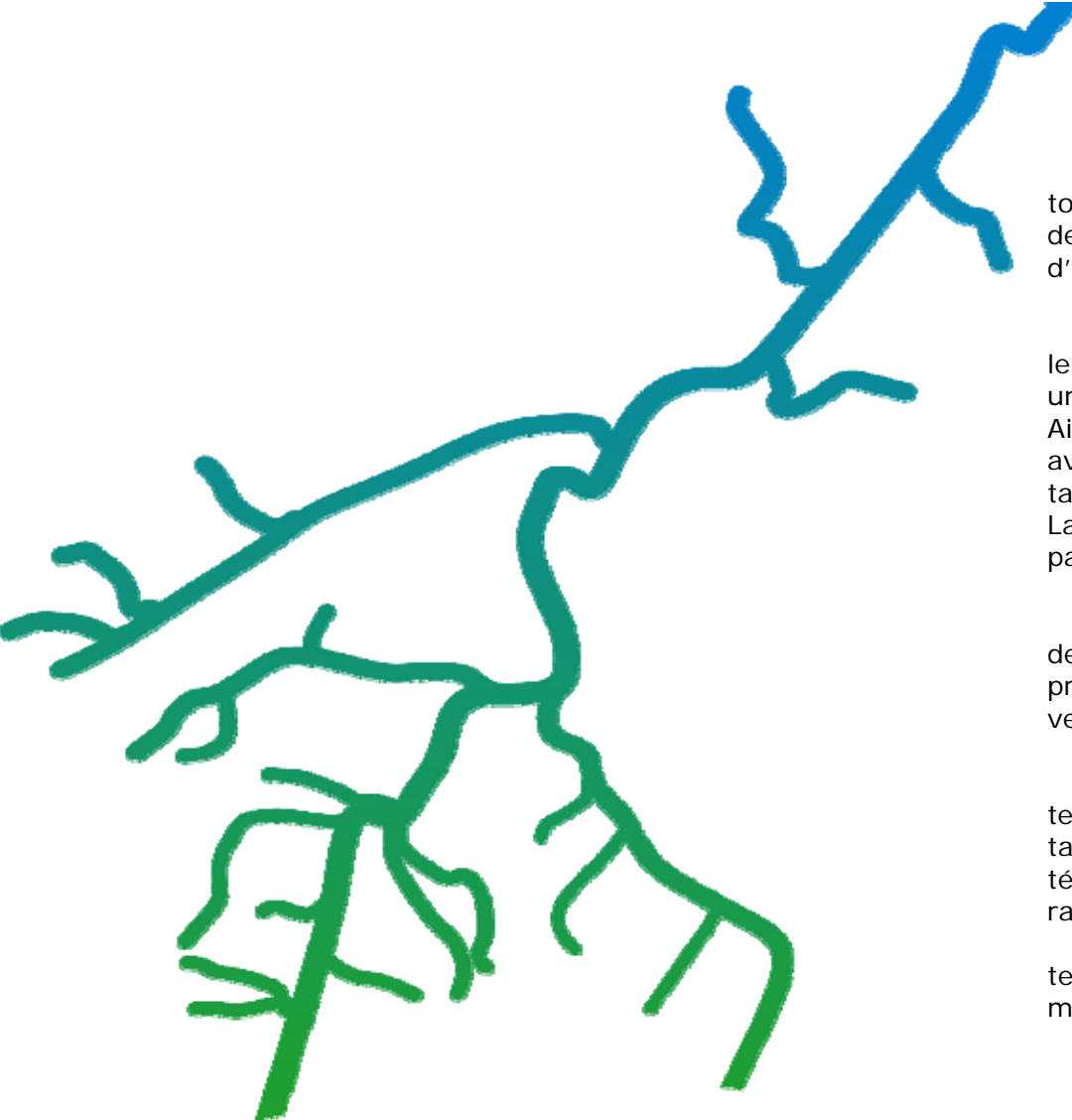




La trame  
**verte & bleue**  
du territoire de Caen-Métropole





L'étude de définition du réseau des continuités écologiques du territoire de Caen-Métropole s'inscrit dans les missions croisées d'observation, de capitalisation des connaissances et de production de l'Agence d'études d'urbanisme de Caen-Métropole.

En effet, l'élaboration du schéma de cohérence territoriale a constitué le cadre de la présente étude qui avait pour premier objectif de procéder à un état des lieux des continuités écologiques sur le territoire du SCoT. Ainsi, l'Agence a proposé une méthode de travail et d'analyse concertée avec les réseaux techniques locaux qui permettait de traiter de façon équitable l'ensemble du territoire de Caen-Métropole. La méthodologie employée s'appuie sur les principes de l'écologie du paysage et a été éprouvée sur d'autres territoires de projet.

Le second objectif de cette étude était d'intégrer la prise en compte de la biodiversité dans le projet de territoire et de décliner cette approche projet en une traduction réglementaire par application locale de la trame verte et bleue.

Par ailleurs, la présente étude apporte un éclairage nouveau sur le territoire de Caen-Métropole en positionnant l'un des thèmes fondamentaux du Grenelle de l'environnement qu'est la préservation de la biodiversité au centre des réflexions en matière d'aménagement et d'urbanisme durable.





Enfin, cette étude propose aux collectivités et aménageurs un outil technique d'aide à la décision dans leur stratégie territoriale d'aménagement de l'espace.



# La trame

## verte & bleue

### du territoire de Caen-Métropole

-  Contexte et objectifs de l'étude ..... 6
-  Les Infrastructures Vertes et Bleues:  
concepts et principes généraux ..... 7
-  Construction de la trame verte et bleue  
du territoire de Caen-Métropole..... 12
-  Annexe méthodologique et technique ..... 38

### De la Stratégie Nationale pour la Biodiversité...

En 2004, la France a défini sa Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) suite au constat de l'appauvrissement de la diversité biologique. La finalité de cette stratégie nationale est de stopper la perte de biodiversité d'ici 2010 par :

- Le maintien de la diversité génétique, de la diversité spécifique et de la diversité des habitats ;
- L'amélioration de la trame écologique (c'est-à-dire le maintien de la diversité des paysages et l'amélioration de la connectivité écologique) et le maintien du bon fonctionnement des écosystèmes.

Cette stratégie qui met en exergue l'importance des trames écologiques pour le maintien de la biodiversité est relayé aujourd'hui par les travaux du Grenelle de l'environnement.

Elaborée au niveau national, la SNB se décline au niveau local dans la stratégie de la Région Basse-Normandie pour la biodiversité. Cette dernière encourage au maintien et à la restauration des trames vertes et des corridors écologiques, notamment dans les Schémas de Cohérence Territoriale. Les SCoT ap-

paraissent alors comme l'échelle pertinente de la prise en compte des trames vertes et bleues car elles se trouvent intégrées très en amont dans les projets de planification.

### ... au Schéma de Cohérence Territoriale de Caen-Métropole.

Le territoire de Caen-Métropole s'est engagé depuis 2004 dans une démarche d'élaboration d'un projet de territoire : le SCoT. D'après l'article L122-1 du Code de l'Urbanisme, ce document de planification doit assurer un équilibre entre zones urbaines et à urbaniser et zones naturelles et il peut définir la localisation et la délimitation d'espaces naturels remarquables.

Le projet de loi de programme relatif à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement devrait notamment modifier le Code de l'Urbanisme et renforcer le rôle des SCoT. En effet, le projet de loi prévoit que les SCoT définissent les objectifs et les priorités intercommunales en matière de préservation des continuités écologiques. De même, le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO, ex-DOG) devrait préciser les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la restauration des continuités écologiques.

Le SCoT de Caen-Métropole devra répondre à ces nouvelles exigences réglementaires et inscrire son projet dans une perspective de développement durable et de préservation de la biodiversité. Ces exigences nécessitent logiquement une expertise nouvelle sur son territoire.

Dans le cadre de l'élaboration du SCoT, à laquelle elle apporte sa participation technique, l'Agence d'études d'Urbanisme de Caen-Métropole (AUCAME) a engagé, au printemps 2008, une réflexion sur les continuités écologiques puis une étude de définition de l'armature écologique du territoire : **la trame verte et bleue de Caen-Métropole.**

Cette étude a pour **objectifs** de :

- Connaître plus précisément le potentiel « naturel » du territoire de Caen-Métropole en terme de structure et d'identifier ainsi les secteurs à enjeux ;
- Intégrer les perspectives de développement urbain en tenant compte de la biodiversité et des espaces de nature (principe de précaution) ;
- Se doter d'un outil d'évaluation environnementale pour le SCoT de Caen-Métropole.



# **Les infrastructures vertes et bleues : concepts et principes généraux**

La définition de la trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole s'appuie sur la méthode des Infrastructures Vertes et Bleues (IVB) élaborée par la Direction Régionale de l'Environnement de la région Rhône-Alpes ([http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr/include/publi/pdf/IVB\\_GuideMethod.pdf](http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr/include/publi/pdf/IVB_GuideMethod.pdf)).

Cette méthode a notamment été éprouvée lors de la construction du SCoT du Sud Loire. Elle s'inspire très largement des concepts de l'écologie du paysage et fait appel à l'utilisation poussée d'un Système d'Information Géographique.

Un comité technique consultatif composé de la DIREN Basse-Normandie, de la Région Basse-Normandie, du Département du Calvados, du comité interdépartemental du bassin de l'Orne, du Syndicat Mixte Caen-Métropole, de l'université de Caen, de la DDAF et d'associations de protection de la nature (GRAPE et CREPAN) a été constitué pour suivre la démarche.

**En préambule, il est essentiel de rappeler que la méthode des IVB permet d'identifier le potentiel naturel structurel d'un territoire à partir de l'occupation des sols. En aucun cas, elle n'exprime le fonctionnement écologique du territoire.**

### Une méthode basée sur les déplacements de faune

Le concept d'Infrastructures Vertes et Bleues s'entend comme un ensemble d'espaces reliés et hiérarchisés comprenant à la fois :

- les déplacements doux des hommes, espaces d'aménités reliant les lieux de vie et de loisirs du territoire ;
- les grands axes de déplacements des animaux ou « continuums écologiques », garants de la survie des populations et reliant les foyers de nature et de biodiversité des grands ensembles naturels.

Néanmoins, la trame verte et bleue de Caen-Métropole consiste avant tout en une traduction spatiale de la capacité potentielle d'accueil de l'ensemble des milieux du territoire pour les espèces animales.

Cette capacité d'accueil dépend des possibilités de déplacements de la faune en fonction des caractéristiques de l'occupation des sols du territoire de Caen-Métropole.

Parmi les milieux constituant l'occupation des sols du territoire, on distingue deux types d'espaces :

- Les espaces naturels connus et reconnus faisant l'objet d'une protection réglementaire (ex: réserve naturelle) appuyé sur un zonage. Ce sont des

milieux de nature « extraordinaire ». Ils constituent les cœurs de nature où les déplacements de la faune peuvent être qualifiés de non contraints.

- Les espaces naturels, semi-naturels et agricoles dits de nature « ordinaire » qui forment la trame paysagère du territoire. Ils sont plus ou moins accueillants pour la faune.

Ainsi, la trame verte et bleue combine les espaces de nature « extraordinaire » et de nature « ordinaire ».



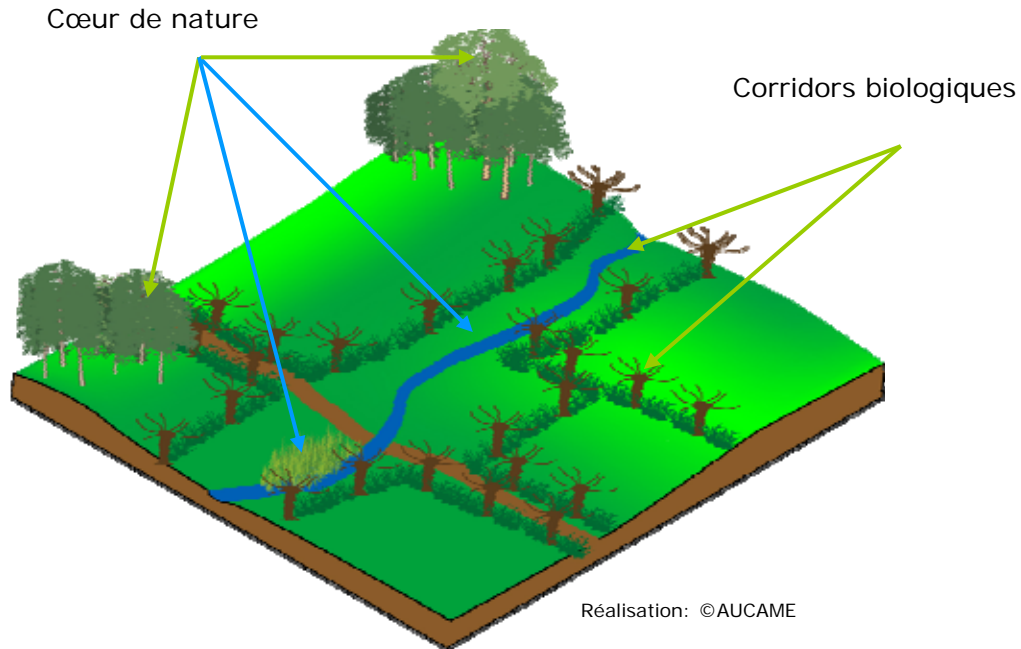
*Chemin de halage, canal de Caen à la mer*



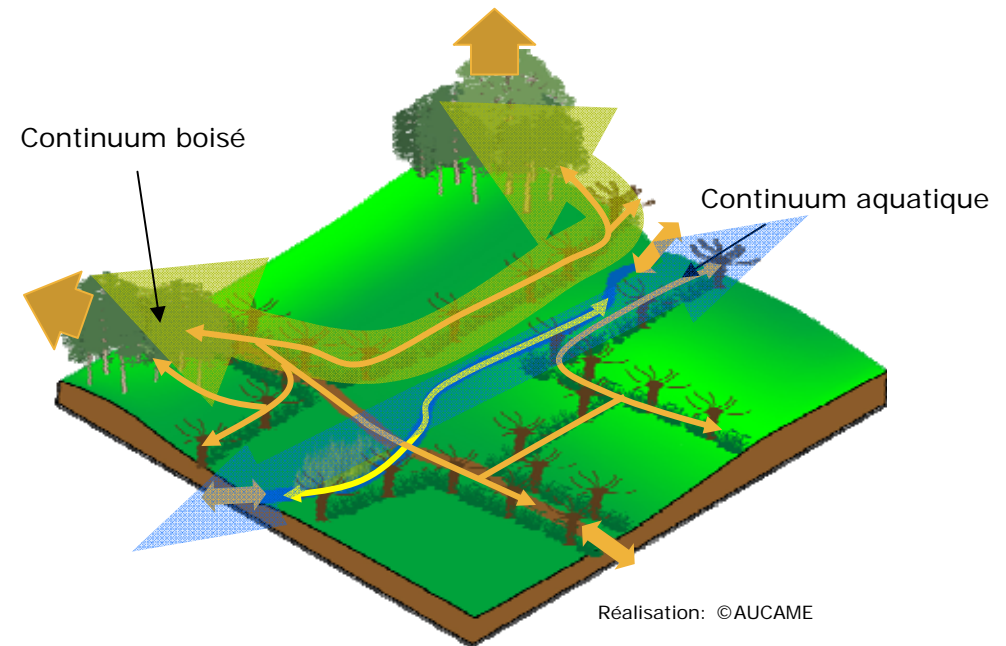
Afin d'appréhender au mieux les résultats de l'étude, l'énoncé des principes suivants s'avère nécessaire.

## Corridors et continums écologiques

Les déplacements de la faune sont rarement aléatoires. Ces déplacements répondent à des besoins journaliers (nutrition), saisonniers (reproduction) ou annuels (migration). Les espèces animales empruntent des couloirs nommés corridors biologiques. Ces espaces restreints représentent les passages préférés de la faune et assurent ainsi une continuité entre les milieux favorables à la vie des populations. Les corridors biologiques constituent les maillons les plus sensibles des armatures ou réseaux écologiques.



On considère que les corridors biologiques locaux s'insèrent dans des continums écologiques. Ceux-ci correspondent aux ensembles de milieux favorables aux déplacements de la faune. Les continums sont les « zones de diffusion » qui permettent la dispersion entre différentes populations et qui assurent ainsi leur survie par les échanges génétiques.



La méthode IVB ne pouvant représenter l'ensemble des corridors biologiques pour toutes les espèces de la faune à l'échelle du SCoT, elle modélise les continums écologiques en s'appuyant sur les grandes modalités communes d'utilisation de l'espace par des espèces emblématiques représentant des cortèges d'espèces (définis dans le tableau ci-dessous).

Continums	Espèces-cibles
Boisements	Chevreuril, sanglier, cerf
Pelouses sèches	Orthoptères (sauterelles, criquets), reptiles
Zones agricoles extensives et lisières	Lièvre, perdrix, mustélidés, hérisson, musaraigne... mais aussi chevreuil et sanglier
Milieux aquatiques et humides (cours d'eau, plan d'eau, zones humides)	Poissons, amphibiens, avifaune, reptiles aquatiques, odonates

Source: Guide méthodologique IVB / DIREN Rhône Alpes

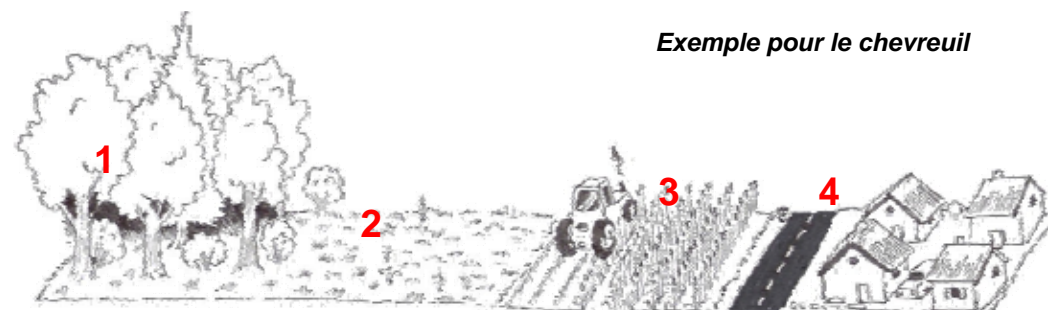
## Dispersion de la faune et résistance des milieux aux déplacements

Les déplacements de la faune au sein des continuums sont régis par des règles spécifiques. Ils sont conditionnés par les paramètres suivants :

- Les caractéristiques topographiques de l'espace et l'occupation du sol influent sur la perméabilité des milieux ou leur résistance aux déplacements.
- Les capacités cognitives (ensemble des grandes fonctions permettant d'interagir avec le milieu. Ex: perception, mémoire, intelligence, ...) de l'espèce et sa « lecture » du paysage ; en effet, un animal évitera dans la mesure du possible les secteurs où l'occupation du sol comprend un fort risque pour sa survie. La règle du déplacement qui s'applique le plus souvent est la loi du « moindre coût ».

