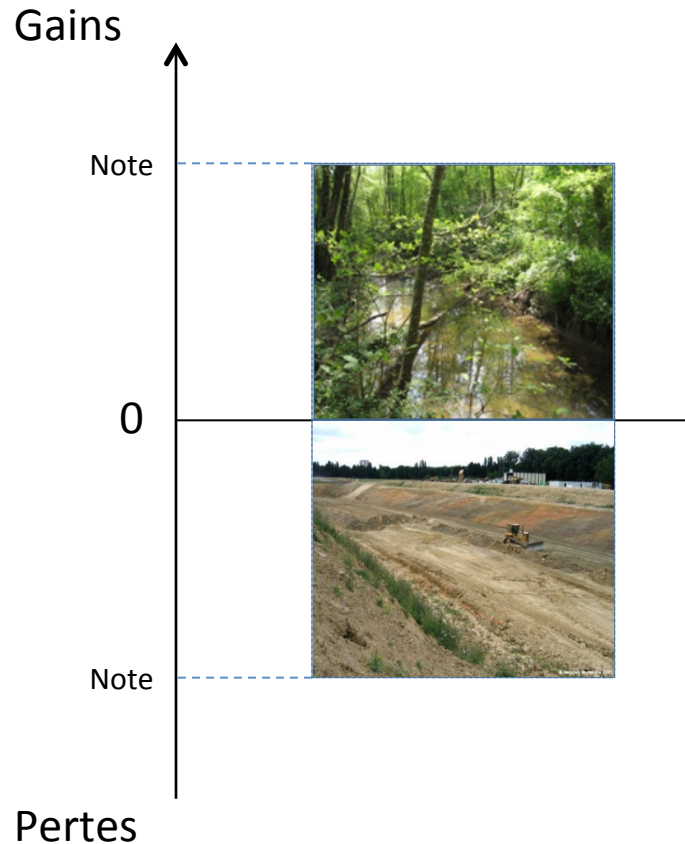


Avant restauration



Après restauration

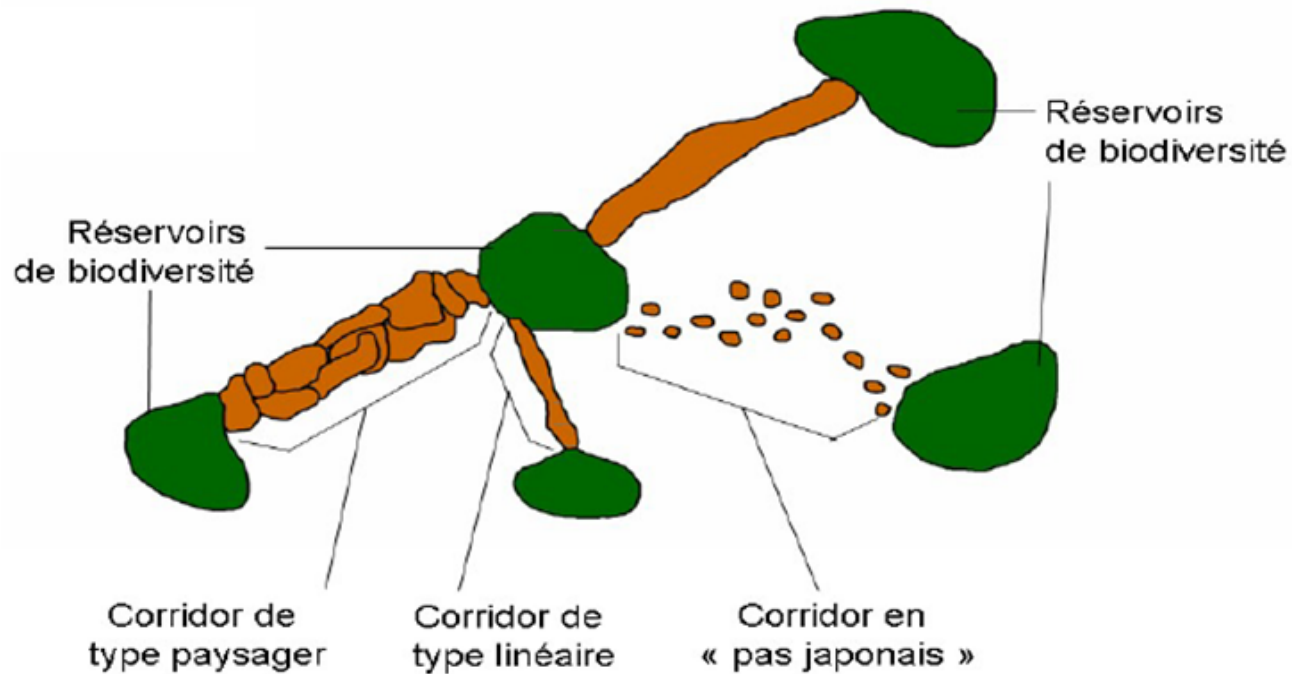
Pertes et gains : de quoi parle-t-on?



