

Méthode de perméabilité des milieux

Concepts et principe

Par Mathieux Chailloux et Jennifer Amsellem – Irstea – UMR TETIS

1. Concepts préalables

La **Trame Verte et Bleue** (TVB) est une déclinaison française de la notion de réseau écologique. Son objectif est la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.

Les continuités écologiques sont composées de **réservoirs de biodiversité**, espaces riches en biodiversité dans lesquels les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle de vie, reliés entre eux par des **corridors écologiques**.

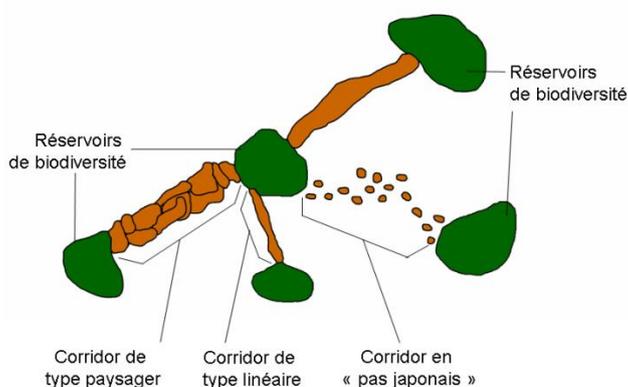


Figure 1: Réseau écologique

La TVB se décline en **sous-trames**, à savoir l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu (par exemple les milieux forestiers, les prairies, les zones humides, ...). Pour chaque sous-trame, il est possible d'identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques qui les relient.

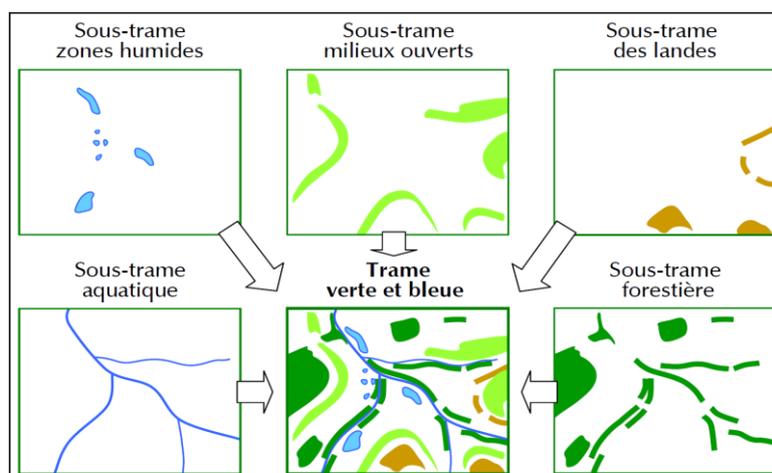


Figure 2: Sous-trames

Pour identifier les continuités écologiques d'une sous-trame, il est possible de travailler à partir d'une **espèce cible**, c'est-à-dire une espèce représentative d'une sous-trame, par exemple le cerf pour la forêt.

La **perméabilité d'un milieu** pour une espèce cible correspond à l'attractivité de ce milieu pour l'espèce et à la facilité avec laquelle cette espèce peut s'y déplacer.

Par exemple pour le cerf, les milieux ci-dessous sont plus ou moins perméables :

- *Milieux forestiers* : très perméables, ce sont des milieux dits « structurants », c'est-à-dire au sein desquels le cerf effectue la majorité de son cycle de vie et au sein desquels il peut se déplacer très facilement puisque la forêt est son milieu de vie principal.
- *Milieux agropastoraux* : moyennement perméables, ils ne constituent pas l'habitat principal du cerf mais il peut s'y déplacer sur des distances modérées.
- *Zones urbanisées* : imperméables, la présence de cerf y est quasiment impossible, il ne peut pas s'y déplacer, ni les franchir.

Ces concepts se traduisent par la modélisation des capacités de dispersion d'une ou plusieurs espèces en fonction des milieux qu'elles traversent, pour identifier les continuités écologiques.