Concrètement, chaque entité de l'occupation du sol possède un « rôle » particulier dans la vie de chaque espèce. Il est caractérisé par un coefficient de résistance au déplacement.

- **Milieux structurants** (1): réservoirs de population, ils n'offrent aucune résistance au déplacement, coefficient de résistance = 0
- **Milieux attractifs** (2): milieux favorables à la présence d'espèces, perméabilité forte, coefficient de résistance = 5
- **Milieux peu fréquentés** (3): milieux peu favorables à la présence d'espèces, perméabilité faible, milieux anthropisés (fortement modifiés par l'Homme), coefficient de résistance = 30
- **Milieux répulsifs** (4): milieux non fréquentés par les espèces, obstacle aux déplacements, coefficient de résistance = 100



Exemple pour le chevreuil

Source: Mireille BATTON-HUBERT (ENSM-SE, Centre SITE)  
Thierry JOLIVEAU (UJM-SE, CRENAM)

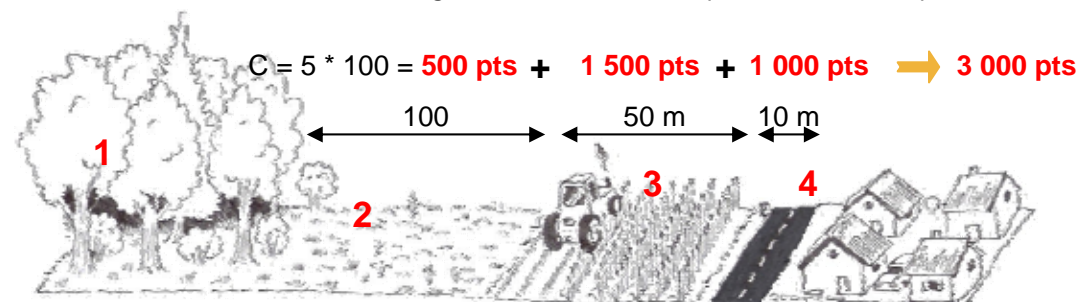
Ce coefficient permet de modéliser la capacité potentielle d'accueil des espaces pour chaque continuum, c'est-à-dire pour chaque cortège d'espèces, grâce à l'algorithme suivant :

$$C = R * D \quad \text{avec } C_{\text{max}} = 3000 \text{ points}$$

Avec  $C$  étant le coût de déplacement,  $R$  le coefficient de résistance des milieux et  $D$  la distance parcourue en m.

Par exemple la distance maximale de déplacement dans un milieu attractif est égale à  $D_{\text{max}} = 3000 / 5 = 600$  mètres

Le schéma suivant permet d'appréhender le coût de la progression d'un chevreuil dans un environnement hétérogène et de ce fait, ses possibilités de dispersion.



Source: Mireille BATTON-HUBERT (ENSM-SE, Centre SITE)  
Thierry JOLIVEAU (UJM-SE, CRENAM)

## Précautions de lecture et d'usage de l'étude

Les principes et concepts précédemment décrits vont être mis en pratique pour aboutir à la construction des continuums considérés (bois, milieux aquatiques et humides, zones thermophiles sèches et zones agricoles extensives et lisières). Chaque continuum fait l'objet d'une cartographie où chaque milieu de l'occupation du sol acquiert un potentiel d'accueil plus ou moins important pour les espèces emblématiques considérées.

La superposition des milieux favorables aux populations des espèces emblématiques permet ensuite de déterminer le potentiel de déplacement offert par un milieu, pour toutes les espèces confondues.

La méthode des IVB a été adaptée pour cette étude aux spécificités du territoire de Caen-Métropole et aux contraintes matérielles et temporelles de l'élaboration du SCoT.

D'une part, malgré la présence d'une frange littorale sur le territoire de Caen-Métropole, aucun continuum « littoral » n'a été défini en raison des difficultés techniques et d'une insuffisance de connaissances scientifiques. Déterminer, dans les délais d'élaboration du SCoT, un cortège d'espèces-cibles pour ce type de continuum et les modalités de déplacement associées en fonction de l'occupation du sol n'a pu être envisagé. Les milieux littoraux ont été traités dans le cadre du continuum milieux aquatiques et humides

D'autre part, la méthode IVB propose une pondération des différents continuums lors de la phase d'agrégation des différents continuums.

Celle-ci permet de renforcer l'importance relative des différents continuums les uns par rapport aux autres et a pour finalité de marquer les spécificités de chaque territoire.

Dans le cadre de cette étude, le choix de ne pas opérer de pondération entre les différents continuums a été fait afin de disposer d'un état des lieux « brut » des continuités écologiques du territoire, dénué de subjectivités.

Par ailleurs, la méthodologie employée fait appel à l'utilisation de bases de données nationales, notamment l'occupation des sols Corine Land Cover de 2006 (CLC06), mais aussi locales telles que l'inventaire des zones humides réalisé par la DIREN Basse-Normandie.

Néanmoins, de nombreuses données locales n'ont pas été prises en compte en raison soit de la couverture partielle du territoire d'étude, soit de l'interprétation et l'intégration difficile de certaines données.

L'utilisation de CLC06 constitue l'une des limites majeures de l'étude en raison de sa date de réalisation et de sa précision.

En effet, l'interprétation des cartographies de la présente étude ne peut être faite à une échelle supérieure au 100 000ème (échelle de validité CLC06).

Pour cette raison, les continuités écologiques urbaines n'ont pas été appréhendées dans le cadre de cette étude.

Le mode d'occupation du sol réalisé par l'AUCAME (MOS AUCAME), dont la vocation est plutôt urbaine, a néanmoins permis de corriger CLC06 notamment aux marges des zones urbanisées et de fiabiliser l'interprétation des cartographies, spécifiquement la carte de la trame verte et bleue intégrée dans le document d'orientations générales du SCoT Caen-Métropole.

Enfin, il convient de souligner que les cartographies de construction des continuums expriment pour la plupart, des potentiels d'accueil pour les espèces animales ciblées et n'ont pas valeur d'absolue certitude. Seules des études de terrains conduites selon des procédures scientifiques spécifiques pourraient déterminer finement le fonctionnement écologique du territoire.

**L'étude aboutit ainsi à une définition structurelle et non pas fonctionnelle de la trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole.**



**Construction  
de la trame **verte** et **bleue**  
du territoire de Caen-Métropole**



## La trame **verte** et **bleue** étapes par étapes

- 📍 Les espaces de nature « extraordinaire »: milieux remarquables ..... 14
- 📍 Les espaces de nature « ordinaire »: les continuums terrestres ..... 16
- 📍 Les espaces de nature « ordinaire »: les continuités écologiques terrestres ..... 22
- 📍 Les espaces de nature « ordinaire »: les continuités écologiques aquatiques ..... 24
- 📍 **Les continuités écologiques du territoire ..... 26**
- 📍 Un réseau écologique global: milieux ordinaires et extraordinaires ..... 28
- 📍 Les continuums d'aménités ..... 30
- 📍 Le réseau d'obstacles ..... 32
- 📍 **Les continuités écologiques et les obstacles aux déplacements ..... 34**
- 📍 **Des continuités écologiques à la définition de la trame verte et bleue ..... 36**

## Les espaces de nature « extraordinaire » : Milieux remarquables

La trame verte et bleue de Caen-Métropole se construit en plusieurs étapes successives. Avant de traiter les milieux de nature dite « ordinaire », celle-ci s'attache à considérer les milieux de nature « extraordinaire » ou aux cœurs de nature qui correspondent aux espaces refuges pour la faune et la flore..

### Les espaces de nature « extraordinaire »

Cette étape permet de spatialiser la majorité des cœurs de nature. Ils correspondent aux espaces naturels remarquables connus ou reconnus par des inventaires et des classements réglementaires.

#### Milieux retenus

Les milieux pris en compte dans cette étape sont répartis dans le tableau ci-contre en fonction de leur importance relative les uns par rapport aux autres.

Thème	Participation significative	Participation forte	Participation majeure	
Valeurs	1	10	100	
<b>Thème 1 - Milieux remarquables : valeur écologique intrinsèque des milieux et statut de protection</b>				
<b>Milieux naturels remarquables et habitats d'espèces protégées</b>	ZNIEFF 2	ZNIEFF 1	PSIC	
	ZICO		SIC	
			ZPS	
			Réserve naturelle	
	<b>Zonages à valeur réglementaire ou à portée officielle</b>			Espaces naturels sensibles
				Loi 1919 - cours d'eau classés par décret
			L232-6 - cours d'eau classés par décret et par arrêté	

#### Commentaires

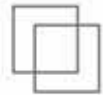
Les espaces qui ressortent de cette première étape sont les zones Natura 2000 de l'estuaire de l'Orne et son extension en mer ainsi que les marais alcalins de Chicheboville.

Le lit majeur des cours d'eau, notamment de l'Orne et de ses affluents, de la Thue et de la Mue et de la Dives et de ses affluents, constituent le deuxième type d'entités remarquables dont la participation est qualifiée de majeure.

Les espaces participant de façon significative ou forte à la valeur écologique des milieux sont ceux ayant fait l'objet d'un inventaire (ZNIEFF ou ZICO). Ils se situent généralement le long des cours d'eau, sur le littoral et au niveau des marais (Dives, Vimont, Chicheboville).

Les milieux les plus remarquables du territoire de Caen-Métropole apparaissent globalement isolés les uns des autres. Les continuités écologiques existantes s'appuient essentiellement sur le réseau des cours d'eau et notamment sur l'Orne.



 Les espaces de nature "extraordinaire"

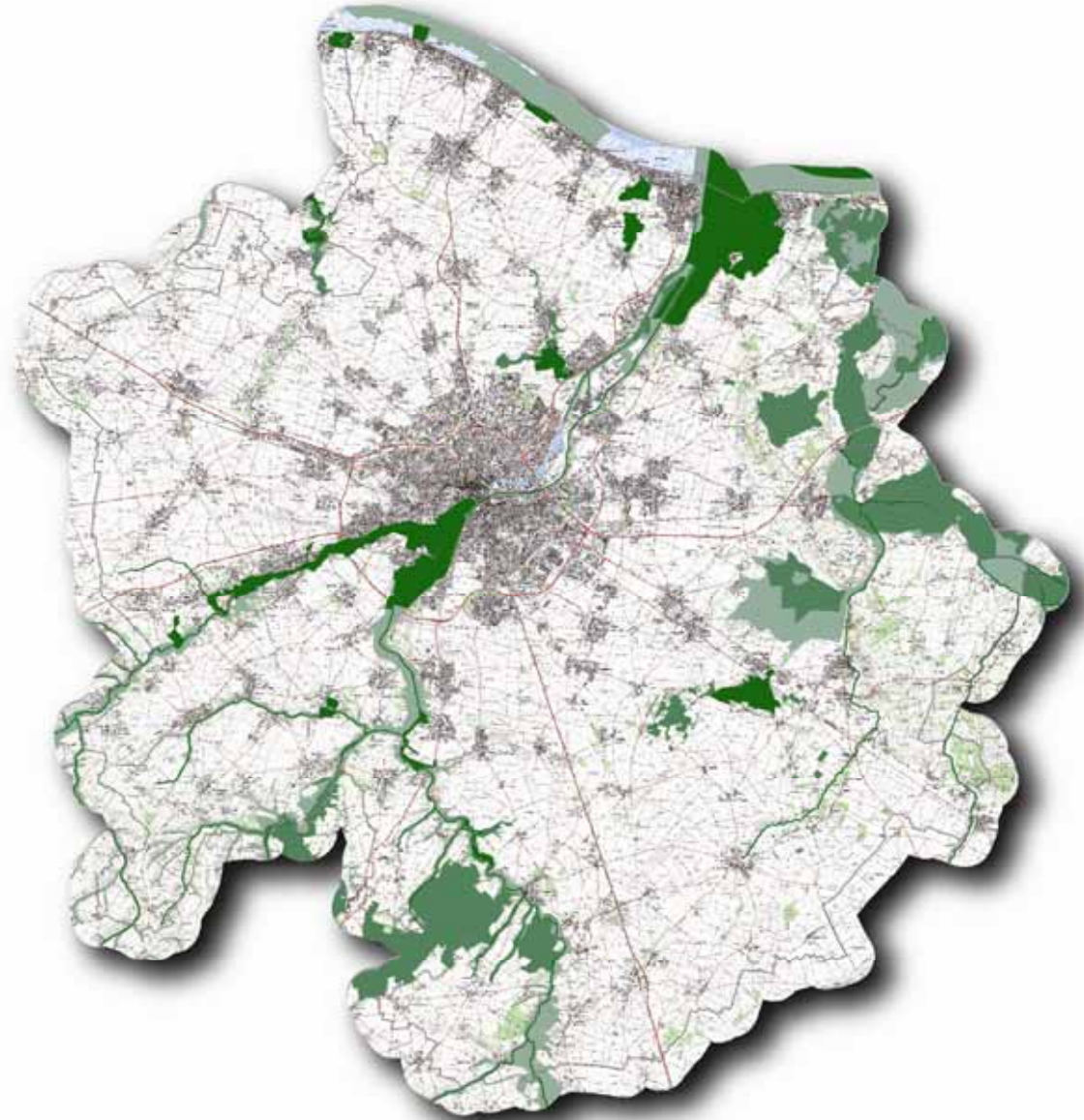
 Caen-Métropole

**Intérêt environnemental**

 Majeur

 Fort

 Significatif



Sources : © IGN - BD Carthage, DIREN Basse-Normandie  
réalisation : © AUCAME 2010

Les espaces de nature dite ordinaire sont appréhendés selon différents continuums définis dans la partie relative aux concepts et aux principes de la présente étude. Chaque continuum fait l'objet d'une cartographie où l'occupation du sol se traduit par des milieux plus ou moins accueillants pour les espèces emblématiques considérées. La répartition des différents milieux du mode d'occupation des sols Corinne Land Cover 2006 (CLC06) pour les quatre continuums a été établie à partir d'une matrice de résistance des milieux aux déplacements pour les espèces-cibles (Econat©) détaillée dans l'annexe technique de la présente étude.

## Continuum des zones agricoles extensives et de lisières (AEL)

### Rappel des espèces-cibles:

Lièvre, perdrix, mustélidés, hérisson, musaraigne... mais aussi chevreuil et sanglier

### Milieux retenus:

Les milieux considérés pour la construction du continuum AEL sont issus uniquement du mode d'occupation des sols CLC 06 (Voir tableau ci-contre).

Thème	Obstacles	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	0	1	10	100
<b>Thème 2 - Continuums : fonctionnalité écologique des milieux "ordinaires"</b>				
<b>AEL : continuum des zones agricoles extensives et lisières</b>	Milieux répulsifs (CLC)	Milieu peu fréquentés (CLC)	Milieux attractifs (CLC)	Milieux structurants (CLC)
<b>MOS CLC</b>	111 - Tissu urbain continu	131 - Extraction de matériaux	322 - Landes et broussailles	231 - Prairies
	112 - Tissu urbain discontinu	141 - Espaces verts urbains	331 - Plages, dunes et sables	242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
	121 - Zones industrielles et commerciales	142 - Equipements sportifs et de loisirs	411 - Marais intérieur	243 - Territoires principalement occupés par l'agriculture
	122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation	511 - Cours et voies d'eau	
	123 - Zones portuaires	241 - Cultures annuelles associées aux cultures permanentes		
	124 - Aéroports	311 - Forêts de feuillus		
	421 - Marais maritimes	312 - Forêts de conifères		
	423 - Zones intertidales	313 - Forêts mélangées		
	512 - Plans d'eau	324 - Forêt et végétation arbustive en mutation		
	522 - Estuaires			
	523 - Mers et océans			

### Commentaires:

Les marais de la Dives, le cours de l'Orne au sud de Caen et ses affluents, l'Odon et la Laize, ainsi que le pré-bocage au Sud Ouest sont les zones potentiellement les plus favorables aux espèces caractéristiques du continuum AEL. Ceci s'explique par le caractère extensif de l'activité agricole des marais de la Dives, la proximité de la forêt de Cinglais et le caractère bocager de la région du Prébochage.

La structure de ce continuum se compose de deux entités principales :

- Un réseau de continuités naturelles potentielles qui suit les cours d'eau;
- Un vaste espace structurant, à l'Est du territoire, composé de marais.

