

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

TOME 2

Rapport cartographique



www.franche-comte.fr

www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr



PRÉFET
DE LA RÉGION
FRANCHE-COMTÉ



Étude réalisée pour le compte du :



Conseil Régional de Franche-Comté

4 square Castan
CS 51857
25031 Besançon cedex

Dossier suivi par :

Céline DELORME, Manon GISBERT et Floriane LEVY

En partenariat avec :



**Direction Régionale de l'Environnement, de
l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté**

17E Rue Alain Savary
BP 1269
25005 Besançon Cedex

Dossier suivi par :

Olivier BOISSON, Philippe BREUILLY et Véronique BOUCHET

SOMMAIRE

PARTIE 1 : METHODOLOGIE MOBILISEE POUR LA CARTOGRAPHIE DES SOUS-TRAMES ECOLOGIQUES DE FRANCHE-COMTE	7
1. SOUS-TRAME DES MILIEUX FORESTIERS	9
1.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	9
1.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME FORESTIERE.....	10
1.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	11
1.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME FORESTIERE	12
1.4.1. Les milieux forestiers supports de la sous-trame.....	12
1.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame	12
1.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers.....	14
1.4.4. Les éléments fragmentants	17
1.4.5. Les unités paysagères	17
1.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux forestiers.....	17
1.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	18
2. SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS	20
2.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	20
2.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS ..	21
2.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	22
2.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS.....	22
2.4.1. Les milieux herbacés permanents supports de la sous-trame	22
2.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame	22
2.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers.....	26
2.4.4. Les éléments fragmentants	29
2.4.5. Les unités paysagères	29
2.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux herbacés permanents.....	29
2.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	30
3. SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE	32
3.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	32
3.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE	32

3.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	33
3.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE	34
3.4.1. Les milieux en mosaïque paysagère supports de la sous-trame	34
3.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame	34
3.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers.....	36
3.4.4. Les éléments fragmentants	37
3.4.5. Les unités paysagères	38
3.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère	38
3.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	39
4. SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS	40
4.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	40
4.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS	40
4.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	41
4.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS.....	42
4.4.1. Les milieux xériques ouverts supports de la sous-trame	42
4.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame	42
4.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers.....	45
4.4.4. Les éléments fragmentants	46
4.4.5. Les unités paysagères	47
4.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux xériques ouverts.....	47
4.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	48
5. SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS	49
5.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	49
5.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS	49
5.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME.....	50
5.4. LES ELEMENTS DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS	50
5.4.1. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame	50
5.4.2. Les corridors écologiques régionaux de la sous-trame	51
5.4.3. Les éléments fragmentants.....	51
5.4.4. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux souterrains.....	52
5.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	53
6. SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES	54

6.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	54
6.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES	54
6.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	56
6.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES	56
6.4.1. <i>Les milieux humides supports de la sous-trame</i>	56
6.4.2. <i>Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame</i>	56
6.4.3. <i>Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers</i>	58
6.4.4. <i>Les éléments fragmentants</i>	60
6.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	62
7. SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES	64
7.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME	64
7.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES	64
7.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME	65
7.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES.....	66
7.4.1. <i>Les milieux aquatiques supports de la sous-trame</i>	66
7.4.2. <i>Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame</i>	66
7.4.3. <i>Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers</i>	68
7.4.4. <i>Les éléments fragmentants</i>	69
7.4.5. <i>Représentation cartographique de la sous-trame des milieux aquatiques</i>	70
7.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE	72
PARTIE 2 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DE COHERENCE NATIONALE.....	73
1. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES ESPACES PROTEGES OU INVENTORIES	75
2. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES ESPECES DE COHERENCE NATIONALE	76
3. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES HABITATS SENSIBLES A LA FRAGMENTATION	77
4. COHERENCE AVEC LES CONTINUITES ECOLOGIQUES D'IMPORTANCE NATIONALE	78
4.1. <i>Continuités forestières d'importance nationale</i>	78
4.2. <i>Continuités des milieux ouverts frais à froids et thermophiles d'importance nationale</i> .	79
4.3. <i>Continuités d'importance nationale bocagères et de migration de l'avifaune</i>	80
4.4. <i>Continuités nationales des cours d'eau au titre des poissons migrateurs amphihalins</i> ...	81
PARTIE 3 : FICHES DE SYNTHESE DES SOUS-TRAMES ECOLOGIQUES	82
ANNEXES	102

PARTIE 1 : METHODOLOGIE MOBILISEE POUR LA CARTOGRAPHIE DES SOUS- TRAMES ECOLOGIQUES DE FRANCHE- COMTE

INTRODUCTION

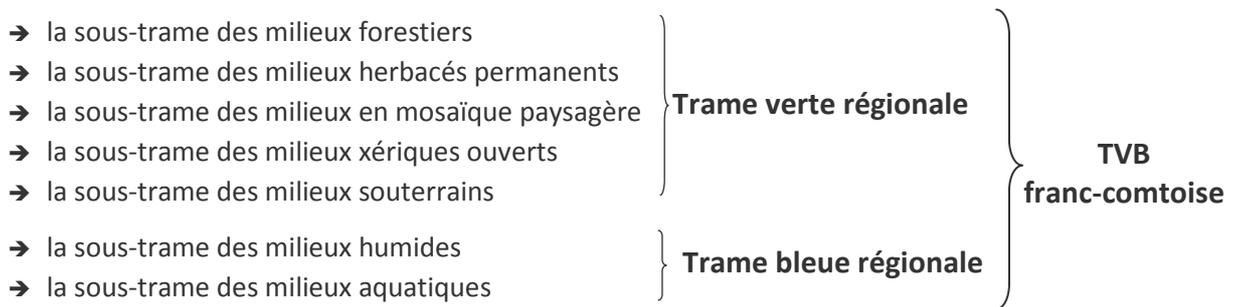
Le **Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)** constitue un outil intégrateur de mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement en matière de biodiversité. Il représente en effet le schéma définissant une « Trame verte et bleue » à l'échelle régionale. La **Trame verte et bleue (TVB)** est un réseau formé de continuités écologiques (ou sous-trames) terrestres (composante «verte») et aquatiques (composante «bleue»). Ces continuités sont formées de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces, et au bon état écologique des masses d'eau.