- Connectivité
- Fonctionnalités
- Réservoirs
- Corridors
- Connexions
- Services écologiques

Les TVB : un projet de territoire ou un outil de conservation de la biodiversité?

TVB : réservoirs, corridors et matrice



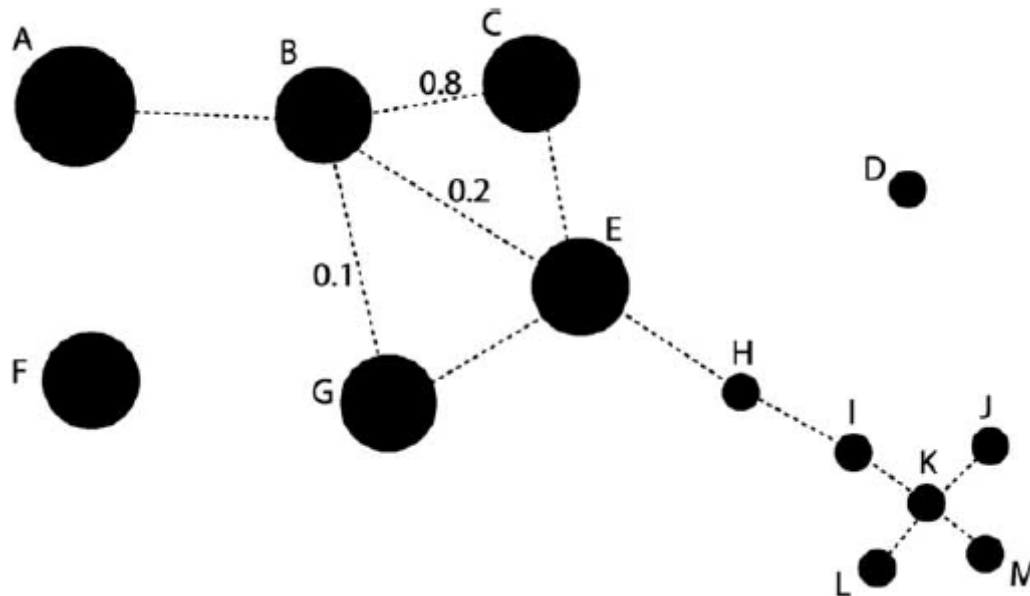
Les éléments constitutifs de la TVB. Le schéma est tiré d'une présentation de Fabienne Allag-Dhuisme (MEDDTL/DGALN/DEB) datant de décembre 2010

Mesurer pertes et gains : quels indicateurs?

- Réservoirs / corridors
- Réservoir et ses voisins
- Ensemble de réservoirs connectés
- Réseau d'ensemble de réservoirs connectés
- Connectivité d'une connexion
- Redondance d'une connexion
- Vulnérabilité d'une connexion
- Surface d'habitat connecté

➔ Pertes et gains doivent être caractérisés à l'échelle de la trame dans son ensemble

La théorie des graphes



Saura & Rubio (2010): A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography* 33: 523-537.