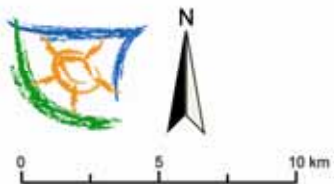
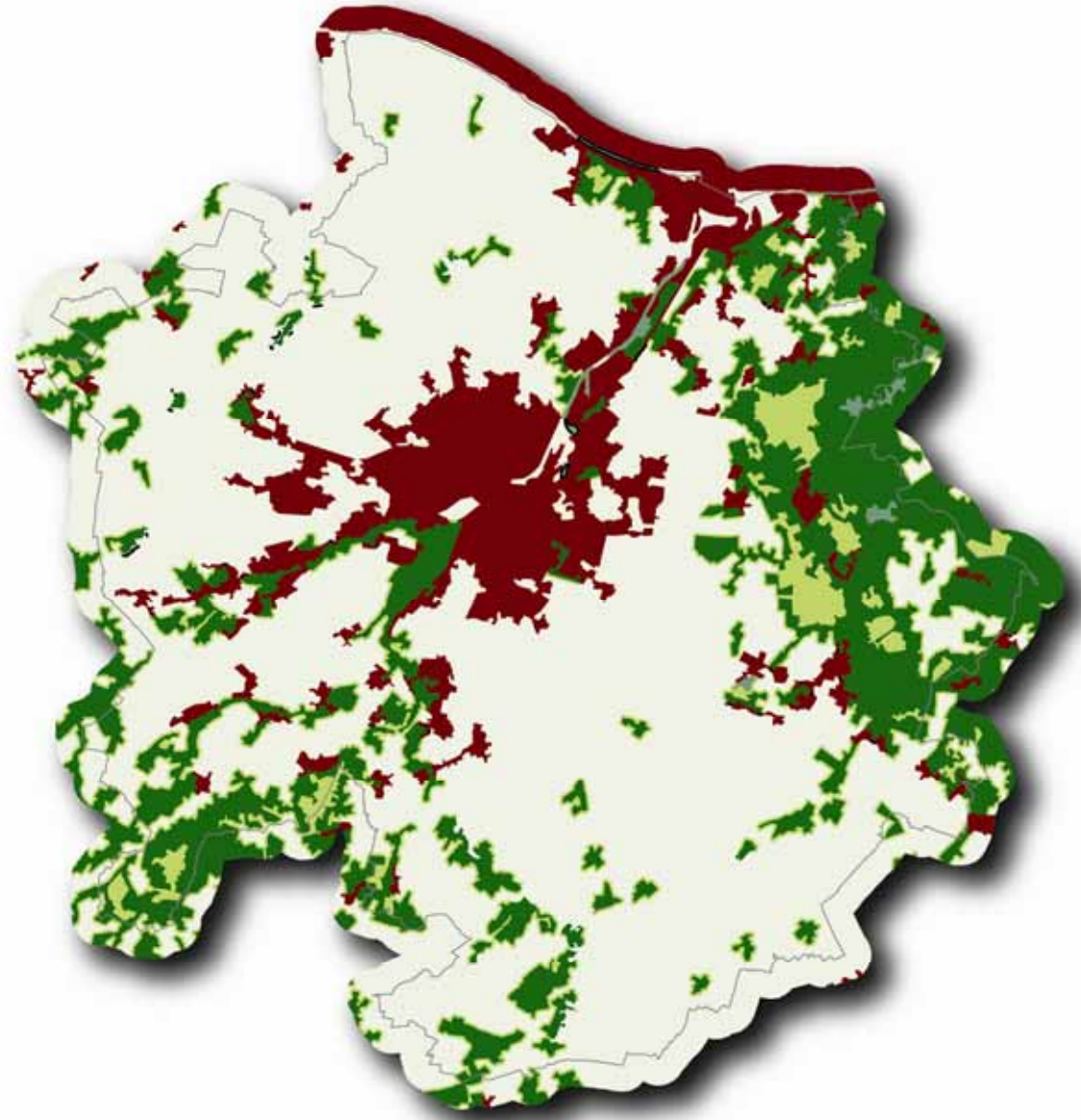
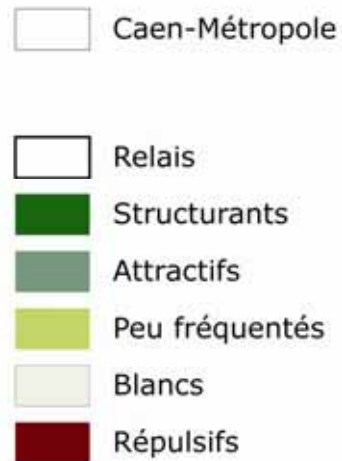
*A noter que les milieux blancs (cf. carte ci-contre et suivantes) correspondent à des milieux potentiellement favorables aux espèces animales (milieux attractifs ou peu fréquentés) mais éloignés de plus de 600 mètres d'un milieu structurant— cf. p9 et annexe technique).*

*Les milieux relais correspondent au même type d'espace que les milieux blancs mais sont situés à moins de 600 mètres d'un milieu structurant. Ces espaces sont en discontinuité avec le continuum général.*





## Continuum des zones agricoles extensives et des lisières



Sources : © Corine Land Cover 2006  
réalisation : © AUCAME 2010

## Continuum des zones boisées

Rappel des espèces-cibles:

Chevreuil, sanglier et cerf.

Milieux retenus:

Les milieux considérés pour la construction du continuum des zones boisées sont issus uniquement du mode d'occupation des sols CLC 06.  
(Voir tableau ci-contre).

Thème	Obstacles	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	0	1	10	100
<b>Thème 2 - Continuums : fonctionnalité écologique des milieux "ordinaires"</b>				
<b>BOIS : continuum boisé</b>	Milieux répulsifs (CLC)	Milieux peu fréquentés (CLC)	Milieux attractifs (CLC)	Milieux structurants (CLC)
<b>MOS CLC</b>	111 - Tissu urbain continu	131 - Extraction de matériaux	231 - Prairies	311 - Forêts de feuillus
	112 - Tissu urbain discontinu	141 - Espaces verts urbains	242 - Systèmes cultureux et parcellaires complexes	312 - Forêts de conifères
	121 - Zones industrielles et commerciales	142 - Equipements sportifs et de loisirs	243 - Territoires principalement occupés par l'agriculture	313 - Forêts mélangées
	122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation	322 - Landes et broussailles	324 - Forêt et végétation arbustive en mutation
	123 - Zones portuaires	241 - Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	331 - Plages, dunes et sables	
	124 - Aéroports	512 - Plans d'eau	411 - Marais intérieur	
	421 - Marais maritimes		511 - Cours et voies d'eau	
	423 - Zones intertidales			
	522 - Estuaires			
	523 - Mers et océans			

Commentaires:

La forêt de Cinglais s'affirme logiquement comme l'espace emblématique structurant du territoire de Caen-Métropole pour le continuum des zones boisées. D'autres espaces boisés apparaissent dans l'espace rétro-littoral (bois du Caprice et boisements de Merville-Franceville) et dans la partie Est du territoire : le bois de Bavent, et certaines parties des marais de Bellengreville.

Les fonds des vallées de l'Orne, de l'Odon et de la Laize participent également à ce continuum par l'intermédiaire des boisements de coteaux et des ripisylves.


Enfin, la structure fragmentée en îlots indépendants de ce continuum ne préfigure pas une grande connectivité entre ces espaces sur le territoire de Caen-Métropole.


*A noter que la juxtaposition des continuums des zones boisées et des zones agricoles extensives et de lisières forment un vaste ensemble naturel structurant.*





Bretteville sur Laize, la forêt de Cinglais


 Continuum boisé

 Caen-Métropole

 Relais

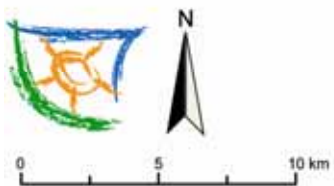
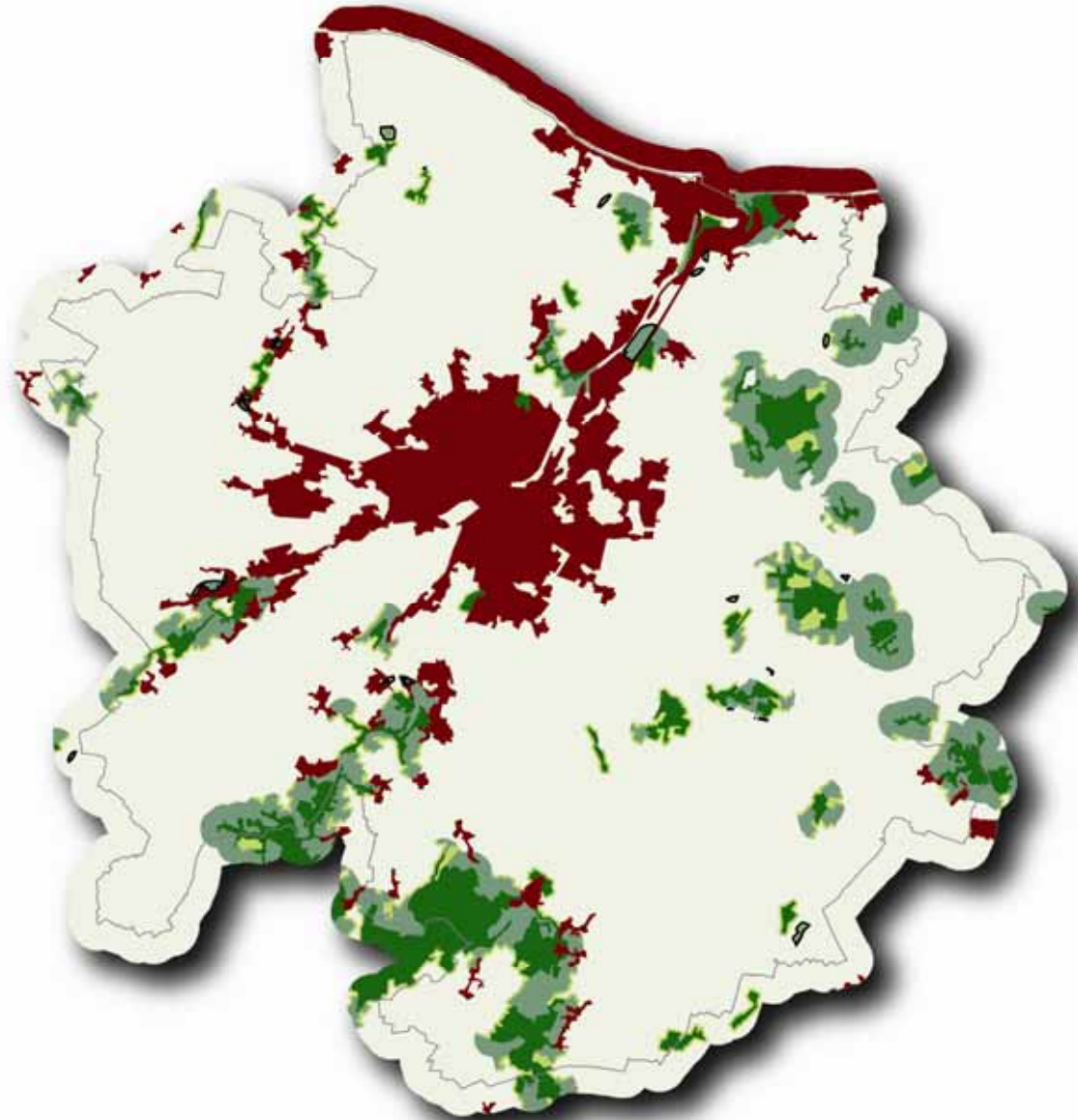
 Structurants

 Attractifs

 Peu fréquentés

 Blancs

 Répulsifs



Sources : © Corine Land Cover 2006  
réalisation : © AUCAME 2010

## Continuum des zones thermophiles sèches (ZTS)

Rappel des espèces-cibles:

Orthoptères (sauterelles, criquets), reptiles

Milieux retenus:

Les milieux considérés pour la construction du continuum ZTS sont issus uniquement du mode d'occupation des sols CLC 06 (Voir tableau ci-contre).

Thème	Obstacles	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	0	1	10	100
<b>Thème 2 - Continuums : fonctionnalité écologique des milieux "ordinaires"</b>				
ZTS : continuum des zones thermophiles sèches	Milieux répulsifs (CLC)	Milieux peu fréquentés (CLC)	Milieux attractifs (CLC)	Milieux structurants (CLC)
MOS CLC	122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	111 - Tissu urbain continu	231 - Prairies	322 - Landes et broussailles
	211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation	112 - Tissu urbain discontinu	242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes	
	241 - Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	121 - Zones industrielles et commerciales	243 - Territoires principalement occupés par l'agriculture	
	421 - Marais maritimes	123 - Zones portuaires	311 - Forêts de feuillus	
	423 - Zones intertidales	124 - Aéroports	312 - Forêts de conifères	
	512 - Plans d'eau	131 - Extraction de matériaux	313 - Forêts mélangées	
	522 - Estuaires	141 - Espaces verts urbains	324 - Forêt et végétation arbustive en mutation	
	523 - Mers et océans	142 - Equipements sportifs et de loisirs	331 - Plages, dunes et sables	
			411 - Marais intérieur	
			511 - Cours et voies d'eau	

Commentaires :

Les milieux favorables aux orthoptères et aux reptiles sont très peu nombreux mais néanmoins existants sur le territoire de Caen-Métropole. Ils se cantonnent sur certains côteaux de la basse vallée de l'Orne.


Le continuum ZTS est composé de 2 îlots de superficie relativement modeste et dont les possibilités de connexion s'avèrent difficiles.




Zone basse du coteau de l'Orne à Colombelles





 Continuum des zones thermophiles sèches

 Caen-Métropole


 Relais

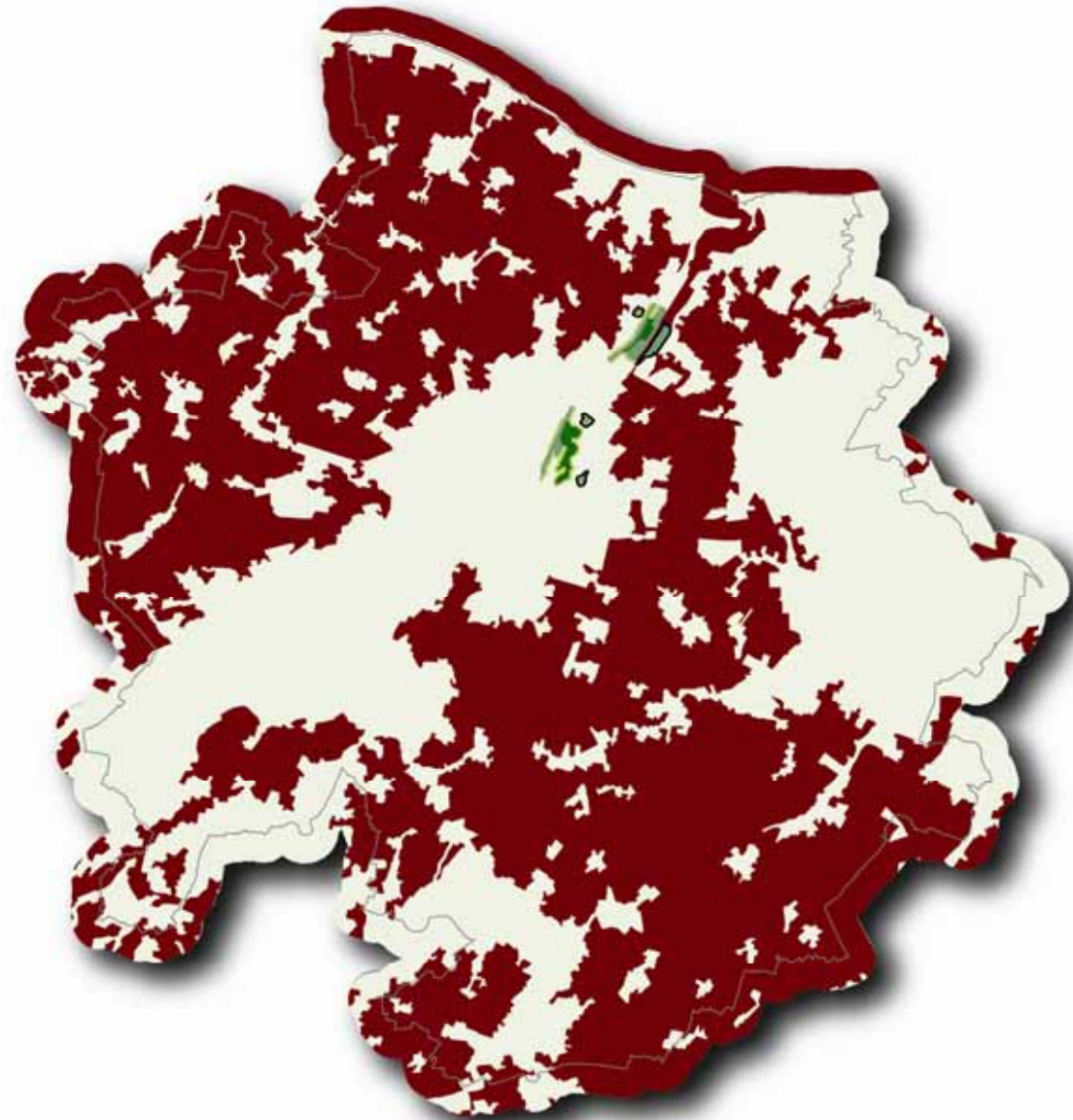
 Structurants

 Attractifs

 Peu fréquentés

 Blancs

 Répulsifs



Sources : © Corine Land Cover 2006  
réalisation : © AUCAME 2010

**Les continuités écologiques terrestres:  
Synthèse des continuums terrestres**

La synthèse des continuums terrestres consiste en une agrégation des continuums des zones agricoles extensives et de lisières (AEL), des zones boisées et des zones thermophiles sèches. On obtient alors l'expression de la capacité potentielle d'accueil du territoire terrestre de Caen-Métropole pour la majorité des espèces animales.

**Continuum des espaces agricoles extensifs et de lisières:**

ce continuum représente un vaste espace, notamment dans le secteur des marais.

**Continuum des zones boisées :**

ce continuum est moyennement représenté sur le territoire de Caen-Métropole. Il s'avère très complémentaire avec le continuum AEL. L'association des deux permet d'obtenir de grandes continuités naturelles potentielles.

**Continuum des zones thermophiles sèches:**

les milieux qui composent le continuum ZTS sont rares sur le territoire de Caen-Métropole et ce type de continuum est peu représentatif du territoire.

Classification des espaces :

*La classification des espaces a été réalisée à dire d'expert. Elle rend compte d'une capacité potentielle d'accueil graduelle en fonction de l'occupation du sol.*

5 classes ont été déterminées en fonction de deux critères :

- la perméabilité des milieux pour les espèces animales (milieu structurant, attractif, peu fréquenté et répulsif);
- le type de continuum.

Types d'espaces	
	Espaces composés d'au moins un milieu structurant et d'un autre type de milieu
	Espaces composés d'un milieu structurant
	Espaces ne comportant pas de milieux structurants
	Espaces ne comportant ni milieux attractifs ni milieux structurants
	Espaces composés de milieux répulsifs

Commentaires :

La synthèse des continuums terrestres permet d'apprécier la structure spatiale des continuités écologiques terrestres du territoire de Caen-Métropole.