2. Principe de la méthode

Le principe général de la méthode de **perméabilité des milieux**, ou **coûts cumulés de dispersion**, est de cartographier les **aires de dispersion** d'une espèce considérée depuis ses réservoirs de biodiversité en se basant sur la perméabilité des milieux environnants et de sa **capacité maximale de dispersion**.

Pour appliquer la méthode, l'espace de la zone d'étude est considéré comme une grille (une couche raster dans un SIG) pour lequel chaque case est associée à un milieu ou à un type d'occupation du sol. La Figure 3 montre un exemple minimaliste où la grille est de dimension 5x5 et composée de plusieurs types d'occupation du sol :

- Forêts
- Champs
- Routes
- Rivières
- Zones urbanisées

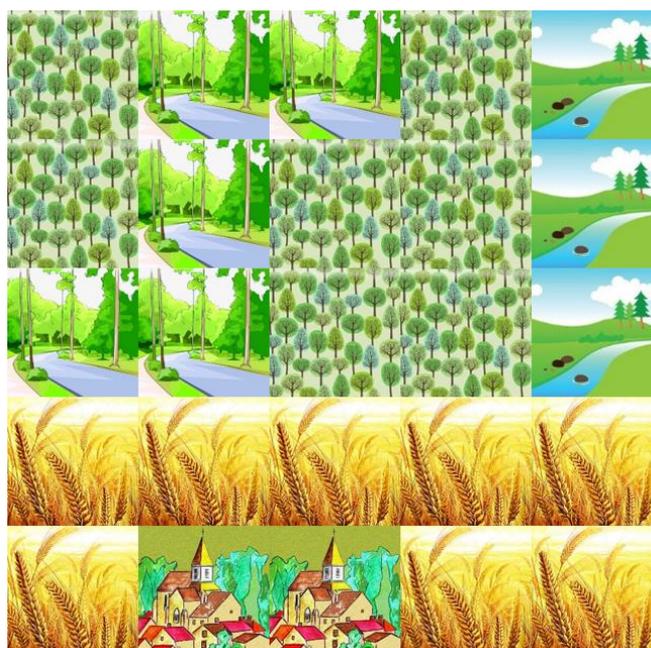


Figure 3 : Occupation du sol de la zone d'étude

Pour qualifier la perméabilité d'un milieu ou d'un type d'occupation du sol, un **coefficient de friction** (un « coût ») est attribué à chaque sous-trame comme le montre la Figure 4, issue du SCOT du val de Rosselle.

Les coefficients de résistance s'échelonnent de 0 à 1000, 0 étant la note associée aux milieux structurants et 1000 étant la note la plus forte correspondant aux éléments infranchissables.

Groupes de milieux représentatifs du paysage	Sous-groupes	Type de continuum		
		Forestier	Agricole extensif	Zone humide
Forêt	Taillis sous futaie	0	20	30
	Futaie mixte	1		
	Taillis	0		
	Conifères	3		
	Landes	4		
Prairies, surfaces agricoles	Prairie permanente	5	0	30
	Mosaïque de cultures	10	0	30
	Prairie temporaire	10	10	1000
	Grande culture	30	30	1000
	Vigne, verger	5	5	1000
Surfaces construites	Zone bâtie	1000	1000	1000
	ZAC, ZI	1000	30	1000
	Carrière	30	30	5
	Houillère du bassin lorrain, ancienne voie ferrée	30	30	30
Cours d'eau, zones humides	Plan d'eau, zone humide, marais	30	1000	0
	Petit cours d'eau (Largeur 10 m)	20	100	0
	Moyen cours d'eau (Largeur 20 m)	30	167	0
Infrastructures de transport	Voie ferrée (Largeur 25 m)	67	67	1000
	Route départementale (Largeur 15 m)	67	67	1000
	Route nationale (Largeur 20 m)	1000	1000	1000
	Autoroute (Largeur 75 m)	1000	1000	1000

Figure 4: Coefficients de friction (SCOT Val de Rosselle)

Ces coefficients de friction sont établis à dire d'expert et doivent être validés pour chaque projet utilisant cette méthode.

Il est alors possible pour chaque sous-trame de considérer l'espace comme une matrice de friction où chaque case correspond au coût de sa traversée par l'espèce cible comme le montre la Figure 5 pour le cerf.