Pour la région Franche-Comté, la biodiversité est au cœur des enjeux de développement du territoire : l'importance de l'étendue des espaces naturels et semi-naturels (90% du territoire partagé entre forêts et prairies) et les massifs montagneux et forestiers du Jura et des Vosges signent l'identité de la région. Quant au réseau hydrographique, il revêt une responsabilité particulière pour la région située en amont ou en tête de bassin de la Saône, du Doubs et de l'Ain. Compte-tenu des enjeux associés à la gestion et la préservation de ce patrimoine naturel (écologique, économique, social, culturel), de nombreux outils et actions sont mobilisés et mis en place à l'échelle régionale qu'ils soient réglementaires (292 arrêtés de protection de biotope, 7 réserves naturelles nationales, 5 réserves naturelles régionales (5 en consultations, 1 en seconde consultation avant classement et 1 en instruction), 9 réserves biologiques, 73 sites classés, ...) ou contractuels (250 000 ha classés en zones Natura 2000, 52 sites protégés et gérés par le CEN, 2 parcs naturels régionaux ...). D'autres plans - nationaux et régionaux - en faveur d'espaces et d'espèces complètent ces outils : plans nationaux d'action en faveur d'espèces (Saxifrage œil-de-bouc, Rôle des genêts, Grand tétras 2012-2021...), plan national d'action en faveur des zones humides, plan régional d'action pour les chiroptères, le plan régional d'actions en faveur des Maculinea 2011-2014, le plan régional d'actions en faveur des Odonates 2011-2014, etc. Par ailleurs, la DREAL Franche-Comté a réalisé un gros travail de coordination des acteurs et des dispositifs en investissant depuis 1999 sur le thème des continuités écologiques.

Le SRCE, document stratégique co-élaboré par l'État et la Région, conçu à partir des connaissances existantes, joue donc un rôle de mise en cohérence des politiques publiques en matière de biodiversité, de protection et de gestion des espaces naturels. De plus, en tant qu'outil d'aménagement du territoire, il est l'occasion d'élaborer un projet de territoire concerté et partagé avec les différents usagers et acteurs locaux, prenant en compte les activités socio-économiques.

L'élaboration du SRCE comporte trois grands volets : (i) un volet sur les enjeux régionaux associés aux continuités écologiques, qui s'élabore à partir d'un diagnostic de la région, qui se veut le « plus partagé » possible; (ii) un volet cartographique, qui propose une représentation cartographique des sous-trames écologiques régionales et de la Trame Verte et Bleue (iii) un volet « plan d'action », qui identifie des mesures pour assurer la préservation de la bonne fonctionnalité des continuités écologiques ainsi que des mesures pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques des territoires concernés par le schéma régional.

Au cours de la phase de diagnostic, sept sous-trames ont été identifiées au regard des enjeux de préservation des continuités écologiques de la région Franche-Comté :



L'identification des sous-trames et des composantes (réservoirs et corridors) de la TVB franc-comtoise est principalement basée sur l'occupation du sol. Notre méthode commence par une approche indifférenciée et complète des espaces : nous utilisons l'ensemble de l'occupation du sol, sans distinction ou mise en avant des espaces naturels patrimoniaux, déjà connus et reconnus pour leur biodiversité.

1. SOUS-TRAME DES MILIEUX FORESTIERS

1.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

Les données SIG des milieux forestiers mises à disposition par l'université de Franche-Comté sont issues de la couche végétation de la BD Topo de l'IGN. Ainsi la sous-trame des milieux forestiers regroupe tous les types de forêts (feuillus, conifères et mélanges).

Au sein de ces milieux boisés, une analyse spatiale sous SIG (réalisée par l'université de Franche-Comté) a permis de distinguer dans un paysage plusieurs types de couverts boisés selon leur configuration spatiale. Par exemple les zones de lisières correspondent aux bordures des bois sur une largeur de 10 m. Les lisières entourent ce qui a été appelé cœur de forêt (zones compactes). Pour la sous-trame des milieux forestiers, seuls les « cœurs de forêt » ont été considérés comme des milieux supports de la sous-trame ; Les haies et arbres isolés ont également été distingués et écartés.

Par ailleurs, une superposition des zones boisées avec les inventaires de zones humides de la DREAL a permis de créer une classe de « forêts humides » ; celle-ci est également incluse dans les milieux supports de la sous-trame des milieux forestiers.

Les données d'occupation du sol sont utilisées sous une forme de pixel, maille de 50 mètres de côté.

Pour la suite de nos analyses, l'ensemble de l'occupation du sol régionale a été classé selon la perméabilité relative des milieux¹, c'est-à-dire la facilité d'un groupe d'espèces inféodées aux milieux forestiers² de traverser les autres milieux (tableau 1).

¹ La notion de perméabilité des milieux a été pour la première fois mobilisée par Guy Berthoud (bureau Econat) en 2001, dans le cadre du Réseau Écologique Départemental de l'Isère. Le classement des milieux réalisé pour la Franche-Comté a été réalisé à dire d'experts par Asconit Consultants.

² Ce cortège d'espèces correspond en définitive à une construction théorique et est censé couvrir les déplacements « du plus grand nombre » d'espèces issues des milieux forestiers. Cependant, pour les milieux forestiers, les acteurs en GTT ont estimé que ce cortège pour la sous-trame forestière concernait plus particulièrement les espèces à « grand déplacement ».

Ainsi les milieux « supports » de la sous-trame (forêts) sont classés « accueillants » et les éléments fragmentants sont eux classés « difficilement franchissables ». Les autres milieux ont été expertisés pour leur classement en zone « perméable » ou « peu perméable ».