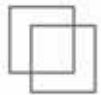
Cette structure comporte plusieurs types d'entités qui assurent potentiellement des continuités écologiques entre les différents espaces du territoire.


On distingue deux grands ensembles :

- Une vaste zone dans la partie orientale du territoire où alternent les espaces agro-naturels des marais de la Dives, de Vimont et de Bellengreville et les zones boisées telles que le bois de Bavent.
- La forêt de Cinglais et les premières pentes de la Suisse normande.

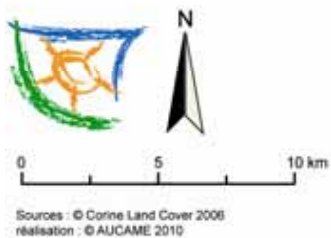
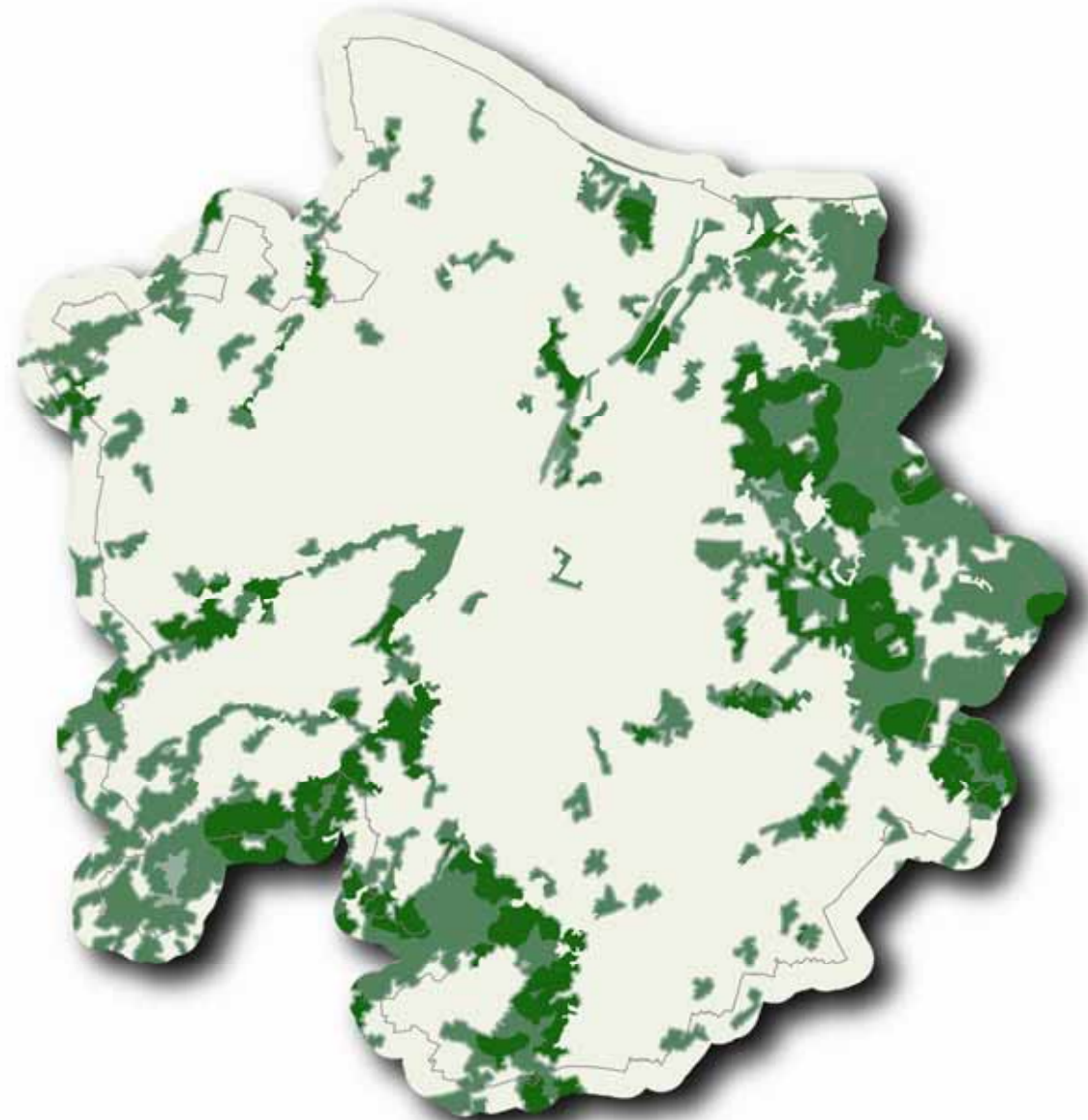
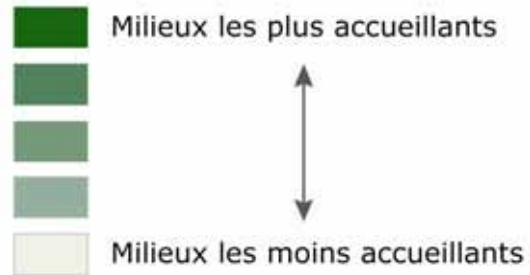
En plus de ces grands ensembles, des continuités parfois incomplètes apparaissent le long des vallées de cours d'eau. C'est le cas des vallées de l'Odon, de l'Orne, de la Laize...

Enfin, la structure écologique terrestre du territoire se compose également d'îlots à forte capacité d'accueil mais noyés dans le vaste espace agricole de la plaine de Caen qui ne favorise pas les connexions biologiques entre ces îlots.

 Synthèse des continuums terrestres

 Caen-Métropole

**Capacité potentielle d'accueil  
des espèces animales**



## Le continuum des milieux aquatiques et humides

### Rappel des espèces-cibles :

Poissons, amphibiens, avifaune, reptiles aquatiques, odonates

### Milieux retenus:

Les milieux considérés pour la construction du continuum MAH correspondent aux cours d'eau, aux plans d'eau, aux zones humides, aux zones inondables ainsi qu'à la zone de balancement des marées. Les données utilisées proviennent du mode d'occupation des sols CLC 06 et de la DREAL Basse-Normandie. (Voir tableau ci-contre).



Estuaire de l'Orne, baie de Sallenelles

Thème	Obstacles	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	0	1	10	100
<b>Thème 2 - Continuum : fonctionnalité écologique des milieux "ordinaires"</b>				
<b>MAH : continuum des milieux aquatiques et humides</b>	Milieux répulsifs (CLC)	Milieux peu fréquentés (CLC) Zones Inondables (DIREN), inventaire des zones humides (DIREN)	Milieux attractifs issus des traitements, inventaire des zones humides (DIREN)	Milieux structurants (CLC) BD Carthage (IGN), inventaire des zones humides (DIREN)
<b>MOS CLC</b>	111 - Tissu urbain continu	141 - Espaces verts urbains		331 - Plages, dunes et sables
	112 - Tissu urbain discontinu	231 - Prairies		411 - Marais intérieur
	121 - Zones industrielles et commerciales	242 - Systèmes cultureux et parcellaires complexes		511 - Cours et voies d'eau
	122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	243 - Territoires principalement occupés par l'agriculture		512 - Plans d'eau
	123 - Zones portuaires	311 - Forêts de feuillus		
	124 - Aéroports	312 - Forêts de conifères		
	131 - Extraction de matériaux	313 - Forêts mélangées		
	142 - Equipements sportifs et de loisirs	324 - Forêt et végétation arbustive en mutation		
	211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation	423 - Zones intertidales		
	241 - Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	522 - Estuaires		
	322 - Landes et broussailles	523 - Mers et océans		

### Commentaires:

Le continuum MAH constitue les continuités écologiques aquatiques du territoire de Caen-Métropole.

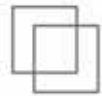
Celles-ci s'articulent autour de :

- L'Orne et de ses affluents mais également sur les autres cours d'eau du territoire, notamment la Dives et ses affluents à l'Est et la Thue et la Mue à l'Ouest.
- L'ensemble estuaire de l'Orne/côte de Nacre/côte Fleurie s'affirmant comme le plus vaste milieu structurant du continuum MAH.

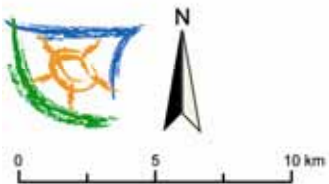
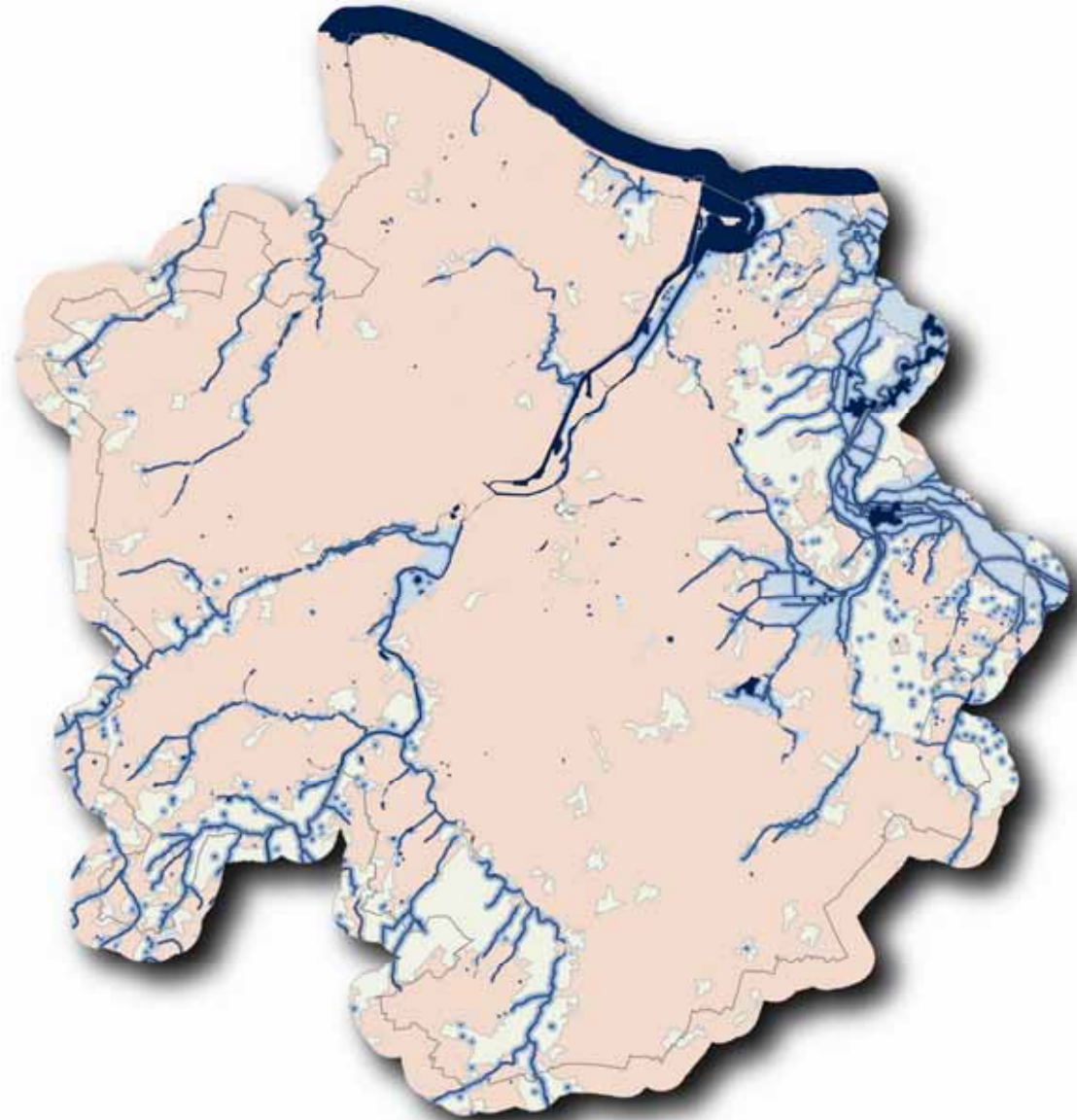
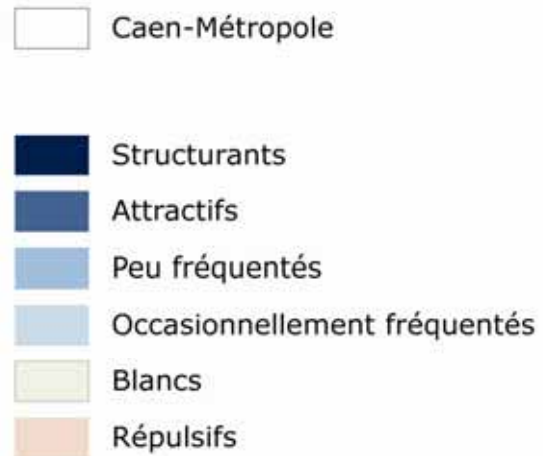
La structure écologique aquatique de Caen-Métropole comporte également la vaste zone de marais de l'Est du territoire qui assure une continuité entre l'espace littoral et maritime et l'espace continental.

Enfin, le continuum MAH prend en compte l'aléa inondation dans sa construction en qualifiant les zones inondables d' « occasionnellement fréquentées » par les espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides. Ces espaces sont notamment localisés dans la vallée de l'Orne.





## Continuum des milieux aquatiques et humides



Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - Bd Carthage, DIREN Basse-Normandie  
réalisation : © AUCAME 2010

## Synthèse des continuums : Les continuités écologiques du territoire de Caen-Métropole

La synthèse des continuums combine les continuités écologiques terrestres et aquatiques selon un même niveau d'importance. Le résultat cartographique exprime la capacité potentielle d'accueil du territoire de Caen-Métropole pour la majorité des espèces animales.



Massif dunaire—Ouistreham

### Classification des espaces :

*La classification des espaces a été réalisée à dire d'expert. Elle rend compte d'une capacité potentielle d'accueil graduelle en fonction de l'occupation du sol.*

Six classes ont été déterminées en fonction de deux critères:

- la perméabilité des milieux pour les espèces animales (milieu structurant, attractif, peu fréquenté et répulsif);
- le type de continuum.

Types d'espace	
	Espaces composés d'au moins deux milieux structurants
	Espaces composés d'au moins un milieu structurant
	Espaces ne comportant aucun milieu structurant
	Espaces ne comportant ni milieu structurant, ni milieu attractif
	Espaces composés de milieux répulsifs

### Commentaires :

La synthèse des continuums permet d'apprécier l'intégration spatiale des continuités écologiques du territoire de Caen-Métropole.


Elle s'appuie sur les vallées de cours d'eau qui structurent le territoire de façon linéaire et assurent potentiellement des connexions biologiques entre le Nord et le Sud.

En plus de ces vallées, on distingue plusieurs grands ensembles naturels mis en relation par celles-ci.

Ces espaces à enjeux sont:

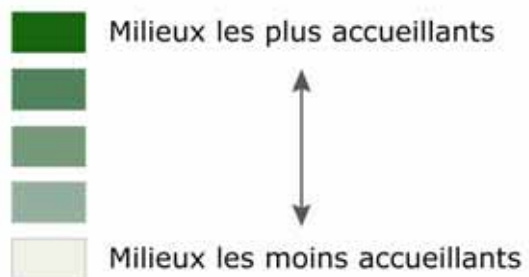
- L'entité estuaire de l'Orne/Côte de Nacre/Côte Fleurie;
- La forêt de Cinglais et les premières pentes de la Suisse Normande;
- L'entité composée des marais de la Dives, de Vimont et de Chicheboville reliés par des espaces boisés.

Enfin, quelques espaces à forte capacité d'accueil se trouvent noyés dans le vaste espace agricole de la plaine de Caen, peu favorable à la majorité des espèces animales en raison du caractère intensif de cette activité. La connexion entre ces espaces apparaît alors difficile.

 Synthèse des continuums :  
les continuités écologiques de Caen-Métropole

 Caen-Métropole

**Capacité potentielle d'accueil  
des espèces animales**



Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - BD Carthage, DIREN Basse-Normandie  
réalisation : © AUCAME 2010

### Les continuités écologiques : un réseau maillé entre les cœurs de nature au service de la biodiversité

La carte ci-contre permet de mettre en exergue l'importance que revêtent les milieux de nature « ordinaire » au sein du réseau écologique global du territoire de Caen-Métropole.

En effet, les cœurs de nature, espaces connus et reconnus pour leurs richesses naturelles, sont fréquemment isolés les uns des autres. Les continuités écologiques permettent ainsi d'identifier et d'assurer potentiellement des liens fonctionnels entre les milieux de nature « extraordinaire » et d'entretenir ainsi la biodiversité locale.

Par ailleurs, les continuités écologiques sont composées d'espaces qui forment une zone tampon entre les espaces inventoriés et réglementaires, et les zones urbanisées ou agricoles exploitées de façon intensive.

Sur le territoire de Caen-Métropole, on distingue aisément les fonds de vallée, notamment les vallées de l'Orne et de l'Odon, comme espaces assurant une continuité entre les milieux remarquables et jouant le rôle de zone tampon nécessaire à la tranquillité des espèces.

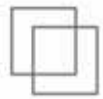
Ces zones tampon sont également utilisées ou potentiellement utilisables pour d'autres usages tels que les loisirs de nature ou l'agriculture extensive. Ces espaces cumulent ainsi des fonctions écologiques, sociales et économiques.

C'est notamment le cas des marais de la Dives, grande continuité composée d'une alternance de bois, de marais et de prairie humides, située entre les marais de Chicheboville/ Bellengreville et l'estuaire de la Dives, où les activités telles que l'agriculture extensive ou la chasse sont très présentes.