De multiples indices à disposition

	Probability of connectivity	Flux	Area-weighted flux	Patch cohesion	Correlation length	Integral index of connectivity	Dispersal success	Search time	Cell immigration
(1) Does it have a predefined and bounded range of variation?	Yes	No	No	Yes	No	Yes	No	No	No
(2) Can it be computed both on vector and raster data?	Yes	Yes	Yes	No (*)	No	Yes	Yes	Yes	No
(3) Is it insensitive to subpixel resampling of landscape pattern?	Yes	Yes	Yes	No (*)	Yes	Yes	Yes	Yes	No
(4) Does it indicate lower connectivity when the distance between patches increases?	Yes	Yes	Yes	No	No (**)	No (**)	Yes	Yes	Yes
(5) Does it attain its maximum value when a single habitat patch covers the whole landscape?	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes
(6) Does it indicate lower connectivity as the habitat is progressively more fragmented?	Yes	No	No	Yes	No	Yes	No	No	Yes
(7) Does it consider negative the loss of a connected patch?	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	Yes
(8) Does it consider negative the loss of an isolated patch?	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No
(9) Does it consider negative the loss of a part of a patch?	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	Yes
(10) Does it detect as more important the loss of bigger patches?	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes
(11) Is it able to detect the higher importance of key stepping-stone patches?	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes
(12) Is it able to detect as less critical those key stepping-stones patches that when lost leave most of the remaining habitat area still connected?	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No
(13) Is it unaffected by the presence of adjacent habitat patches?	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes

An ideal index should systematically provide an affirmative answer to each of these questions. An affirmative answer here means that the index consistently achieves that property in every case (i.e., with no variable reaction depending on the particular way a certain type of spatial change occurs). The following special considerations apply when marked by the asterisks: (*) for the original version of the patch cohesion index by Schumaker (1996), but the modification of this index proposed by Saura (2004) may allow fulfilling these properties (**) only indicates lower connectivity if the distance increases from below to above the threshold distance.

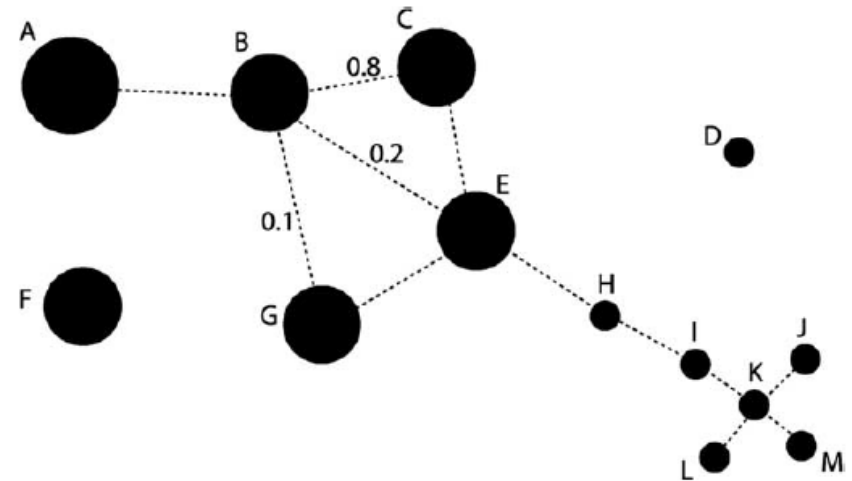
Saura & Pascual-Hortal (2007): A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning* 83 (2007) 91–103

La connectivité à l'échelle d'une trame

Probabilité de connectivité

(Saura & Pascual-Hortal 2007)