Tableau 1 – Classement des éléments de l’occupation du sol pour la sous-trame forestière

Éléments d’occupation du sol	Perméabilité
Cœur de forêt	Zone accueillante
Forêt humide	Zone accueillante
Lisières et haies	Zone perméable
Pré-bois	Zone perméable
Prairies permanentes	Zone perméable
Vergers	Zone perméable
Plans d’eau (Mares et étangs)	Zone perméable
Zones humides (Tourbières, Marais...)	Zone perméable
Passage à faune (routier, ferré)	Zone perméable
Vignes	Zone peu perméable
Surfaces en eau (Rivières et retenues)	Zone peu perméable
Cultures	Zone peu perméable
Autoroutes	Zone difficilement franchissable
LGV	Zone difficilement franchissable
Canaux	Zone difficilement franchissable
Surface bâtie et espaces associés	Zone difficilement franchissable
Routes primaires	Zone difficilement franchissable
Réseau ferré	Zone difficilement franchissable

1.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME FORESTIERE

La sous-trame forestière doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées aux milieux forestiers et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels.

Si pour la composante « réservoir régional de biodiversité » de la sous-trame, l’ensemble des espèces inféodées aux milieux forestiers est considéré sans distinction particulière, pour la composante « corridor écologique », un choix entre les espèces mobilisant les voies terrestres de déplacement de celles mobilisant les voies aériennes est à opérer.

Compte tenu de l’enjeu identifié dans le diagnostic régional de fragmentation inter-massifs liée aux infrastructures de transports terrestres, il a été retenu, pour la construction des corridors régionaux de privilégier les espèces à déplacements terrestres. Par ailleurs, et suite aux discussions qui se sont tenues lors des GTT sur la cartographie du SRCE en mars 2013, il a été retenu de privilégier les espèces terrestres à « grands déplacements » compte tenu de la couverture importante de la forêt.

Le tableau 2 ci-dessous présente ainsi les espèces identifiées pour la construction des composantes de la sous-trame des milieux forestiers. Celles-ci sont majoritairement issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux forestiers classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations

Nationales - ON), mais on retrouve également quelques espèces inscrites sur liste rouge de statut « menacé » ou « quasi-menacé » (Liste Rouge – LR) ou de nature plus commune (Nature Commune - NC). Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux forestiers, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 2 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux forestiers³

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Chat forestier	Mammifère	ON	x	x
	Lynx boréal	Mammifère	ON et LR	x	x
	Chamois	Mammifère	ON	x	x
	Cerf	Mammifère	NC	x	x
	Chevreuril	Mammifère	NC	x	x
	Sonneur à ventre jaune	Amphibien	ON et LR	x	
	Pic tridactyle	Oiseaux pics	ON et LR	x	
	Pic cendré	Oiseaux pics	ON et LR	x	
	Gelinotte des bois	Oiseau Galliforme	ON et LR	x	
	Grand Tétrás	Oiseau Galliforme	ON et LR	x	
	Bouvreuil pivoine	Oiseaux passereaux	ON et LR	x	
	Grimpereau des bois	Oiseaux passereaux	ON	x	
	Hypolaïs ictérine	Oiseaux passereaux	ON et LR	x	
	Mésange boréale	Oiseaux passereaux	ON	x	
	Chevêchette d'Europe	Oiseaux Rapace	ON et LR	x	
	Chouette de Tengmalm	Oiseaux Rapace	ON et LR	x	

1.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

La représentation finale de la sous-trame des milieux boisés est le résultat :

- d'une sélection de milieux supports de la sous-trame au sein de l'occupation du sol,
- d'une sélection des réservoirs régionaux de biodiversité,
- d'une modélisation des corridors écologiques régionaux entre les réservoirs de biodiversité,
- de l'attribution, sur la base d'indicateurs, d'objectifs de préservation ou de remise en bon état des corridors écologiques,
- de la représentation graphique d'éléments issus de la bibliographie et/ou de l'expertise à dire d'expert, comme les corridors interrégionaux et transfrontaliers, certains éléments fragmentants, etc.

³ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame et des corridors écologiques en particulier.

1.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME FORESTIERE

1.4.1. Les milieux forestiers supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent aux milieux forestiers identifiés à partir de l'occupation du sol : tous les secteurs forestiers de 50 x 50 mètres (maille utilisée pour l'occupation du sol) constituent ainsi des milieux supports de la sous-trame.

1.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

L'identification de réservoirs de biodiversité régionaux se base sur différents critères. Cinq cas de figures sont distingués pour la sélection des réservoirs de biodiversité régionaux de la sous-trame forestière :

► **Les milieux forestiers intersectés par les zonages environnementaux « obligatoires »**, identifiés dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :

- Les Arrêtés de Protection de Biotope
- Les Réserves Naturelles Nationales
- Les Réserves Naturelles Régionales
- Les Réserves Biologiques Intégrées et Dirigées

Les milieux forestiers intersectés par ces zonages obligatoires **sont donc automatiquement classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame forestière⁴. Conformément aux préconisations des Orientations Nationales, la délimitation du périmètre du réservoir se calle sur celle du zonage initial et non pas celle des seuls milieux forestiers.

► **Les milieux forestiers intersectés par des zonages environnementaux « complémentaires »**, définis par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en tant que réservoirs de biodiversité.

Pour la sous-trame des milieux forestiers francs-comtois, les zonages environnementaux complémentaires suivants ont été retenus :

- Les sites Natura 2000
- Les sites de ZNIEFF 1
- Les sites du Conservatoire des Espaces Naturels
- Les Espaces Naturels Sensibles

Les milieux forestiers intersectés par ces zonages complémentaires **sont donc également classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame forestière⁵. La délimitation du périmètre de ces réservoirs se fait à partir des habitats forestiers compris au sein des zonages complémentaires et nécessite un redécoupage systématique de ces zonages.