*Les marais de la Dives*






## Continuités écologiques et nature extraordinaire

 Caen-Métropole

### Milieux de nature extraordinaire

 Intérêt majeur

 Intérêt fort

### Capacité potentielle d'accueil des espèces animales

 Milieux les plus accueillants

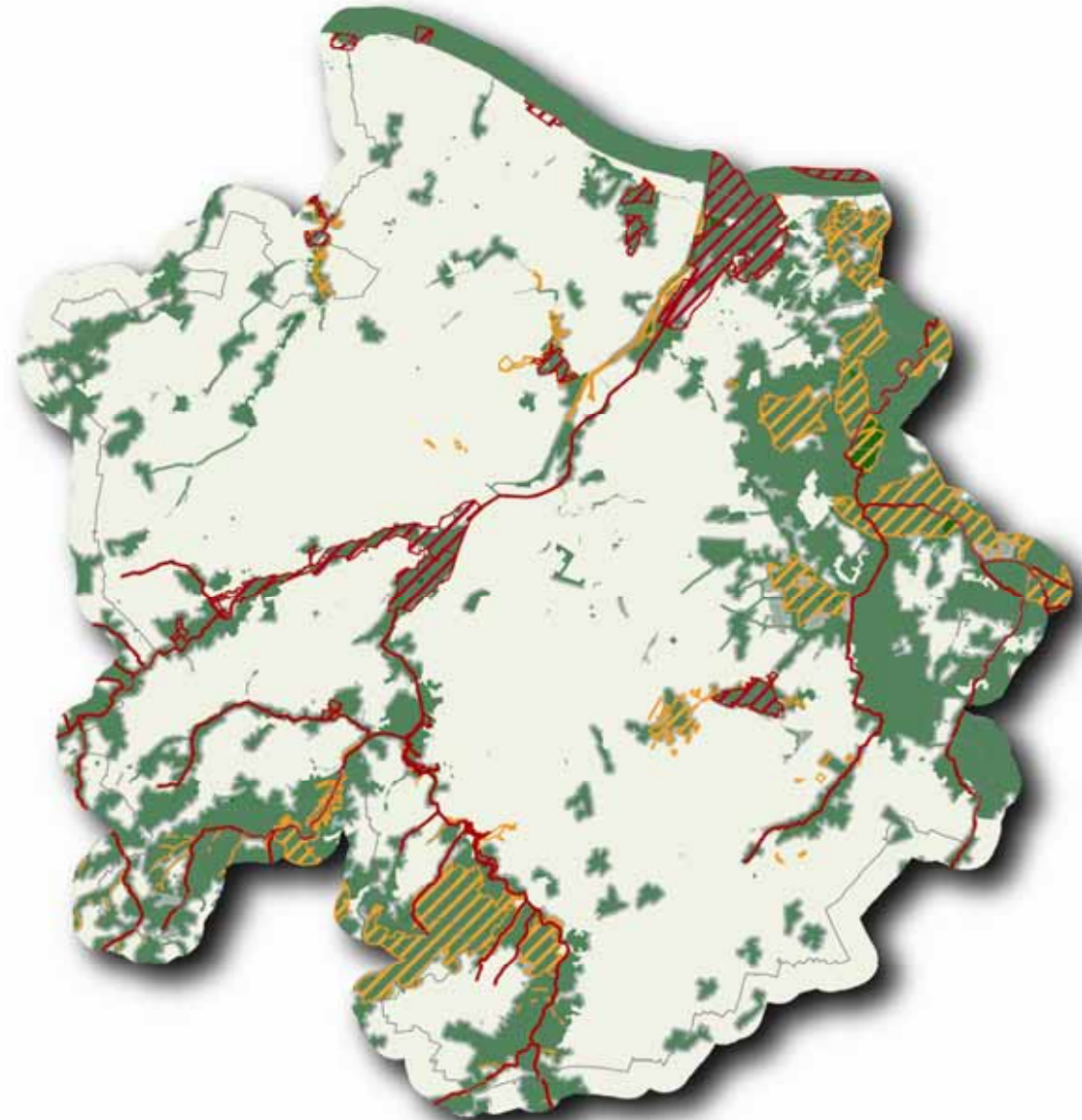


Milieux les moins accueillants



0 5 10 km

Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - BD Carthage, DIREN Basse-Normandie  
réalisation : © AUCAME 2010



## Les espaces de loisirs, les liaisons douces et les paysages : véritable continuum d'aménités du territoire

### Les déplacements doux des hommes

*Le territoire est parcouru de liaisons douces de plusieurs types, des chemins de petite ou de grande randonnée, pédestre, équestre ou de cyclotourisme, des sentiers aménagés et balisés...*

*Ces liaisons douces sont plus ou moins connues et utilisées. Elles peuvent être également valorisées dans une fonction paysagère. Elles permettent tout autant la simple balade dominicale que la découverte de points forts d'intérêt touristique du patrimoine culturel (sites classés, monuments), paysager ou environnemental.*

#### Eléments retenus:

Les éléments considérés pour la construction de ce continuum sont de deux types :

- les voies et itinéraires de randonnées pédestres, cyclables, équestres, ...;
- Les sites paysagers et patrimoniaux (bâti ou non bâti)

(Voir tableau ci-contre).

Thème	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	1	10	100
<b>Thème 3 - Loisirs, liaisons douces et paysage : fonctions d'aménités des milieux</b>			
Sites touristiques et patrimoniaux		Sites inscrits	Sites classés
	Périmètre autour du monument historique		Monument historique
Circuits et chemins		Parcs périurbains inscrits au SDAC	
		Sentier PR	Sentier GR
		Aménagement vélo	Itinéraire vélo

En vert, les éléments partiellement disponibles

#### Commentaires:

Plusieurs itinéraires de randonnées cyclables ou pédestres permettent de joindre la Suisse Normande au littoral de la Côte de Nacre en passant par le centre de l'agglomération caennaise. A ce titre, le cours de l'Orne et le chemin de halage constitue des itinéraires valorisés et privilégiés.

Aussi, un réseau composé de parcs périurbains et de monuments historiques telle que l'Abbaye d'Ardennes semble préfigurer une ceinture d'espaces d'aménités autour de l'agglomération caennaise.

Ce continuum permet d'affirmer la fonction sociale des espaces naturels du territoire qui composent les continuités écologiques terrestres et aquatiques .



*le canal, espace de nature et de loisirs*

## Loisirs, liaisons douces et paysages

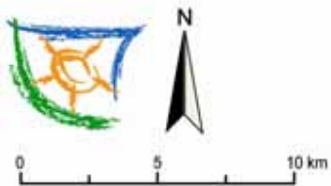
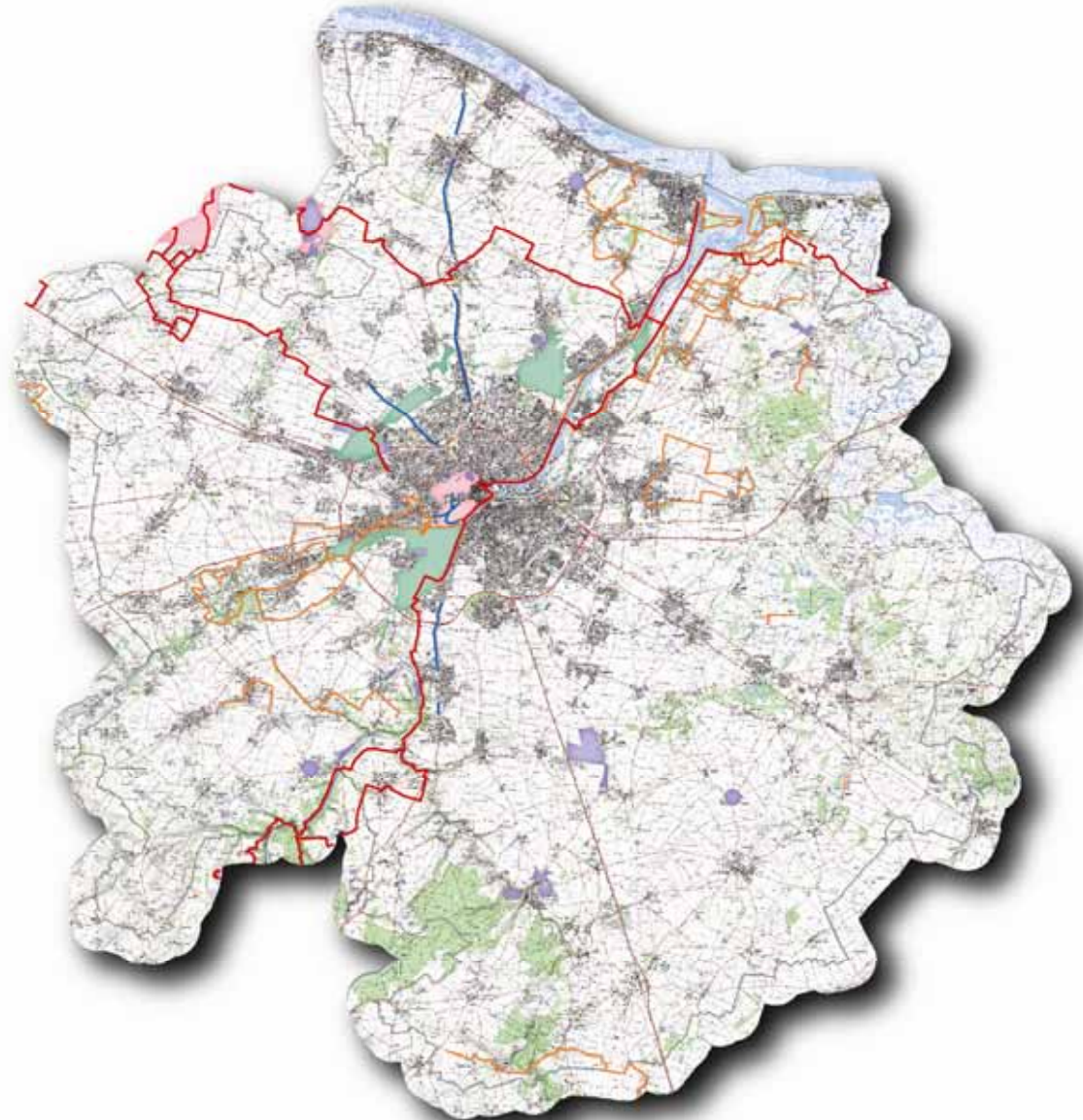
Caen-Métropole

### Liaisons douces

- GR
- PR et autres chemins
- Pistes cyclables

### Sites patrimoniaux

- Sites inscrits
- Sites classés
- Parcs périurbains



Sources : © IGN - Scan 25, DIREN Basse-Normandie, Caen la mer  
réalisation : © AUCAME 2010



## Obstacles aux déplacements des espèces

La résistance des milieux aux déplacements de la faune n'est pas le seul critère limitant en terme de connectivité écologique. De nombreux obstacles de différentes natures occasionnent des coupures plus ou moins perméables aux déplacements. Ces obstacles d'origine anthropiques fragmentent l'espace vital de la faune et les espaces de loisirs de nature des hommes.

### Éléments retenus:

Les éléments considérés pour la construction de ce continuum sont de deux types :

- Les infrastructures de transport (routes, voies ferrées, lignes à haute tension) ;
  - L'urbanisation
- (Voir tableau ci-contre).

Thème	Critères			
	Obstacle imperméable	Gêne incontournable	Gêne importante	Gêne moindre
<b>Thème 4 -Obstacles : barrières et coupures des infrastructures vertes et bleues</b>				
<b>Infrastructures routières</b>	Voies de type autoroutier	Routes avec trafic > 5000 véhicules par jour	Routes avec trafic entre 2000 et 5000 véhicules par jour	
<b>Zones urbaines</b>		Zone bâtie dense (CLC 00)	Zone bâtie diffuse (CLC 00)	Zones d'activités (CLC 00)
<b>Aménagements divers</b>		Voies ferrées	Canal	Lignes à haute tension
<b>Ouvrages hydrauliques transversaux</b>		Ouvrages hydrauliques infranchissable	Ouvrage hydraulique selon franchissabilité	

En vert, les éléments nécessitant une convention

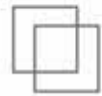
### Commentaires:

Le territoire de Caen-Métropole est doté d'un réseau routier performant composé d'un périphérique complet en centre d'agglomération et de six radiales en 2x2 voies (N13, A13, A84, A88, RD7, RD514, RD562). Ce type d'infrastructure routière représente un obstacle imperméable pour la faune en raison des trafics et de l'emprise des voies.

Ce réseau routier est en partie responsable de la forme de l'urbanisation sur le territoire de Caen-Métropole. En effet, l'urbanisation est ventilé sur l'ensemble du territoire et elle occasionne la formation d'îlots de résistance plus ou moins importants aux déplacements des espèces.

Les obstacles aux déplacements de la faune s'avèrent donc nombreux sur le territoire du SCoT de Caen-Métropole.





## Obstacles aux déplacements des espèces

Caen-Métropole

### Obstacles susceptibles d'être imperméables

Voies de type autoroutier

### Obstacles pouvant présenter une gêne incontournable

Routes > 5000 véh/jour

Voies ferrées

Tissu urbain continu

### Obstacles pouvant présenter une gêne importante

Routes entre 2000 et 5000 véh/jour

Canal de Caen à la mer

Tissu urbain discontinu

### Obstacles pouvant présenter une gêne moindre

Lignes à haute tension

Zones d'activités

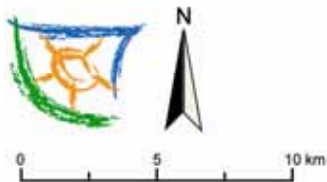
### Obstacles futurs

Nouvelles infrastructures en projet

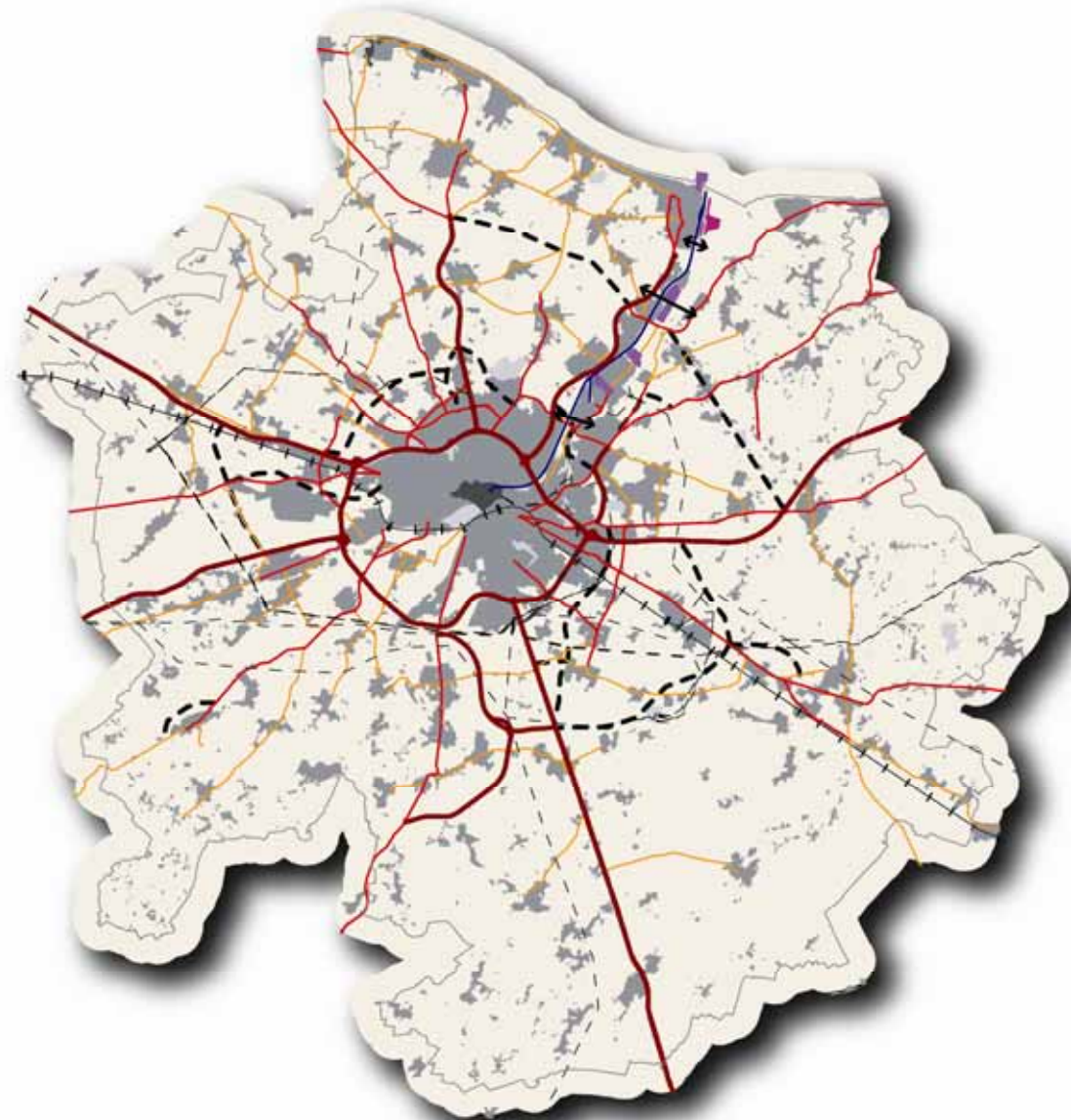
Principes de franchissement inscrits à la DTA

Espaces à réserver pour la plaisance et espaces associés

Espaces à réserver pour le développement portuaire et paraportuaire



Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - BD Carthage, CG 14, DIREN Basse-Normandie, DTA Estuaire de la Seine  
réalisation : © AUCAME 2010



**L**a superposition des continuités écologiques du territoire et des obstacles aux déplacements des espèces permet d'apprécier les impacts réels et potentiels du développement urbain sur le territoire du SCoT de Caen-Métropole.

### **Des obstacles qui cloisonnent le territoire**

Les infrastructures routières et les zones urbanisées de Caen-Métropole constituent un réseau d'obstacles aux déplacements de la faune. Ce réseau partage le territoire du SCoT en secteurs quasiment étanches et ne favorise pas les relations inter-secteurs qui s'avèrent alors difficiles pour la faune.

La fragmentation des milieux composant les continuités écologiques est particulièrement marquée au niveau du vaste espace continu de marais et de bois de l'Est du territoire par les infrastructures routières et ferrées (RD513, N175, A13, N13, voie ferrée Paris-Caen).

Ce secteur se distingue aussi par l'éparpillement de ses zones urbanisées. Le tissu urbain s'insère au sein de ce grand ensemble, doté d'une importante capacité d'accueil globale, sans présenter d'effets perturbateurs apparemment majeurs sur la connectivité des milieux naturels.