- probabilité que deux points choisis au hasard au sein d'un territoire tombent dans des réservoirs interconnectés
- Partition:
 - Surface du réservoir
 - Flux sortants et entrants
 - Rôle de connexion avec d'autres réservoirs
- Résultats
 - faible dispersion → surfaces
 - large rayon d'action → flux



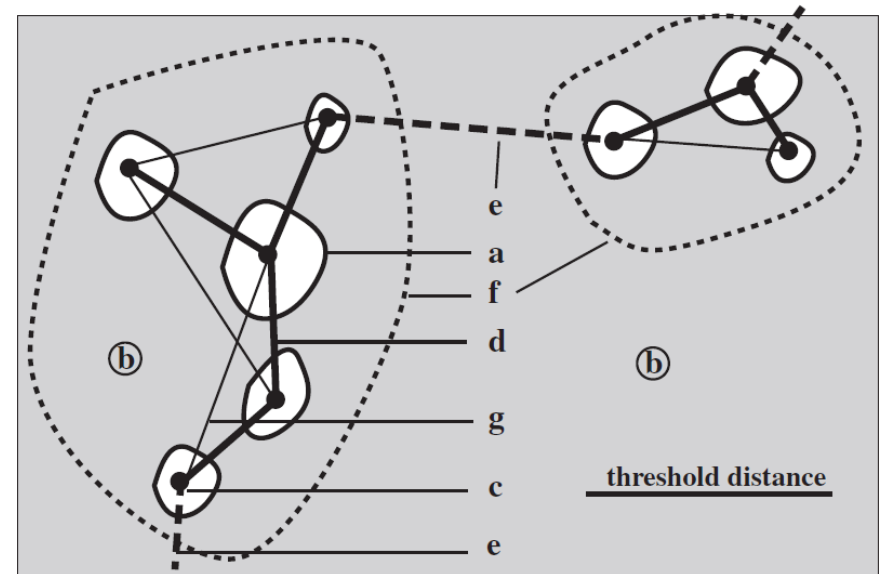
Patch	dPC_k	$dPCintra_k$	$dPCflux_k$	$dPCconnector_k$
A	35.2	13.6	21.6	0
B	43.9	5.7	25.4	12.8
C	37.9	5.7	25.5	6.7
D	0.1	0.1	0	0
E	33.9	5.7	21.2	7.0
F	5.7	5.7	0	0
G	19.1	5.7	13.4	0
H	5.1	0.1	2.5	2.5
I	3.3	0.1	1.6	1.6
J	0.7	0.1	0.6	0
K	2.5	0.1	1.1	1.3
L	0.7	0.1	0.6	0
M	0.7	0.1	0.6	0

Saura & Rubio (2010)

Le fonctionnement en méta-population

Capacité meta-populationnelle (Hanski & Ovaskainen 2000)

- Capacité d'accueil d'un territoire ou d'une trame
- Composantes :
 - Surface ou surface x qualité du réservoir
 - Distances (euclidiennes ou fonctionnelles) entre réservoirs
 - Distance min. entre réservoirs dans un réseau



Dalang & Hersperger (2012): Trading connectivity improvement for area loss in patch-based biodiversity reserve networks. *Biological Conservation*, *in press*.

→ Quelle est la réduction de distance entre réservoirs qui est équivalente à la perte de surface de réservoir?