► **Les milieux forestiers couverts par les périmètres à Grand Tétras**. Ces secteurs sont localisés en zone de montagne, dans les massifs du Jura et des Vosges et sont identifiés comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame forestière.

⁴ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

⁵ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux forestiers sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

► **Les autres espaces à enjeux**

D'autres espaces à enjeux ont été identifiés lors du travail d'élaboration de la cartographie de cette sous-trame. Ces espaces correspondent aux forêts de plus de 100km² et aux forêts dont la superficie est comprise entre 50 et 100km² et identifiées comme stratégique par l'outil Graphab (cf. annexe). En raison de l'absence de connaissance précise sur la présence d'une grande biodiversité, ces espaces n'ont pas été retenus comme réservoirs de biodiversité mais servent de zones d'appuis au passage des corridors. Le plan d'action stratégique du SRCE prévoit d'approfondir la connaissance sur ces espaces afin de juger de l'opportunité de leur intégration au réseau écologique franc-comtois au moment de la révision du présent SRCE.

Graphab est un outil développé par l'Université de Franche-Comté dans le cadre d'un appel à projet national (ITTECOP) et mis à disposition du SRCE. C'est un programme de modélisation des réseaux écologiques par les graphes paysagers, le graphe étant une représentation simplifiée d'un réseau écologique. Par le calcul d'indices basés sur l'écologie du paysage, Graphab permet aussi d'étudier la connectivité fonctionnelle de ce réseau, c'est-à-dire les liens entre des taches d'habitat (équivalent de corridors entre des réservoirs), ainsi que le rôle de ces liens/corridors et de ces taches/réservoirs dans le graphe/réseau. Il permet donc une approche de la quantification de la fonctionnalité écologique et la caractérisation des réservoirs et des corridors.

La figure 1 ci-après schématise l'arbre de décision utilisé pour la sélection des milieux forestiers en réservoirs de biodiversité régionaux.

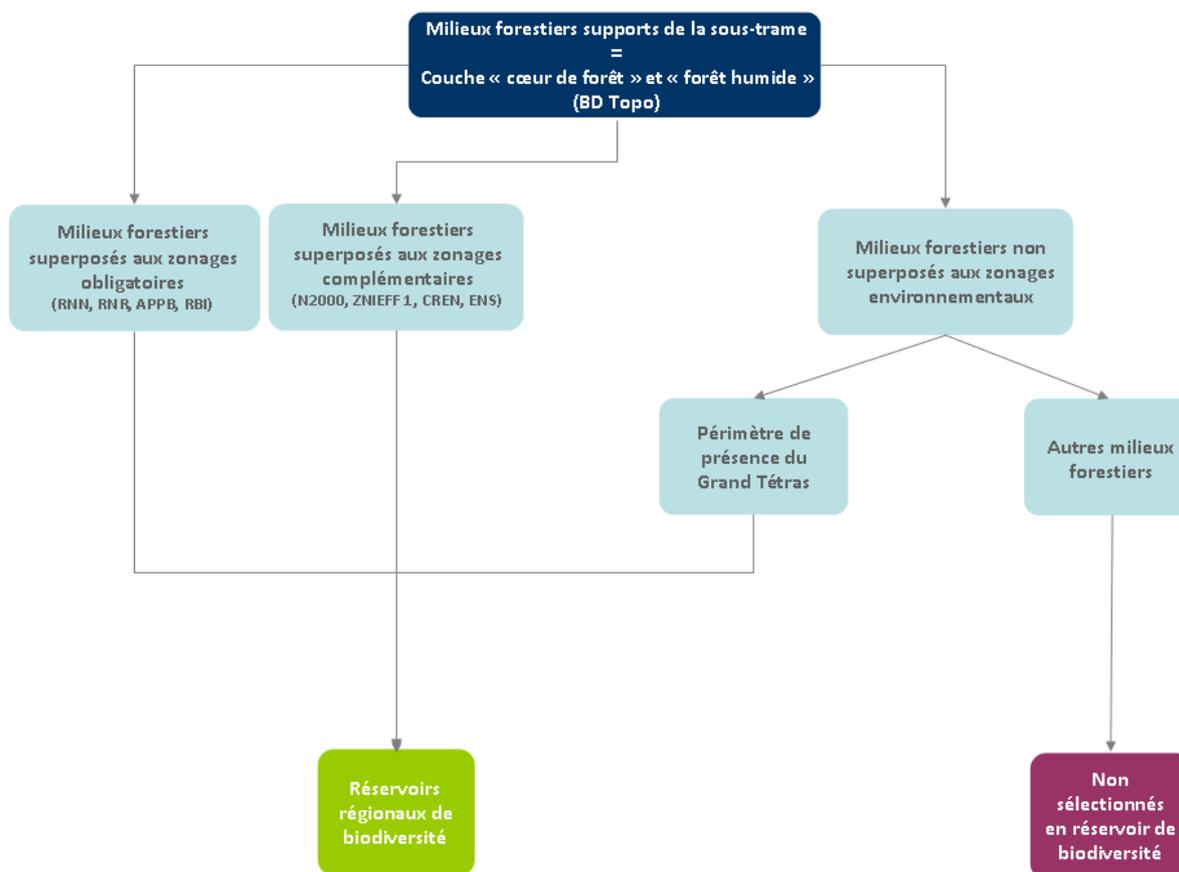


Figure 1 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame forestière

Les milieux forestiers classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 1846 km² en Franche-Comté, correspondant à 28% de la surface des milieux supports forestiers (tableau 3).

Tableau 3 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame forestière

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complément. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux forestiers	1846,0	28,0 %	92,3	1586,4	167,3

1.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

Les corridors écologiques assurent des liens et des échanges entre réservoirs de biodiversité, que ce soit des réservoirs francs-comtois (corridors régionaux) ou des réservoirs de biodiversité des territoires voisins (corridors interrégionaux et transfrontaliers). Ils peuvent être en plus ou moins bon état, ce qui explique les objectifs – de préservation ou de remise en bon état – attribués à certains d’entre eux.