Le centre de l'agglomération caennaise montre un autre type d'imperméabilité aux déplacements de la faune. En effet, la présence d'un périphérique complet contraint assez fortement la circulation des espèces à travers cet espace urbanisé.

Néanmoins, les cours d'eau de l'Orne et de l'Odon permettent à la nature d'entrer au cœur même de la ville en maintenant une connexion entre le bassin versant de l'Orne Moyenne et l'entité basse vallée de l'Orne/estuaire/littoral.

La prairie et la zone d'expansion des crues de l'Orne sur les communes de Caen et de Louvigny constituent la seule enclave potentiellement favorable aux espèces animales à l'intérieur du périphérique.

Les vallées de cours d'eau telles que les vallées du Dan, de l'Odon, de l'Orne et de la Laize font l'objet d'une urbanisation soutenue. Dans ces secteurs, on assiste à une réelle concurrence entre les zones urbanisées et les milieux potentiellement favorables à la biodiversité.

Enfin, les échanges entre l'estran et l'espace rétro littoral sont limités par le caractère très urbanisé de la Côte de Nacre. Les quelques coupures d'urbanisation ne semblent pas non plus permettre la présence de continuités écologiques sur le littoral.

### **Des projets potentiellement perturbateurs**

Les projets d'infrastructures de transport du territoire de Caen-Métropole auront tendance à cloisonner un peu plus l'espace et, de manière globale, pourraient rompre certaines continuités écologiques définies par la présente étude.

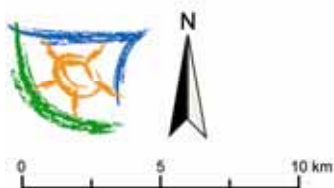
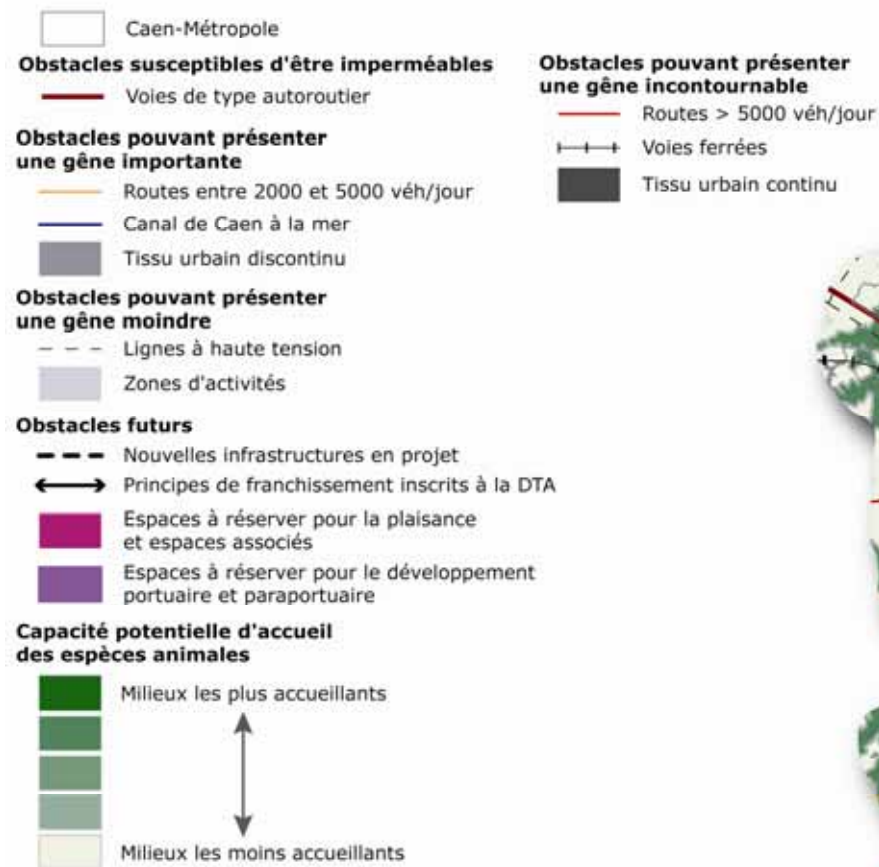
A ce titre, le projet de liaison routière Troarn-Courseulles ou les projets relatifs à la Directive Territoriale d'Aménagement de l'estuaire de la Seine comme ils sont exprimés actuellement présentent les caractéristiques perturbatrices pour le milieu naturels et leurs fonctions de corridor.

En effet, l'extension du terminal ferry et l'extension du port de plaisance en amont de l'écluse de Ouistreham pourraient créer des ruptures au sein des continuités écologiques dans ces espaces reconnus pour leur forte capacité d'accueil.

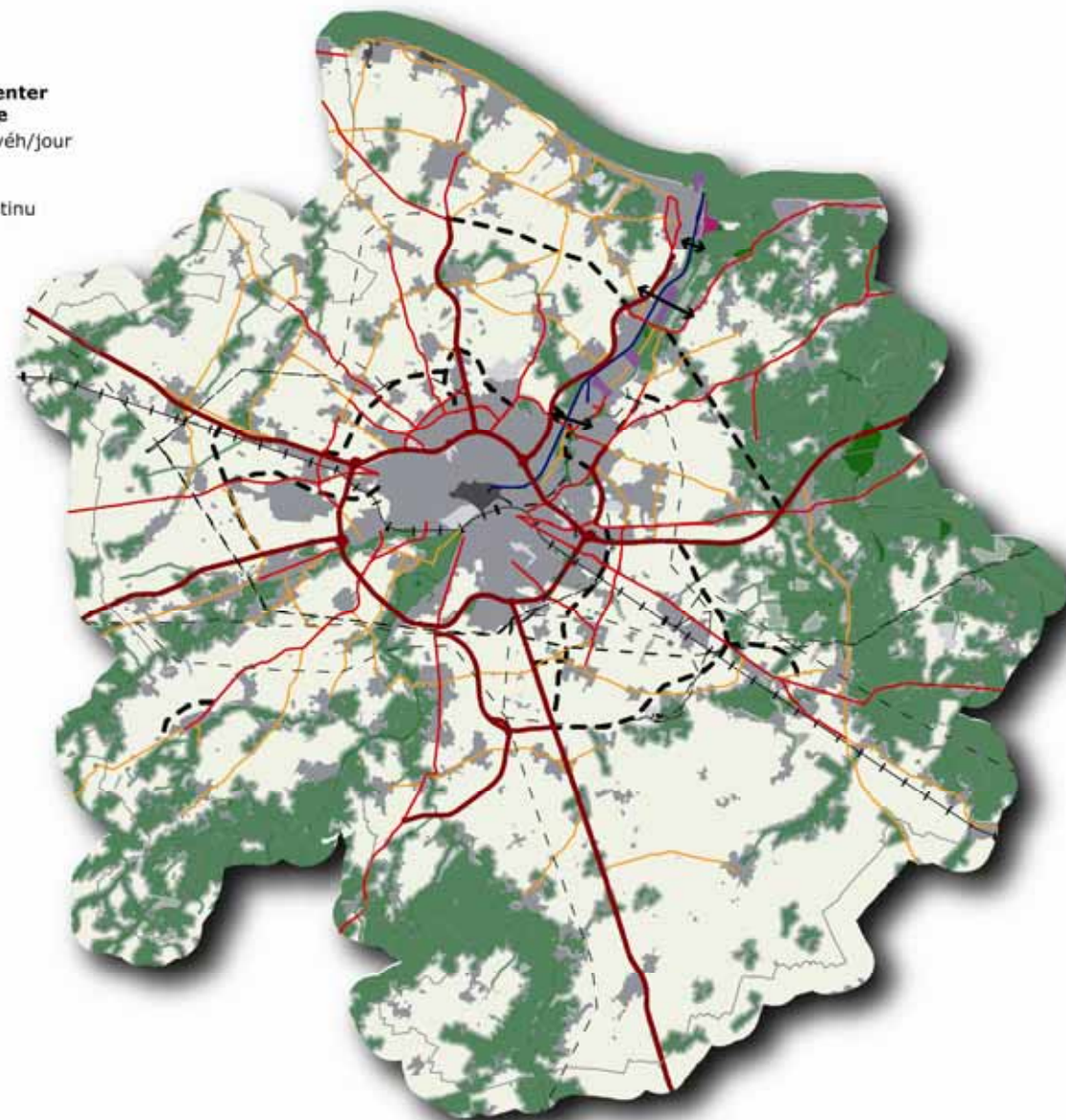
*Nota: Les interprétations précédentes doivent faire l'objet d'études de terrain afin d'affiner et de confirmer les risques de ruptures des continuités et corridors écologiques et d'envisager, le cas échéant, des mesures compensatoires.*



## Continuités écologiques et obstacles



Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - BD Carthage, CG 14, DIREN Basse-Normandie, DTA Estuaire de la Seine  
réalisation : © AUCAME 2010



### Les applications possibles suite à la définition du réseau des continuités écologiques

Les applications sont multiples et interviennent dans les différents champs d'action suivants :

#### En matière de planification urbaine

- Contribuer à une meilleure définition des contraintes naturelles dans les documents de planification;
- Analyser, dans une première approche globale, la compatibilité d'un projet avec les sites protégés existants et la structure des éléments d'interconnexion ou d'interaction préexistants;
- Constituer un cadre pour l'élaboration de l'évaluation environnementale des documents d'urbanisme;
- Définir des zones potentielles de revitalisation dans le cadre de mesures compensatoires;
- Identifier puis gérer et aménager des biotopes permettant la restauration ou la création de continuités écologiques.

#### En matière d'agriculture

- Adapter les pratiques agricoles dans les espaces participant de façon majeure aux continuités écologiques
- Entretenir les espaces favorables à la faune créés par le maintien de l'activité agricole

#### En matière d'infrastructures de transport et sécurité routière

- Identifier rapidement les zones de fragmentation majeure et proposition de mesures compensatoires appropriées.
- Délimitation préliminaire des zones à risques d'accidents faune/trafic dans les études visant la mise en place de mesures de sécurité.

La définition du réseau des continuités écologiques du territoire de Caen-Métropole offre aux collectivités en charge de l'aménagement du territoire un outil de travail et d'aide à la décision permettant d'identifier les dysfonctionnements existants, les incidences de nouveaux projets de développement et les efforts nécessaires pour coordonner la restructuration des réseaux locaux existants.

Cet outil pourra être mis à jour par des études ciblées de terrain afin de préciser à des échelles plus fine que celles du SCoT les stratégies d'aménagement.

#### **Le SCoT Caen-Métropole et l'émergence du concept de trame verte et bleue métropolitaine**

Les travaux du SCoT Caen-Métropole ont conduit l'AUCAME à s'interroger sur la problématique des continuités écologiques. Le concept de trame verte et bleue qui en a découlé a nourri les différentes phases du projet de territoire, pour en constituer l'un des piliers.

La carte de la trame verte et bleue ci-contre et les développements suivants correspondent à la **proposition technique de l'AUCAME** concernant la traduction réglementaire de la prise en compte des continuités écologiques dans le SCoT Caen-Métropole; les objectifs poursuivis étant la préservation de la biodiversité et la protection des milieux naturels remarquables.

Concrètement, la trame verte et bleue consiste en un regroupement des milieux de nature dite « extraordinaire » et les milieux de nature dite « ordinaire » dans un même cadre d'interprétation.


Ces milieux sont ensuite répartis en trois classes en fonction de leur degré d'importance relative pour la préservation de la biodiversité et auxquelles correspondent des mesures réglementaires.

Ainsi, les cœurs de nature bénéficient d'une protection stricte qui les protège de toute nouvelle urbanisation.

Dans les espaces assurant les continuités écologiques entre les cœurs de nature et/ ou jouant le rôle de tampon entre les cœurs de nature et les autres milieux urbains ou agricole, des modalités d'aménagement compatibles avec la sensibilité écologique des sites doivent être mises en œuvre.

Enfin, les espaces pouvant accueillir des milieux de nature ordinaire identifiés à l'échelle communale pourront faire l'objet de mesures de protection adaptées

## La trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole


 Caen-Métropole

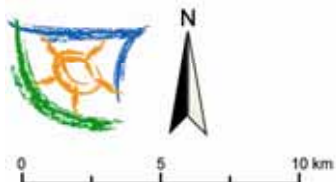
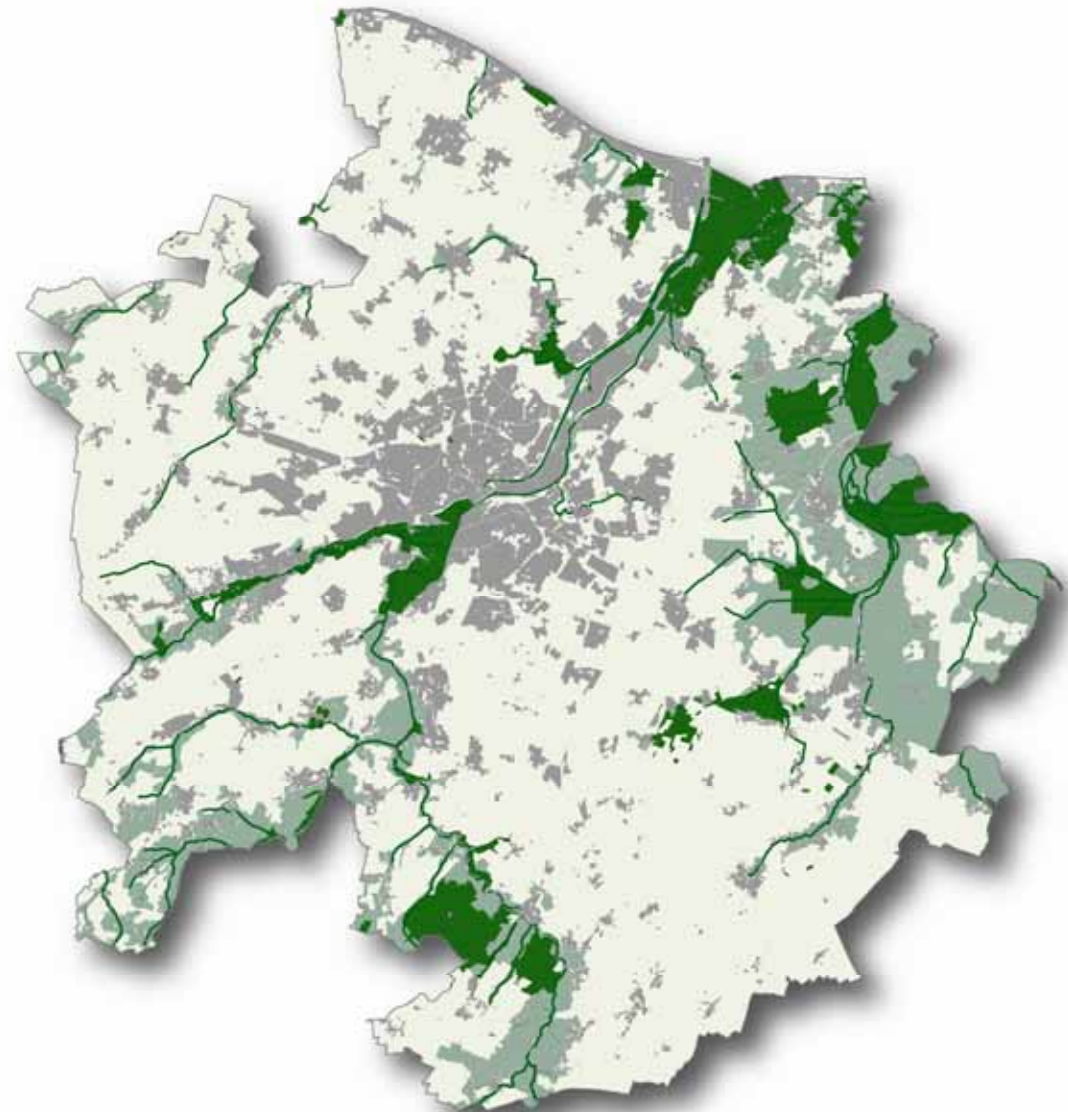
 Espaces urbanisés

### Espaces composant la trame verte et bleue

 Coeurs de nature

 Espaces tampons ou de continuités

 Espaces pouvant accueillir  
des milieux de nature ordinaire



Sources : © Corine Land Cover 2006, © IGN - BD Carthage, CG 14, DIREN Basse-Normandie, DTA Estuaire de la Seine  
réalisation : © AUCAME 2010





# **Annexe méthodologique et technique**

## Moyens techniques

L'AUCAME dispose du logiciel « ArcGis 9.2 ArcEditor ». La version 9.3 a été nécessaire pour réaliser tous les traitements.

Le guide technique de la méthode IVB initiée par la DIREN Rhône-Alpes dans le cadre de l'élaboration du SCoT Sud-Loire a servi de base aux travaux. Ce guide a été construit pour le logiciel SIG MapInfo. Les traitements ont donc été transcrits pour le logiciel ArcGis.

## Echelles de validité et de représentation

Les échelles des données utilisées conditionnent l'exploitation visuelle et les cartes papier. L'échelle de définition des données d'occupation du sol Corine Land Cover qui constitue la donnée centrale de l'étude est le 1/100 000<sup>ème</sup>. Les échelles de représentation varient du 1/50 000 au 1/250 000<sup>ème</sup>.

## Traitements SIG

Toutes les couches SIG utilisées doivent avoir le même système de projection et être découpées à l'échelle du périmètre de l'étude. Ce périmètre est celui du SCoT étendu d'un kilomètre pour prendre en compte des espaces limitrophes pouvant avoir une influence sur le territoire du SCoT.

Régulièrement les couches SIG traitées (notamment les buffers) ont été découpées par le périmètre d'étude et les résultats des traitements vérifiés par un calcul des surfaces (comparaison avec la superficie du territoire de l'étude).

Ce travail a nécessité des traitements utilisés couramment sous environnement SIG (créer une nouvelle couche, créer un champ, sélectionner des entités ...) et d'autres plus complexes (Géoprocessing : intersect, erase, ...)