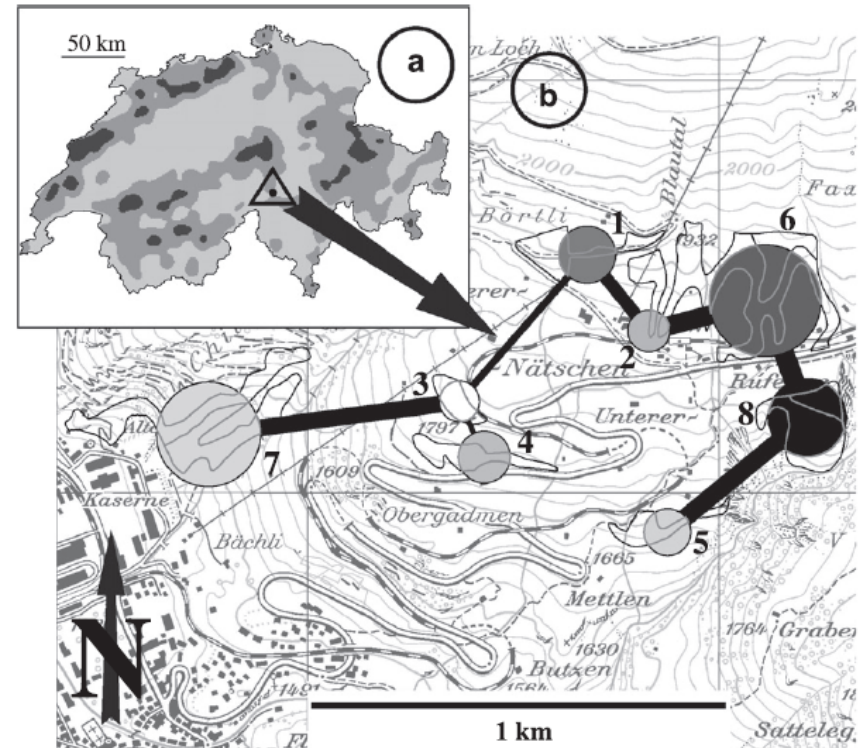
L'équivalence écologique appliquée aux TVB

Shopping aux indicateurs

- Indicateurs +/- complexes
- basés sur les exigences des espèces
- à l'échelle de la trame

Opportunités & contraintes

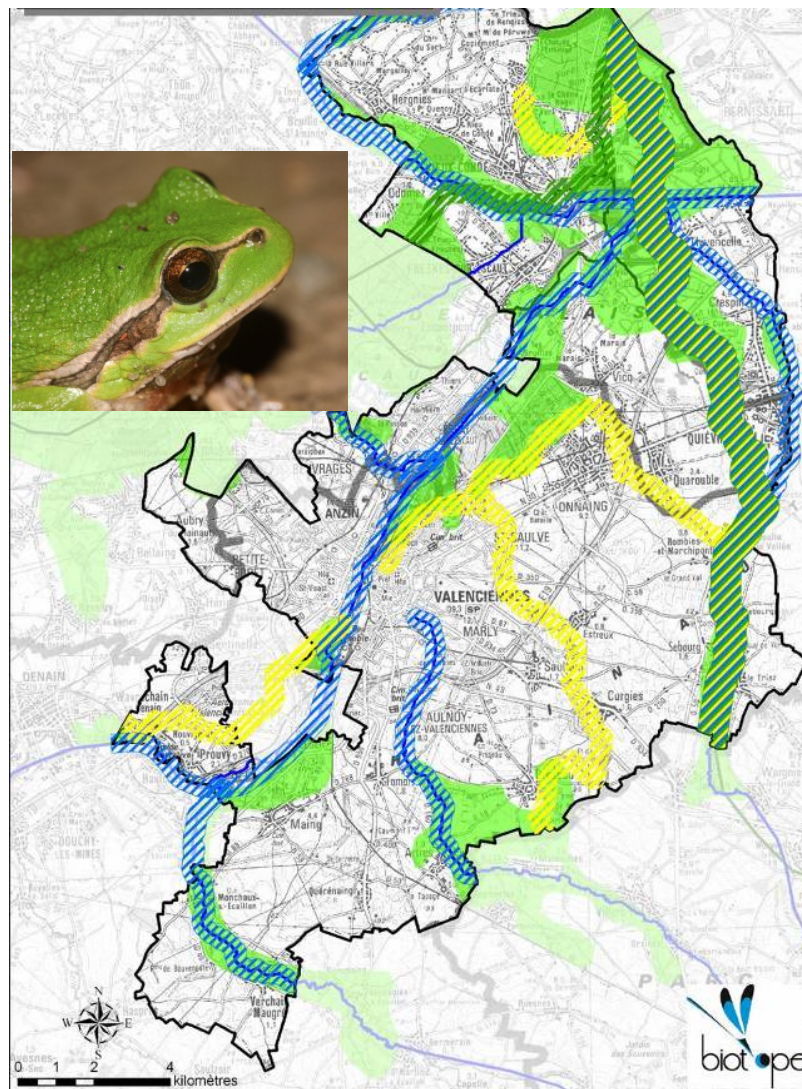
- (+) Souplesse (rés. vs. corr.)
- (-) Transparence
- (?) Services des écosystèmes