► Les corridors écologiques régionaux

Les corridors écologiques régionaux correspondant aux lieux de passage entre deux réservoirs de biodiversité. En raison de l’échelle du SRCE et des temps impartis à son élaboration, **le tracé des corridors est le résultat d’une modélisation, et non d’un inventaire des lieux de passage de la faune sur le terrain.**

Graphab a été utilisé pour tracer les corridors potentiels entre les réservoirs de biodiversité. Ces corridors sont des chemins de « moindre coût » passant par les milieux ayant la plus forte perméabilité. Cependant, aucun coût maximal ayant été fixé, Graphab propose en sortie de modélisation tous les corridors possibles, compte tenu de l’occupation du sol. Pour opérer le choix final des corridors régionaux, une analyse est réalisée sur la base des indicateurs de fréquentation et de coût de déplacement⁶.

Les résultats bruts de Graphab permettent en premier lieu d’identifier tous les corridors possibles du réseau écologique, quel que soit le coût de déplacement associé (traversée de secteurs peu perméables ou d’infrastructures difficilement franchissables) et leur niveau de fréquentation au sein de la sous-trame.

Parmi l’ensemble des corridors modélisés, ceux identifiés pour la sous-trame écologique sont distingués en deux catégories :

- **Les corridors écologiques à préserver.** Ils correspondent aux corridors qui sont à la fois les plus stratégiques et les moins coûteux en termes de déplacement pour les espèces. En d’autres termes, la perméabilité des milieux traversés permet aux espèces de se déplacer sans obstacle :

⁶ L’indicateur de « fréquentation » traduit le caractère « stratégique » de chacun des éléments pour le réseau écologique modélisé, en mesurant le nombre de fois où l’élément est utilisé pour le fonctionnement du réseau écologique. L’indicateur « coût de déplacement » renvoie à la perméabilité des milieux traversés : plus le milieu est perméable, plus le coût de déplacement est faible (et réciproquement).

le corridor écologique est estimé fonctionnel. C'est pourquoi l'objectif de préservation leur est attribué.

Néanmoins, ces corridors et leur fonctionnalité n'ont pas fait l'objet d'une vérification sur le terrain. Le plan d'action stratégique (PAS) du SRCE pourrait envisager des suivis terrain pour des corridors régionaux stratégiques, tout comme ce point pourrait être analysé lors de la déclinaison locale du SRCE.

- **Les corridors écologiques à remettre en bon état.** Ils correspondent à des corridors stratégiques pour la sous-trame mais plus coûteux en termes de déplacement (traversée d'infrastructures de transport identifiées comme fragmentantes ou difficilement franchissables par exemple). La fonctionnalité de ces corridors est estimée perturbée, ce qui explique l'objectif de remise en bon état qui leur est attribué. Des expertises complémentaires de terrain seront également nécessaires pour identifier la fonctionnalité effective du corridor et les actions potentiellement nécessaires à sa remise en bon état.

Concernant les **corridors écologiques forestiers régionaux**, ils représentent un linéaire de 1 566 Km, dont plus de 72% sont à préserver et près de 28% sont à remettre en bon état (tableau 4).

Tableau 4 – Linéaire des corridors écologiques régionaux de la sous-trame forestière

	Corridors écologiques (Km)	Dont corridors à préserver		Dont corridors à remettre en bon état	
		Linéaire (Km)	%	Linéaire (Km)	%
Sous-trame des milieux forestiers	1 566,0	1 129,0	72,1 %	437,0	27,9 %

La représentation cartographique au 1/100000^{ième} des corridors écologiques régionaux est une représentation « en fuseau ». Celle-ci doit constituer une indication du lieu de passage des corridors régionaux ; elle reste bien entendu à préciser localement pour sa déclinaison à une échelle plus fine, dans le cadre des documents d'urbanisme (SCoT, PLU...)

► Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes⁷, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)⁸ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure dix corridors interrégionaux et trois corridors transfrontaliers pour la sous-trame forestière (tableau 5). Ces corridors

⁷ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

⁸ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

sont considérés ici comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

Pour chaque sous-trame, des corridors interrégionaux et transfrontaliers représentés sont des connexions entre des espaces considérés comme des réservoirs de biodiversité, même s'ils ne portent pas ce nom dans les territoires voisins.

Tableau 5 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame forestière

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Continuité nationale des milieux boisés n°3 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Lorraine	Confirmé
2	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Lorraine	Confirmé
3	Continuité nationale des milieux boisés n°13 Corridor Lynx (Assmann, 2010) Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Lorraine	Confirmé
4	Continuité nationale des milieux boisés n°10 (?) Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
5	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
6	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
7	Continuité nationale des milieux boisés n°11 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
8	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°11 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
9	Continuité nationale des milieux boisés n°3 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°10 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
10	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°10 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
11	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
12	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
13	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°9 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer

1.4.4. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d'espèces.

On regroupe dans cette classe :

- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic
- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

Le tableau 6 suivant présente le nombre d'obstacles recensés pour les composantes de la sous-trame forestière.