## Données numériques

(tableau ci-contre)

Critères		Sources de données	Disponibilité
<b>Thème 1 – Milieux remarquables : valeur écologique intrinsèque des milieux et statut de protection</b>			
<b>Milieux naturels remarquables et zonages à valeur réglementaire ou à portée officielle</b>	Espace naturel sensible	Conseil Général	Oui
	Cours d'eau classés	BD Carto / Institution interdépartementale du bassin de l'Orne	Oui
	ZPS	DIREN	Oui
	PSIC	DIREN	Oui
	SIC	DIREN	Oui
	Réserve naturelle	DIREN	Oui
	ZICO	DIREN	Oui
ZNIEFF 1&2	DIREN	Oui	
<b>Thème 2 – Continuums : fonctionnalité écologique des milieux « ordinaires »</b>			
Occupation du sol	Corine Land Cover	IFEN	Oui
Critères complémentaires à l'occupation du sol	BD Carthage	IGN	Oui
Critères complémentaires spécifiques	Zones Inondables	DIREN	Oui
<b>Thème 3 – Loisirs, liaisons douces et paysage : fonctions d'aménités des milieux</b>			
Sites touristiques et patrimoniaux	Sites touristiques – fréquentations	Comité départemental du tourisme	Non
	Sites classés	DIREN	Oui
	Sites inscrits	DIREN	Oui
	Parcs périurbains	CA Caen la mer	Oui
Circuits et chemins	Sentiers de petite et grande randonnée	Numérisation AUCA-ME sur Scan 25 IGN	Oui (non exhaustif)
	Aménagements et itinéraires vélo	Numérisation AUCA-ME sur Scan 25 IGN	Oui (non exhaustif)
<b>Thème 4 – Obstacles : barrières et coupures des infrastructures vertes et bleues</b>			
Infrastructures routières	Infrastructures routières : type de routes, trafic routier	CG14, IGN (BD Carto)	Oui
Zones urbaines	Zones bâties extraites du Corine Land Cover	IFEN	Oui
Aménagements divers	Voie ferrée, canal, lignes haute tension	IGN (BD Carto)	Oui
Ouvrages hydrauliques	Ouvrages hydrauliques	DDAF, DDE	Non (Convention en attente)

## La construction des IVB étape par étape

Quatre grands thèmes sont distingués dans la construction des IVB.

- Thème 1 : Milieux remarquables
- Thème 2 : Continuums
- Thème 3 : Loisirs, liaisons douces et paysage
- Thème 4 : Obstacles

### Thème 1 : Milieux remarquables

Les milieux naturels patrimoniaux sont des zones d'inventaires et des zones bénéficiant d'un statut de protection. Ce sont des concentrations d'habitats favorables aux espèces animales. Selon leur valeur écologique et leur pérennité (garantie par des protections réglementaires), ces milieux participent de manière plus ou moins forte aux continuums :

- **participation majeure** : PSIC, SIC, ZPS, réserve naturelle, espaces naturels sensibles, cours d'eau classés
- **participation forte** : ZNIEFF de type 1
- **participation significative** : ZNIEFF de type 2, ZICO

Thème	Critères		
	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	1	10	100
<b>Thème 1 - Milieux remarquables : valeur écologique intrinsèque des milieux et statut de protection</b>			
Milieux naturels remarquables et habitats d'espèces protégées	ZNIEFF 2	ZNIEFF 1	PSIC
	ZICO		SIC
			ZPS
			Réserve naturelle
			Espaces naturels sensibles
Zonages à valeur réglementaire ou à portée officielle			Loi 1919 - cours d'eau classés par décret
			L232-6 - cours d'eau classés par décret et par arrêté

Dans un premier temps, il s'agit de transformer toutes les données linéaires en données surfaciques. Une largeur de 50 mètres est attribuée aux cours d'eau. Ce choix, arbitraire, permet de rendre visibles ces informations sur les sorties papier au 1/200 000ème.

Le travail SIG consiste ensuite à regrouper les couches qui ont la même valeur de participation afin d'obtenir trois couches représentant chacune une valeur de participation des milieux remarquables.



### Thème 2 : Continuums

Dans un cadre paysager très hétérogène sur un grand territoire, la faune fréquente des milieux préférentiels en fonction de ses besoins et évite les milieux urbanisés. Tous ces milieux, le plus souvent qualifiés d'« ordinaires », sont classés par ordre d'importance en fonction de deux critères :

- la probabilité de présence de l'espèce (ou potentialité d'accueil du milieu vis-à-vis d'un cortège d'espèces)
- la perméabilité du milieu aux déplacements de la faune (variable selon les cortèges d'espèces). Cela peut aussi se traduire par un coefficient de résistance du milieu aux déplacements

Les milieux de nature ordinaire sont donc organisés en 4 classes selon la perméabilité et le potentiel d'accueil d'un milieu donné : milieux structurants, milieux attractifs, milieux peu fréquentés, milieux relais et milieux répulsifs.



Le tableau suivant reprend les coefficients de résistance issus de la méthode Econat (BE indépendant) de chaque milieu Corine Land Cover présent sur notre territoire d'étude. A noter que les valeurs de participation des 4 types de milieux à la fonctionnalité des espaces (structurants, attractifs, peu fréquenté et répulsif) répondent à une logique exponentielle afin de marquer clairement la hiérarchie entre les espaces.

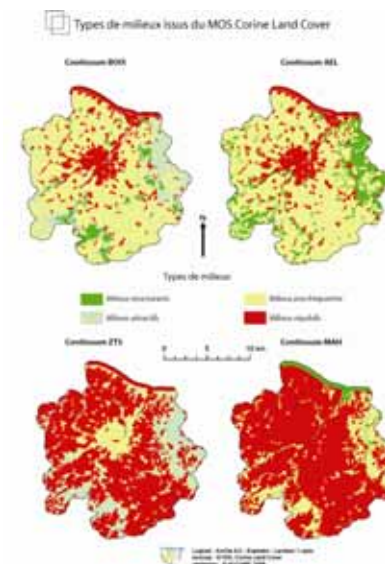
CODE CLC	MOSCLC	BOIS COEFF	BOIS VAL	MAH COEFF	MAH VAL	AEL COEFF	AEL VAL	ZTS COEFF	ZTS VAL
111	Tissu urbain continu	100	0	100	0	100	0	30	1
112	Tissu urbain discontinu	100	0	100	0	100	0	30	1
121	Zones industrielles et commerciales	100	0	100	0	100	0	30	1
122	Reseaux routier et ferroviaires et espaces associés	100	0	100	0	100	0	100	0
123	Zones portuaires	100	0	100	0	100	0	30	1
124	Aéroports	100	0	100	0	100	0	30	1
131	Extraction de matériaux	30	1	100	0	30	1	30	1
141	Espaces verts urbains	30	1	30	1	30	1	30	1
142	Equipements sportifs et de loisirs	30	1	100	0	30	1	30	1
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	30	1	100	0	30	1	100	0
231	Prairies	5	10	30	1	0	100	5	10
241	Cultures annuelles associées aux cultures permanentes	30	1	100	0	30	1	100	0
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	5	10	30	1	0	100	5	10
243	Territoires principalement occupés par l'agriculture	5	10	30	1	0	100	5	10
311	Forêts de feuillus	0	100	30	1	30	1	5	10
312	Forêts de conifères	0	100	30	1	30	1	5	10
313	Forêts mixtes	0	100	30	1	30	1	5	10
322	Landes et broussailles	5	10	100	0	5	10	0	100
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	0	100	30	1	30	1	5	10
331	Plages de dunes et sables	5	10	0	100	5	10	5	10
411	Marais intérieurs	5	10	0	100	5	10	5	10
421	Marais maritimes	100	0	30	1	100	0	100	0
423	Zones intertidales	100	0	30	1	100	0	100	0
511	Cours et voies d'eau	5	10	0	100	5	10	5	10
512	Plans d'eau	30	1	0	100	100	0	100	0
522	Estuaires	100	0	30	1	100	0	100	0
523	Mers et océans	100	0	30	1	100	0	100	0

Matrice ECONAT

La première étape de la construction des continuums a consisté à associer la matrice à la couche d'occupation du sol Corine Land Cover. Une fois la jointure réalisée, une couche pour chaque type de milieu (structurant, attractif, peu fréquenté et répulsif) et pour chaque continuum a été créée.

Ce sont ces couches SIG qui ont servi de base à la construction des continuums écologiques.

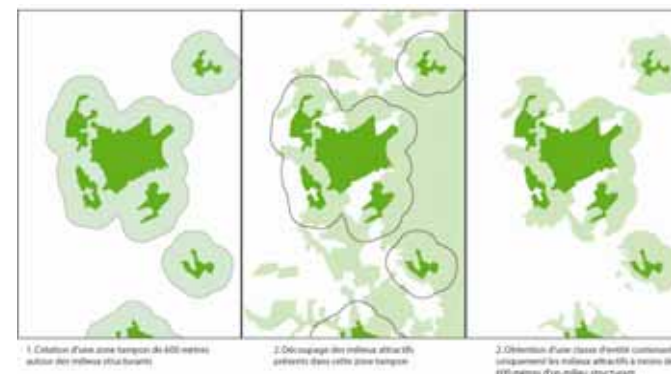
La construction du continuum des milieux aquatiques et humides diffère des trois autres. En effet, pour ce continuum, les milieux attractifs ne sont pas définis par l'occupation du sol mais ils sont construits directement à partir des milieux structurants. Une autre différence réside dans l'enrichissement des différents milieux du continuum MAH par des données de la BD Carthage et de la DIREN (zones inondables).



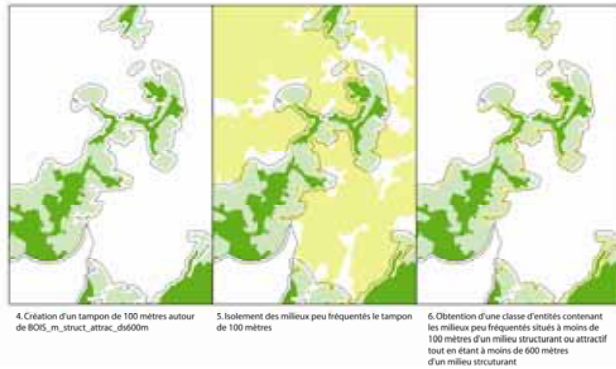
**Construction des continuums BOIS, AEL et ZTS**

La construction des continuums se fait selon la logique des déplacements de la faune liée aux coefficients de résistance des milieux. La procédure est la même pour les continuums BOIS, AEL et ZTS.

Les déplacements ne sont pas contraints dans les milieux structurants. Dans les milieux attractifs, le déplacement maximal des espèces est égal à 600 mètres :  $3000 \text{ (Coût de déplacement maximal d'une espèce = } C_{\text{max}}) / 5 \text{ (Coefficient de résistance d'un milieu attractif)}$ . En termes de SIG, il s'agit de sélectionner puis d'isoler les milieux attractifs issus du Corine Land Cover situés à moins de 600 mètres d'un milieu structurant.



Dans les milieux peu fréquentés, le déplacement maximal des espèces est égal à 100 mètres :  $3000 \text{ (Cmax)} / 30$  (Coefficient de résistance d'un milieu peu fréquenté).

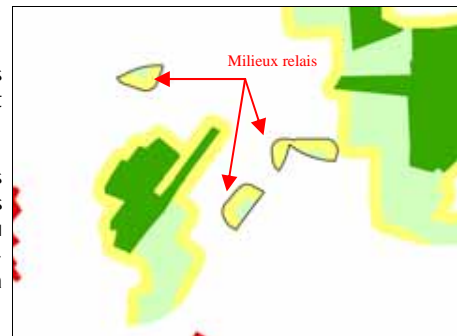


Les milieux peu fréquentés issus du Corine Land Cover situés à moins de 100 mètres d'un milieu structurant ou des milieux attractifs sélectionnés précédemment sont donc sélectionnés puis isolés. De ces milieux peu fréquentés ne sont conservés que ceux se trouvant à moins de 600 mètres d'un milieu structurant. En effet, des milieux peu fréquentés situés à plus de 600 mètres d'un milieu structurant ne peuvent être fré-

quentés par une espèce puisque celle-ci aurait dépassé son capital de déplacement maximal.

Ces opérations ont permis de créer une couche des trois milieux principaux (structurants, attractifs et peu fréquentés) pour les trois continums.

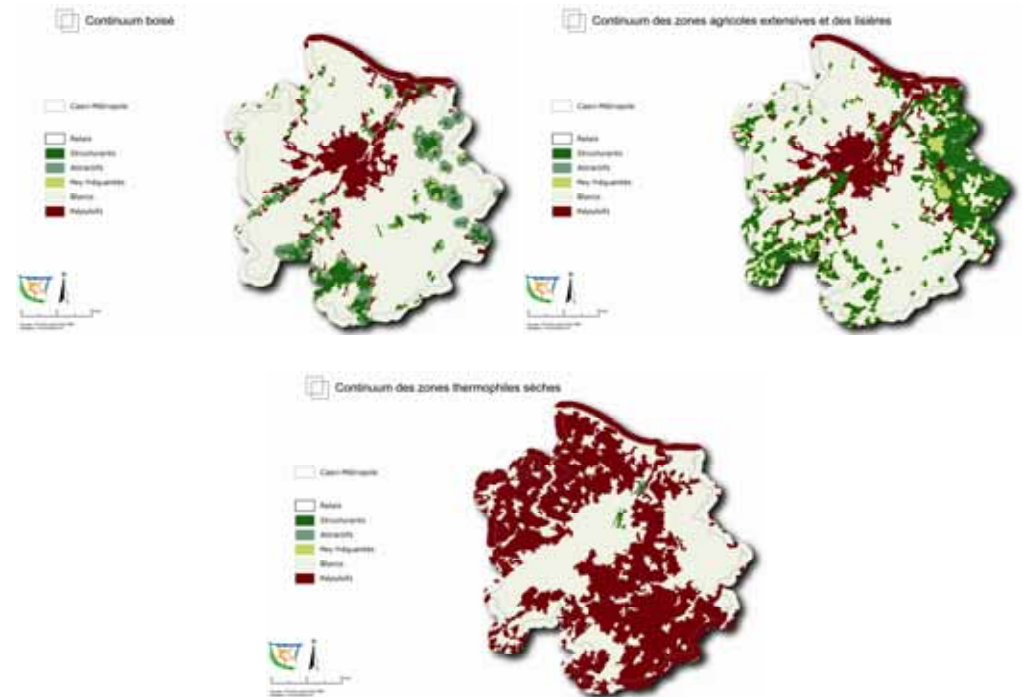
L'étape suivante a consisté à isoler les milieux relais qui correspondent aux polygones « miettes » des continums. Ce sont des milieux attractifs ou peu fréquentés sans continuité avec des milieux structurants donc a priori non accessibles, mais situés à moins de 600 mètres d'un milieu structurant.



A ce stade, tous les types de milieux pour chaque continuum ont été créés. Il reste à créer les milieux « blancs ».

Ces milieux correspondent à des milieux attractifs ou peu fréquentés issus du Corine Land Cover qui n'ont pas été sélectionnés en raison de leur distance (supérieure à 600 mètres) avec les milieux structurants.

Cartographie des trois continums :



### Construction du continuum MAH

Le continuum des milieux aquatiques et humides se présente comme un cas particulier parmi les continums. Sa construction, même si elle est basée sur la logique des déplacements de la faune, diffère quelque peu des trois autres continums. En effet, les bases de données d'occupation du sol ne sont pas assez précises et complètes, en particulier en raison de leur échelle de validité (1/100 000ème pour Corine Land Cover). Des données issues de la BD Carthage, entre autres, sont donc intégrées aux données d'occupation du sol pour définir les milieux structurants du continuum. D'autre part, son élaboration diffère légèrement des autres continums à cause de la linéarité de la plupart de ses éléments constitutifs.

Enfin, cette notion de continuum est valable pour la plupart des espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides à l'exception notable des poissons qui ne peuvent sortir des milieux structurants.

Plusieurs points diffèrent dans la construction du continuum MAH :

- Enrichissement des milieux structurants avec les données de la BD Carthage : intégration des cours d'eau linéaires après quelques traitements (sélection des cours d'eau à ciel ouvert, application d'une zone tampon en fonction de la largeur du lit du tronçon) et des cours d'eau et plans d'eau surfaciques.
- Enrichissement des milieux structurants avec les données 'Zones humides' de type 'Mares, étangs, lacs' de la DIREN (choix AUCAME).
- Enrichissement des milieux peu fréquentés avec les données 'Zones inondables' de la DIREN (choix AUCAME).
- Enrichissement des milieux peu fréquentés avec les données 'Zones humides' (de type 'Non défini', 'Boisements, peupleraies', 'Prairies') de la DIREN (choix AUCAME).
- Construction des milieux attractifs à partir des milieux structurants : zone tampon de 50 mètres autour des milieux structurants.
- Création d'une classe supplémentaire avec les données DIREN des zones inondables : 'milieux occasionnellement fréquentés' (choix AUCAME). Cette dernière particularité permet d'intégrer les zones inondables qui n'ont pas été prises en compte dans le continuum parce qu'elles n'appartenaient pas aux milieux peu fréquentés situés à moins de 600 mètres des milieux structurants.
- Le continuum MAH ne permet pas d'identifier les milieux relais.
- Enrichissement des 'milieux occasionnellement fréquentés' avec les données 'Zones humides' (de type 'Cultures, labours', 'Friches plus ou moins boisées') de la DIREN (choix AUCAME).
- Il a été décidé, dans la méthode IVB réalisée par la DIREN Rhône-Alpes, que les milieux aquatiques et humides traversant des zones urbanisées n'avaient pas de milieux connexes. Les milieux attractifs et peu fréquentés superposés à des zones urbaines ont été supprimés.

Au cours des traitements successifs, les éventuelles superpositions entre les différents milieux (ex : milieux répulsifs superposés à d'autres types de milieux) liées à l'utilisation de données complémentaires à l'occupation du sol ont été supprimées.

Pour le reste, la procédure et les traitements sont les mêmes que pour les trois autres continnum.

La représentation cartographique a été adaptée au caractère aquatique du continuum :

Le continuum MAH constitue les continuités écologiques aquatiques du territoire.



### Les continuités écologiques terrestres

La synthèse des continnum terrestres est le résultat du croisement des continnum AEL, BOIS et ZTS.