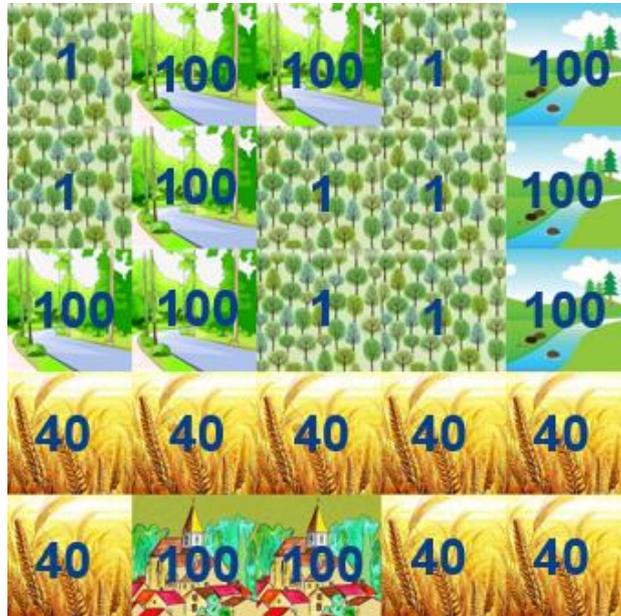


Figure 5: Matrice de friction de la sous-trame forestière

En considérant les réservoirs de biodiversité comme des points de départ (zones entourées en vert dans la Figure 6), et la capacité maximale de dispersion de l'espèce cible, 100 dans notre exemple, il est alors possible de calculer ses aires de dispersion en fonction de la friction des cases jusqu'à épuisement de la capacité maximale de dispersion (comme des points de vie dans un jeu vidéo).



Figure 6: Réservoirs de biodiversité

Dans cet exemple, le cerf part avec 100 de capacité, il perd 40 par case de champ donc il peut traverser 2 cases de champs jusqu'à épuisement, et 100 par case de route ou d'urbanisation qui sont donc des milieux imperméables.

Les aires de dispersion du cerf correspondent alors aux zones entourées en rouge dans la Figure 7.

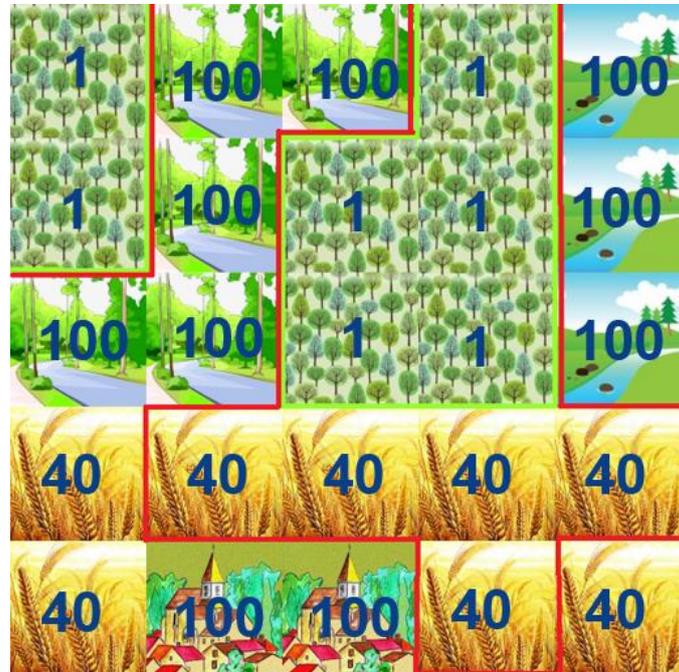


Figure 7: Aires de dispersion du cerf

Les aires de dispersion ainsi modélisées peuvent être considérées comme des corridors surfaciques puisque ces espèces peuvent s'y déplacer à partir des réservoirs de biodiversité.

3. Exemple de résultat cartographique

Cette méthode a été appliquée dans de nombreuses études visant à caractériser les continuités écologiques, notamment dans de grands territoires. L'exemple de résultat cartographique présenté dans la Figure 8 est celui de la sous-trame des milieux boisés du SRCE de l'ancienne région Centre. Dans la légende, les aires de dispersion modélisées (en vert clair) autour des réservoirs de biodiversité sont considérées comme des zones de corridors diffus à préciser localement.