Tableau 6 – Nombre d'obstacles recensés pour la sous-trame forestière

Nombre d'obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d'obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
15 points d'obstacles (dont 10 avec un passage à faune)	71 points d'obstacles (dont 7 avec un passage à faune)	4 points d'obstacles (soit 11 km)	11 points d'obstacles (soit 57 km)

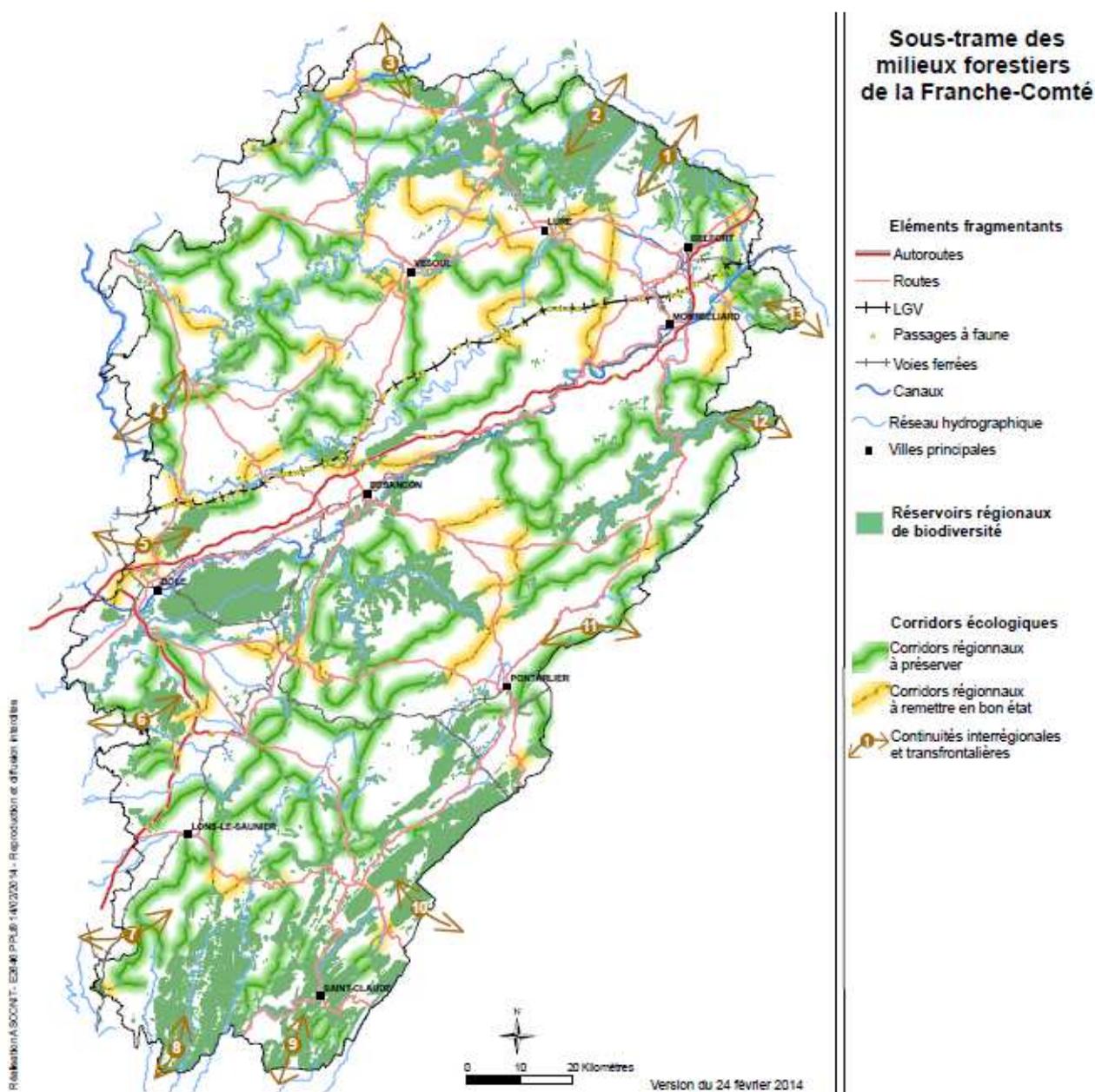
1.4.5. Les unités paysagères

Les limites des 26 unités paysagères régionales (source DREAL, atlas des paysages 1999) viennent compléter les approches structurelles (basées sur l'occupation du sol) et fonctionnelles (basées sur les indicateurs calculés par Graphab) mobilisées pour l'élaboration de la sous-trame. Leur lecture peut aider à l'interprétation de la pertinence et de la nécessité des continuités esquissées, selon les paysages et entités naturelles traversées et reliées.

1.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux forestiers

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux forestiers avec ces composantes principales : réservoirs de biodiversité, corridors écologiques à préserver et à remettre en bon état et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant majeurs du territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d'avoir une vue d'ensemble de la sous-trame des milieux forestiers. Néanmoins, il convient de se référer à l'atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l'échelle du 1/100 000ème, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 1 - Sous-trame des milieux forestiers franc-comtois

1.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux forestiers telle qu'elle était envisagée initialement. Citons en particulier :

- ➔ **La difficulté à mobiliser, en dehors du Grand Tétrás, des données espèces géo-localisées valides.** Ces données étaient initialement prévues pour aider, en amont de la modélisation, à la détermination de secteurs en réservoirs de biodiversité et, en sortie de modèle, à la vérification des résultats de la modélisation.
- ➔ Contrairement aux sites Natura 2000, **la localisation des habitats au sein des ZNIEFF de type 1 n'est pas faite dans les documents techniques.** La détermination de ces secteurs en réservoirs de

biodiversité se fait à partir du redécoupage des sites classés en ZNIEFF 1 en fonction des milieux forestiers identifiés par l'occupation du sol, ce qui peut être à l'origine de certaines imprécisions localement.

- **L'absence de données à l'échelle régionale sur les pratiques forestières** constitue une autre limite importante à l'approche développée. En d'autres termes, la sélection des secteurs en réservoirs de biodiversité et en corridors écologiques ne tient pas compte du fait que les pratiques forestières peuvent jouer un rôle sur l'expression de la biodiversité. A titre d'exemple, les secteurs de plantations forestières industrielles (résineux, peupliers, acacias...) n'ont pu être distingués des autres milieux forestiers et ont donc été retenus comme milieux supports de la sous-trame de la sous-trame. Potentiellement, certains de ces secteurs ont ainsi pu être retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame forestière, ce qui représente un biais notable de l'approche développée.
- D'une manière plus générale, **la connaissance partielle ou difficilement accessible de l'état écologique des milieux forestiers de la région⁹** et la construction des continuités écologiques forestières à partir de l'occupation du sol, **peuvent conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations, que ce soit pour le classement de sites en réservoirs de biodiversité ou pour le tracé des corridors régionaux.** Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (groupes de travail thématiques, mise à la consultation des versions successives de la cartographie) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.
- Enfin, si la modélisation mono-espèce n'est pas envisageable pour le tracé des corridors régionaux dans le cadre d'un SRCE¹⁰, **l'utilisation d'un groupe d'espèce théorique** couvrant « les déplacements du plus grand nombre d'espèces » est un choix discutable.