La formule de calcul du cumul des valeurs de participation est la suivante :  
 $ZTS\_val + AEL\_val + BOIS\_val$

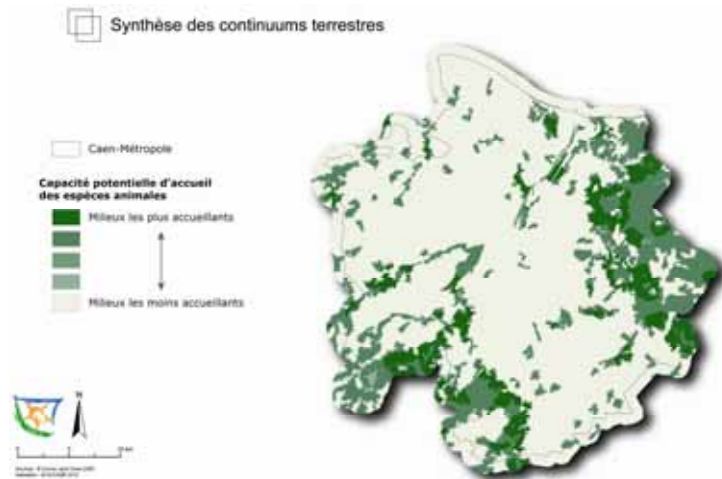
La somme des valeurs de participation peut théoriquement s'étendre entre 0 et 300 (100 + 100 + 100 : espaces correspondant à trois milieux structurants). Dans les faits, aucun espace n'est composé de trois milieux structurants (les espaces boisés et thermophiles sont incompatibles par exemple).

La dernière difficulté réside dans les choix des bornes de classes qui serviront à représenter graphiquement les résultats de la synthèse.

Nous avons retenu une répartition en 5 classes :

Couleur retenue	Bornes des classes	Contenu
	0	Aucun milieu peu fréquenté, attractif ou structurant
	0 - 9	Aucun milieu attractif ou structurant
	10 - 99	Aucun milieu structurant
	100	Un milieu structurant
	101 - 300	Au moins un milieu structurant

Les différentes classes détaillées ci-dessus représentent des potentiels d'accueil pour les espèces inféodées aux milieux terrestres.



## Synthèse des continuums

L'objectif de la synthèse des continuums est d'obtenir par croisements une couche SIG unique contenant les valeurs de participation des continuums : à chaque milieu (polygone de la couche de synthèse) correspond un potentiel d'accueil de la majorité des espèces animales.

La synthèse croise tous les continuums créés précédemment.

La formule de calcul du cumul des valeurs de participation est la suivante :  
 $ZTS\_val + AEL\_val + BOIS\_val + MAH\_val$

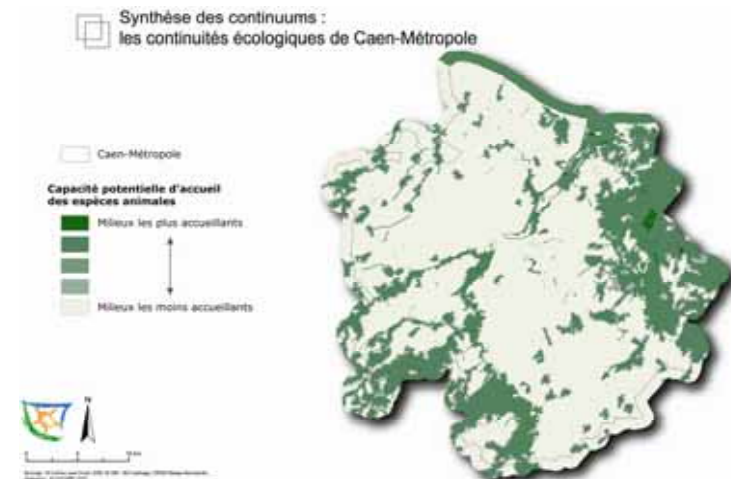
La somme des valeurs de participation peut théoriquement s'étendre entre 0 et 400 (100 + 100 + 100 + 100 : espaces correspondant à quatre milieux structurants). Dans les faits, aucun espace n'est composé de quatre milieux structurants (les milieux humides et thermophiles sont incompatibles par exemple).

La dernière difficulté réside dans les choix des bornes de classes qui serviront à représenter graphiquement les résultats de la synthèse.

Nous avons retenu une répartition en 5 classes :

Couleur retenue	Bornes des classes	Contenu
	0	Aucun milieu peu fréquenté, attractif ou structurant
	0 - 9	Aucun milieu attractif ou structurant
	10 - 99	Aucun milieu structurant
	100 - 199	Au moins un milieu structurant
	200 - 400	Au moins deux milieux structurants

Les différentes classes détaillées ci-dessus représentent des potentiels d'accueil pour la majorité des espèces animales.





### Thème 3 : Loisirs, liaisons douces et paysage

Ce thème correspond au continuum d'aménité que représente le réseau des voies de communication douces, les paysages naturels comme construits, les sites inscrits et classés ...

Thème	Critères		
	Participation significative	Participation forte	Participation majeure
Valeurs	1	10	100
<b>Thème 3 - Loisirs, liaisons douces et paysage : fonctions d'aménités des milieux</b>			
Sites touristiques et patrimoniaux		Sites inscrits	Sites classés
	Périmètre autour du monument historique		Monument historique
		Parcs périurbains	
Circuits et chemins		Sentier PR	Sentier GR
		Aménagement vélo	Itinéraire vélo



### Thème 4 : Obstacles

Les obstacles sont tous les éléments du territoire qui peuvent provoquer une coupure dans les continuums écologiques ou entraîner une fragmentation des milieux. Ils sont hiérarchisés selon le degré de gêne qu'ils créent.

Les différents obstacles présents sur le territoire peuvent être distingués en quatre thèmes.

Thème	Critères			
	Obstacle imperméable	Gêne incontournable	Gêne importante	Gêne moindre
<b>Thème 4 - Obstacles : barrières et coupures des infrastructures vertes et bleues</b>				
Infrastructures routières	Voies de type autoroutier	Routes avec trafic > 5000 véhicules par jour	Routes avec trafic entre 2000 et 5000 véhicules par jour	
Zones urbaines (MOS CLC)		Zone bâtie dense (CLC)	Zone bâtie diffuse (CLC)	Zones d'activités (CLC)
Aménagements divers		Voies ferrées	Canal	Lignes à haute tension
Ouvrages hydrauliques transversaux		Ouvrages hydrauliques infranchissable	Ouvrage hydraulique selon franchissabilité	

**Les infrastructures routières** : deux critères influent sur le niveau de gêne des infrastructures routières pour le déplacement des espèces animales - leur taille et leur trafic – qui permettent de créer une typologie des infrastructures selon le degré de gêne.

- Obstacles imperméables : autoroutes et autres voies de type autoroutier (en fonction du nombre de voies donc de la largeur de l'infrastructure).
- Obstacles pouvant présenter une gêne incontournable : trafic supérieur à 5 000 véhicules par jour.
- Obstacles pouvant présenter une gêne importante : trafic compris entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour.
- Obstacles pouvant présenter une gêne moindre : trafic inférieur à 2 000 véhicules par jour. Le territoire du SCoT de Caen-Métropole possède un réseau routier très dense. Pour une question de lisibilité des rendus cartographiques, cette classe d'obstacles n'a pas été prise en compte pour les infrastructures routières.

**Les zones urbaines** : Sont considérées les zones urbaines issues du MOS CLC sont hiérarchisées comme ci-après, complétées par les mises à jour du MOS AUCAME :

Code CLC	Milieu	Gène
111	Tissu urbain continu	Gène incontournable
112	Tissu urbain discontinu	Gène importante
121	Zones industrielles et commerciales	Gène importante
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	Gène importante
123	Zones portuaires	Gène importante
124	Aéroports	Gène importante
141	Espaces verts urbains	Gène moindre
142	Equipements sportifs et de loisirs	Gène moindre

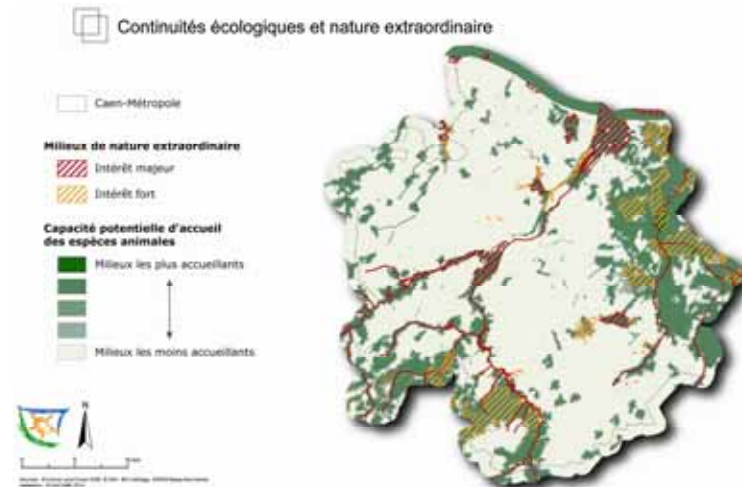
**Les aménagements divers :** il s'agit des voies ferrées, du canal de Caen à la mer et des lignes à haute tension.

**Les ouvrages hydrauliques transversaux :** une convention d'échange de données est à l'étude avec l'Institution interdépartementale du bassin de l'Orne.

**Les obstacles futurs :** les différents projets routiers sur le territoire, les espaces réservés au développement portuaire inscrits à la DTA.



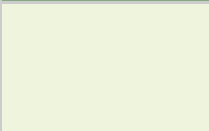
## Synthèses


La superposition des différents thèmes permet d'obtenir une cartographie de synthèse. L'analyse, l'interprétation et la validation de ces cartes permettent, dans le cadre du SCoT, de créer des cartes d'enjeux.

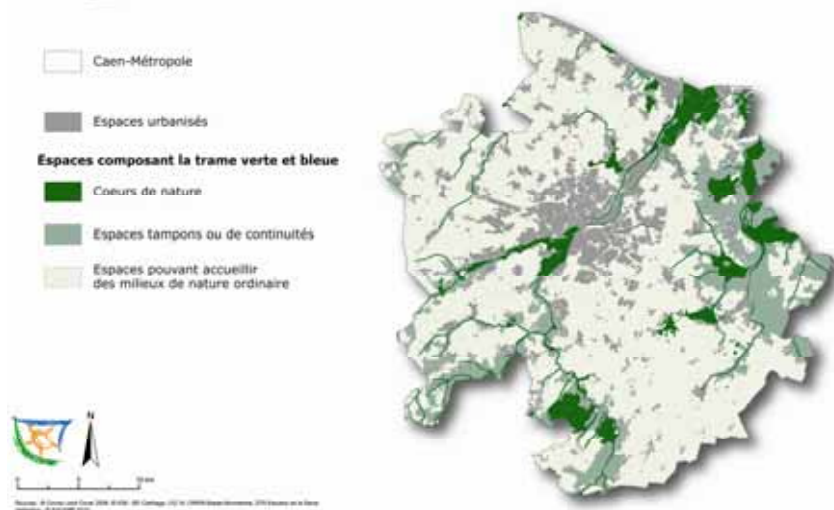


La dernière carte est une synthèse qui croise les espaces de nature « extraordinaire » et les continuités écologiques. De ces espaces ont été soustraits les espaces urbanisés issus du mode d'occupation du sol de l'AUCAME (© MOS AUCAME 2008).

Cette carte de synthèse constitue la trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole élaborée par l'AUCAME. Cette trame verte et bleue fait figure de proposition de l'AUCAME dans le cadre de l'élaboration du SCoT Caen-Métropole.

Couleur retenue	Type de zone	Contenu
	Cœurs de nature	Espaces de nature « extraordinaire » présentant un intérêt environnemental majeur ou fort
	Espaces tampons ou de continuités	Espaces de nature « extraordinaire » présentant un intérêt environnemental significatif et espaces attractifs ou structurants des continuités écologiques du territoire jouant le rôle de tampon autour des cœurs de nature et de continuité entre les cœurs de nature
	Espaces pouvant accueillir des milieux de nature ordinaire	Le reste du territoire non-urbanisé

 La trame verte et bleue du territoire de Caen-Métropole





Les éléments et définitions suivants proviennent pour partie du Réseau Ecologique National suisse.

### Capacités cognitives

Ensemble des grandes fonctions permettant d'interagir avec le milieu. Ex: perception, mémoire, intelligence, ...

### Connectivité

Paramètre de la fonction du paysage qui mesure quantitativement les processus par lesquels les sous-populations des organismes sont reliées ensemble dans une unité démographique fonctionnelle. Le degré de connectivité d'un secteur de paysage est obtenu en mesurant la distance parcourue lors de la dispersion d'un animal fictif. Celui-ci se déplace à partir d'une zone nodale dans un paysage – transposé sur une grille hectométrique – qui offre plus ou moins de résistance en fonction du milieu.

### Continuum

Ensemble des milieux favorables à un groupe écologique et composé de plusieurs éléments continus (sans interruption physique), y compris des zones marginales appartenant à d'autres continums ou simplement accessibles pour des activités temporaires.

Il inclut par conséquent :

- une ou plusieurs zones nodales (« cœur de nature »),
- des zones d'extension de moindre qualité que les zones nodales mais correspondant au même type générique de milieu, et
- des marges complémentaires partiellement ou temporairement utilisées par la faune caractéristique du continuum, mais d'un autre type de milieu. Cette enveloppe externe est importante comme zone de gagnage et de déplacement pour l'ensemble de la faune caractéristique du continuum. L'utilisation de cette marge complémentaire dépend de la capacité des animaux à s'éloigner des zones de lisières ou des zones refuges. Cette marge de continuum est très polyvalente. Elle sert notamment de corridor pour de nombreuses espèces généralistes, mais également pour quelques espèces spécialisées, au cours de leur phase de dispersion.

### Corine Land Cover

Cet inventaire biophysique de l'occupation des terres fournit une information géographique de référence pour 29 Etats européens et pour les bandes côtières du Maroc et de la Tunisie. En France, l'Institut français de l'environnement est chargé d'en assurer la production, la maintenance et la diffusion. Elle a été réalisée à partir d'images satellitaires de l'année 2000.

### Corridor

Liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce, permettant sa dispersion et sa migration. Ceci a pour résultat un effet favorable non seulement sur la génétique, mais aussi bien sur l'espèce elle-même et sur d'autres interactions au niveau de la population. Les corridors sont souvent classés en trois types selon leur signature : liés à une structure linéaire, à la présence d'îlots-refuges (« stepping stones ») ou à la matrice paysagère. La terminologie des corridors, fortement variable et contradictoire, est employée dans divers contextes (Bucek et al.1996 ; Bennett 1999).

**Synonymes** : corridor d'habitats, corridor de dispersion, corridor de déplacement, corridor de faune, corridor écologique ou couloir biologique, bio-corridor, liaison paysagère, coulée verte, etc.

### Modes de déplacement

Plusieurs types sont connus et doivent être pris en compte dans un réseau écologique :

a) Des **déplacements terrestres**, passifs pour la flore (dissémination zoochore), actifs et passifs pour la faune, parmi lesquels on distingue généralement trois modes de déplacement fonctionnant à différentes échelles :

- Un mode propre à la faune ayant une mobilité limitée et strictement restreinte à des habitats continus le long des lisières forestières, haies, talus ou berges de cours d'eau (cas des micromammifères et de nombreux insectes).

- Un mode propre à la faune ayant des déplacements lents et utilisant des substrats et des structures favorables pour de courts cheminements lui permettant de rejoindre ses divers milieux vitaux (cas des batraciens, des reptiles, de certains mammifères et de nombreux insectes).

- Un mode propre à la faune ayant des déplacements rapides souvent à découvert et sur de longues distances mais utilisant toujours de manière optimale les structures refuges existantes.

b) Des **déplacements aquatiques** pour de nombreuses espèces aquatiques ou espèces d'amphibiens, mais également du transport involontaire d'espèces de la flore et de la faune terrestres, lors de chutes dans les cours d'eau ou par le ruissellement de surface en cas de pluies. Ainsi, le réseau hydrographique est prédéterminé pour jouer le rôle d'infrastructure naturelle de dispersion des espèces, donc de corridor biologique. Ce rôle essentiel des cours d'eau dans le fonctionnement des réseaux écologiques, dans tout paysage transformé par les activités humaines, justifie à lui seul le **maintien d'espaces de liberté suffisants** pour le développement de cours naturels bordés de leur végétation naturelle.

c) Des **déplacements aériens** propres aux oiseaux, aux chauves-souris et à de nombreux arthropodes nécessitant des éléments de guidage visuel ou des gîtes d'étapes permettant le repos et l'alimentation. Ces espèces utilisent donc largement les structures de réseaux définies *a priori* pour la faune terrestre. Elles peuvent toutefois atteindre plus facilement des sites isolés sans connexion autre que par voie aérienne. Le réseau aérien, bien qu'apparemment différent des réseaux terrestres et aquatiques, présente de nombreuses similitudes en termes d'obstacles ou de fils conducteurs présents dans les paysages. Ainsi, pour les espèces à déplacement actif, la plus courte distance entre les habitats définit souvent la meilleure voie de déplacement, car de nombreuses zones terrestres ou aquatiques isolées restent généralement accessibles aux espèces se déplaçant par voie aérienne. Ces zones isolées (dortoirs, gîtes d'étapes, sites de reproduction ou de gagnage) occupent une place particulière dans les réseaux écologiques dans la mesure où elles ont une fonction parfois importante même en étant souvent déconnectées (hors continuum du point de vue cartographique) des autres habitats complémentaires.

Il ne faut non plus oublier le transport passif par le vent (anémochorie) qui joue un rôle très important pour de nombreux insectes et les graines de certaines plantes. Ce mode de dispersion est régi par d'autres règles (courants aériens, vents dominants) liées aux climats locaux et régionaux, mais forme également des systèmes en réseaux modélisables et prévisibles. Ainsi, la création d'une tranchée forestière ou d'une surface bitumée modifie fortement les dispersions aériennes locales de nombreux arthropodes.





10 rue du Chanoine Xavier de Saint-Pol - 14000 CAEN  
Tel : 02 31 86 94 00 - Fax : 02 31 39 88 83  
contact@aucame.fr - www.aucame.fr