Dalang & Hersperger (2012)

Réfléchir la compensation à l'échelle des territoires

- Raisonner à l'échelle des territoires
 - Eviter le patchwork de *mesurettes*
 - Inscrire les mesures dans le fonctionnement du « paysage écologique »
- Garantir la vocation écologique des sites
 - Localiser les mesures dans des sites pertinents
 - Associer sécurisation foncière et protection réglementaire



Planifier pour ERC : croiser territoires et enjeux

1. Cartographie des secteurs critiques enjeu par enjeu
 - état initial actualisé
 - anticipation des impacts
2. Pour chaque type d'impact, description des modalités techniques possibles pour les compenser
 - quels gains pour quels enjeux impactés?
 - quelle fiabilité et quels délais?
 - quels coûts?
3. Cartographie des secteurs d'intervention préférentielle
 - planification de mesures compensatoires crédibles
 - sécurisation du foncier
 - mutualisation et synergies entre mesures

Mobilisons l'obligation de compensation pour conserver, restaurer, reconnecter et étendre les cœurs de biodiversité



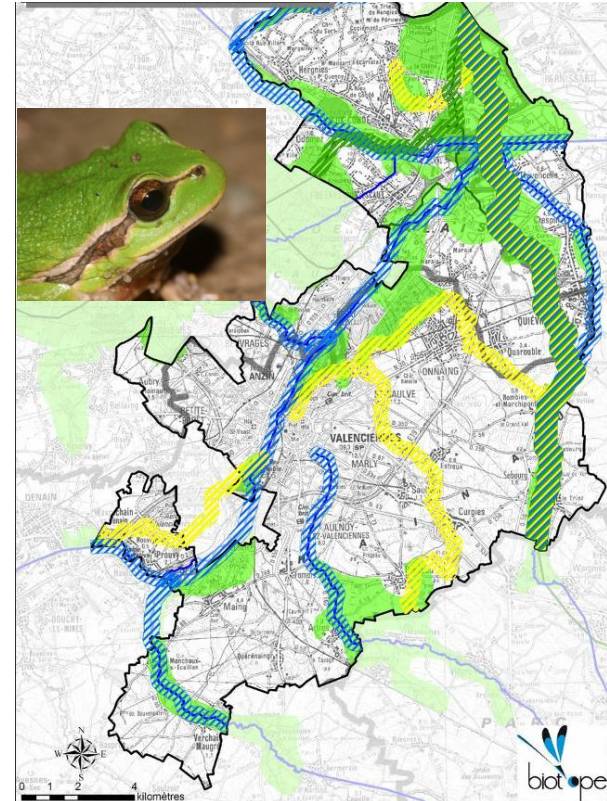
Service Conservation

- Xavier Rufroy
 - Fabien Quétier
- 04 67 18 65 37



Étapes de la méthode :

1. Analyse de l'occupation du sol et définition des sous-trames
2. Identification des réservoirs de biodiversité
3. Identification des corridors écologiques potentiels
4. Évaluation de la fonctionnalité des corridors écologiques
5. Calcul d'indices de connectivité à l'échelle de la trame



➔ Évaluation de l'équivalence : comparaison de scénarios avec/sans impact et avec/sans compensation