Au final, les continuités régionales forestières identifiées en région Franche-Comté sont, le produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques »

⁹ Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

¹⁰ Puisqu'il y aurait autant de sous-trames écologiques que d'espèces !

2. SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS

2.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

La sous-trame des milieux herbacés regroupe les prairies permanentes, alpages et parcours. Les données SIG pour les représenter sont issues de la base de données Agreste 2010 traitée par l'université de Franche-Comté. Les milieux ciblés couvrent donc les zones de végétation basse et permanentes, que ce soit des prairies, des pelouses ou des pâturages naturels.

Il n'a pas, dans ce cadre, été fait de distinction entre milieux humides et milieux secs.

Les données d'occupation du sol sont utilisées sous une forme de pixel, maille de 50 mètres de côté.

Pour la suite de nos analyses, l'ensemble de l'occupation du sol régionale a été classé selon la perméabilité relative des milieux¹¹, c'est-à-dire la facilité d'un groupe d'espèces inféodées aux milieux herbacés permanents¹² de traverser les autres milieux (tableau 7).

Ainsi les milieux « supports » de la sous-trame (prairies permanentes) sont classés « accueillants » et les éléments fragmentants sont eux classés « difficilement franchissables ». Les autres milieux ont été expertisés pour leur classement en zone « perméable » ou « peu perméable ».

Tableau 7 – Classement des éléments de l'occupation du sol pour la sous-trame herbacée permanente

Éléments d'occupation du sol	Perméabilité
Prairies permanentes	zone accueillante
Autres prairies	Zone perméable
Pré-bois	Zone perméable
Plans d'eau (Mares et étangs)	Zone perméable
Passage à faune (Routier, ferré)	Zone perméable
Lisières et haies	Zone perméable
Zones humides (Tourbières, Marais)	Zone perméable
Vergers (hautes tiges)	Zone perméable
Cœur de forêt	Zone peu perméable
Forêt humide	Zone peu perméable
Cultures	Zone peu perméable
Vignes	Zone peu perméable
Surfaces en eau (Rivières et retenues)	Zone peu perméable
Autoroutes	Zone difficilement franchissable
LGV	Zone difficilement franchissable
Canaux	Zone difficilement franchissable
Surface bâtie et espaces associés	Zone difficilement franchissable
Routes primaires	Zone difficilement franchissable
Réseau ferré	Zone difficilement franchissable

¹¹ La notion de perméabilité des milieux a été pour la première fois mobilisée par Guy Berthoud (bureau Econat) en 2001, dans le cadre du Réseau Écologique Départemental de l'Isère. Le classement des milieux réalisé pour la Franche-Comté a été réalisé à dire d'experts par Asconit Consultants.

¹² Ce cortège d'espèces correspond en définitive à une construction théorique et est censé couvrir les déplacements « du plus grand nombre » d'espèces issues des milieux forestiers. Cependant, pour les milieux forestiers, les acteurs en GTT ont estimé que ce cortège pour la sous-trame forestière concernait plus particulièrement les espèces à « grand déplacement ».

2.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS

La sous-trame des milieux herbacés permanents doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées aux milieux herbacés et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels. Si pour la composante « réservoir régional de biodiversité » de la sous-trame, l'ensemble des espèces inféodées aux milieux herbacés permanents est considéré sans distinction particulière, pour la composante « corridor écologique », un choix entre les espèces mobilisant les voies terrestres de déplacement de celles mobilisant les voies aériennes est à opérer.

Compte tenu de l'enjeu identifié dans le diagnostic régional de fragmentation des milieux herbacés liée aux infrastructures de transports terrestres, il a été retenu, pour la construction des corridors régionaux, de privilégier les espèces à déplacements terrestres.

Le tableau 8 ci-dessous présente ainsi les espèces identifiées pour la construction des composantes de la sous-trame des milieux herbacés permanents. Celles-ci sont issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux herbacés classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR), soit de nature commune (Nature Commune - NC).

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux herbacés permanents, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 8 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux herbacés permanents¹³

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Chamois	Mammifère	ON	x	x
	Chevreuil	Mammifère	NC	x	x
	Blaireau	Mammifère	NC	x	x
	Renard	Mammifère	NC	x	x
	Pie-grièche grise	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Tarier des prés	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Râle des genêts	Oiseau passereau	LR	x	
	Courlis cendré	Oiseau passereau	LR	x	
	Cigogne blanche	Oiseau échassier	LR	x	
	Chevêche d'Athéna	Oiseau rapace	LR	x	
	Huppe fasciée	Oiseau upupidé	LR	x	
	Barbitiste ventru	Insecte Orthoptère	ON et LR	x	
	Cuivré mauvin	Insecte Rhopalocère	ON	x	
	Damier de la succise	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	
Flore	Gratiolle officinale	Plante herbacé vivace	LR	x	
	Vulpin de Rendle	Plante annuelle	LR	x	
	Œnanthe à feuilles peucedan	Plante herbacée vivace	LR	x	
	Orchis à fleurs lâches	Plante annuelle	LR	x	

¹³ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame et des corridors écologiques en particulier.