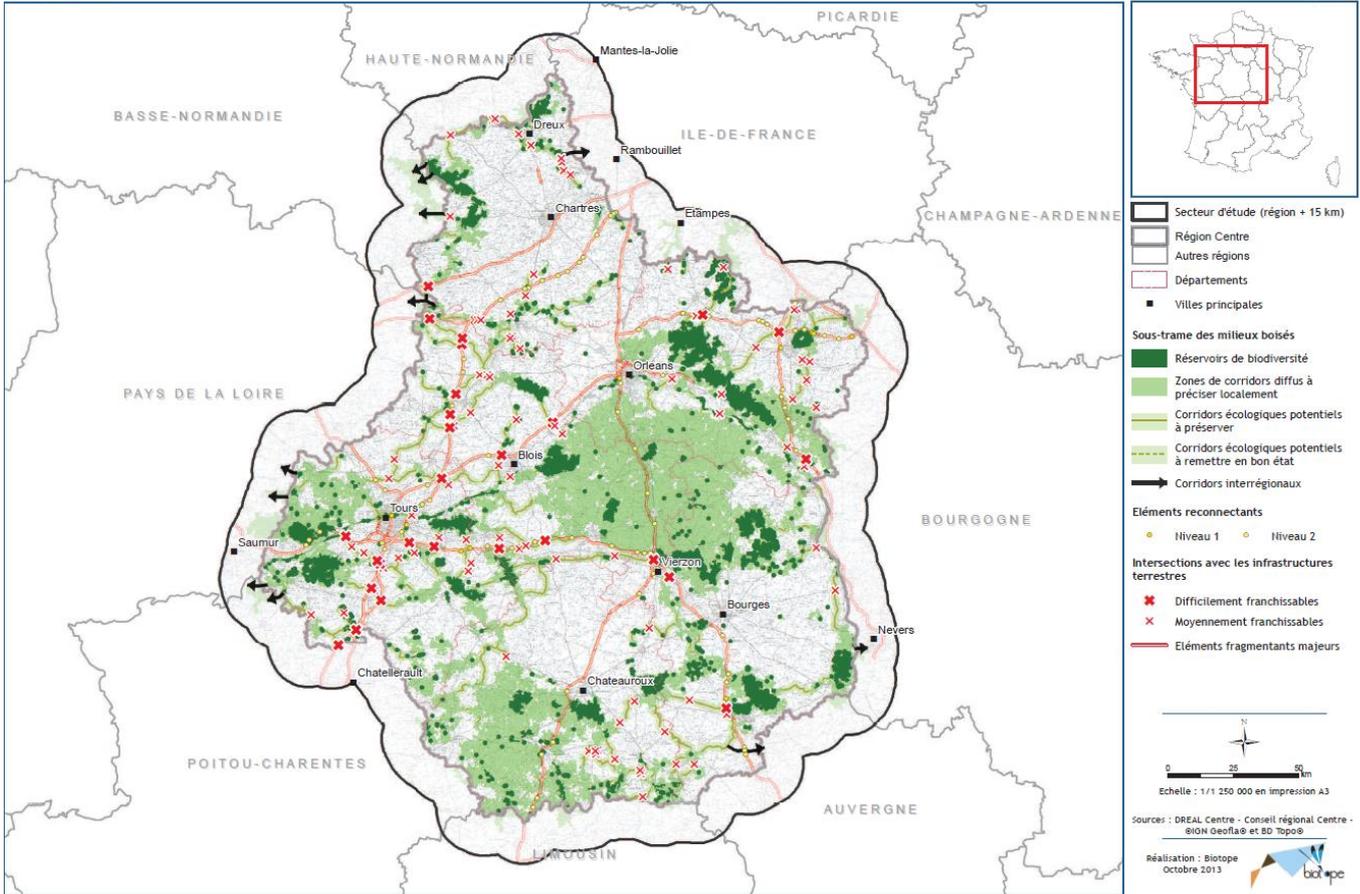


Figure 8: Aires de dispersion du cerf