2.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

La représentation finale de la sous-trame des milieux herbacés est le résultat :

- d'une sélection de milieux supports de la sous-trame au sein de l'occupation du sol ;
- d'une sélection, parmi les milieux supports, des réservoirs régionaux de biodiversité ;
- d'une modélisation des corridors écologiques régionaux entre les réservoirs de biodiversité,
- de l'attribution, sur la base d'indicateurs, d'objectifs de préservation ou de remise en bon état des corridors écologiques,
- de la représentation graphique d'éléments issus de la bibliographie et/ou de l'expertise à dire d'expert, comme les corridors interrégionaux et transfrontaliers, certains éléments fragmentants, etc.

2.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS

2.4.1. Les milieux herbacés permanents supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent aux milieux herbacés permanents identifiés à partir de l'occupation du sol : tous les secteurs en herbe de manière permanente de 50 x 50 mètres (maille utilisée pour l'occupation du sol) constituent ainsi des milieux supports de la sous-trame.

2.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

L'identification de réservoirs de biodiversité régionaux se base sur différents critères. Cinq cas de figures sont distingués pour l'analyse des réservoirs de biodiversité régionaux de la sous-trame des milieux herbacés permanents :

► **Les milieux herbacés permanents intersectés par les zonages environnementaux « obligatoires »**, identifiés dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :

- Les Arrêtés de Protection de Biotope
- Les Réserves Naturelles Nationales
- Les Réserves Naturelles Régionales

Les milieux herbacés permanents intersectés par ces zonages obligatoires **sont donc automatiquement classés comme réservoirs régionaux de biodiversité**¹⁴. Conformément aux préconisations des Orientations Nationales, la délimitation du périmètre du réservoir se calle sur celle du zonage initial et non pas celle des seuls milieux herbacés.

► **Les milieux herbacés permanents intersectés par des zonages environnementaux « complémentaires »**, définis par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en tant que réservoirs de biodiversité. Pour la sous-trame des milieux herbacés permanents, les zonages environnementaux complémentaires suivants ont été retenus :

- Les sites Natura 2000
- Les sites de ZNIEFF 1

¹⁴ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

- Les sites du CEN
- Les Espaces Naturels Sensibles

Les milieux herbacés permanents intersectés par ces zonages complémentaires **sont donc également classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame¹⁵. La délimitation du périmètre de ces réservoirs se fait à partir des habitats compris au sein des zonages complémentaires et nécessite un redécoupage systématique de ces zonages.

- **Les milieux herbacés permanents de plus de 20 ha¹⁶ ayant une densité d'éléments en infrastructures agro-écologiques¹⁷ supérieure à 150 m²/ha¹⁸ sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame (critère structurel).**

Le **critère de « grande taille »** des milieux naturels est identifié comme favorable à la biodiversité et au déplacement des espèces. Ce choix s'inscrit dans le cadre des débats « SLOSS » (Single Large Or Several Small) qui discutent l'intérêt à privilégier une seule grande réserve de biodiversité ou plusieurs petites réserves, pour le maintien de la biodiversité. Les réserves de biodiversité de grande taille « *offrent en effet des capacités d'accueil et de déplacement pour la biodiversité plus importantes et enregistrent moins de perte que les réserves de petite taille* » (Simberloff, 1960 ; Mc Arthur et Wilson, 1967 ; Simberloff, 1970). En outre, certaines « *espèces ne pourront jamais subsister à très faible effectif (grands mammifères)* ».

Le **critère de densité des infrastructures agro-écologiques**, évoqué par le Conservatoire Botanique National de Franche-Comté - Observatoire Régional des Invertébrés (CBNFC-ORI) part du principe que ces éléments apportent une diversité de milieux à proximité immédiate des milieux herbacés, créant ainsi un potentiel de biodiversité plus important que dans des zones de grandes prairies ou pâturages très ouverts.

- **Les milieux herbacés permanents remarquables par la présence de certaines espèces floristiques et faunistiques inscrites sur « liste rouge », classées « espèces menacées » (CR, EN, VU) et « quasi-menacées » (NT), sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame.** Ces sites ont été identifiés par le Conservatoire Botanique National, la Ligue de Protection des Oiseaux et par le Conservatoire des Espaces Naturels, à partir des données communales de la plateforme SIGOGNE. La liste des espèces citées est présentée par sous-trame en annexe.

- **Les autres espaces à enjeux**

D'autres espaces à enjeux ont été identifiés lors du travail d'élaboration de la cartographie de cette sous-trame. Ces espaces correspondent aux prairies de plus de 20 ha identifiées comme stratégique par l'outil Graphab (cf. annexe). En raison de l'absence de connaissance précise sur la présence d'une grande biodiversité, ces espaces n'ont pas été retenus comme réservoirs de biodiversité mais servent

¹⁵ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

¹⁶ Le seuil minimum de 20 ha pour le classement des milieux herbacés permanents en réservoirs de biodiversité a été réalisé à dire d'experts par Asconit Consultants. Il a été fixé de manière arbitraire, en tenant compte de la taille moyenne des exploitations laitières de Franche-Comté (90 ha) et l'objectif de ne pas descendre en dessous de la taille moyenne d'une parcelle (variable entre la plaine et la montagne).

¹⁷ Haies, lisières, arbres isolés, etc. également nommés « éléments fixes paysagers ».

¹⁸ Le seuil de 150 m²/ha correspond aux classes supérieures des densités calculées pour la Franche-Comté. Dans le cadre du SRCE Bourgogne, le bocage est considéré dense avec un linéaire de haies supérieur ou égal à 138 ml/ha. D'autres travaux conduits par des associations naturalistes (LPO, Solagro, RAD-CIVAM) définissent un seuil de 100 ml/ha de haies pour favoriser une diversité d'oiseaux.

de zones d'appuis au passage des corridors. Le plan d'action stratégique du SRCE prévoit d'approfondir la connaissance sur ces espaces afin de juger de l'opportunité de leur intégration au réseau écologique franc-comtois au moment de la révision du présent SRCE.

La figure 2 suivante présente l'arbre de décision utilisé pour la sélection des milieux supports de la sous-trame en réservoirs de biodiversité.

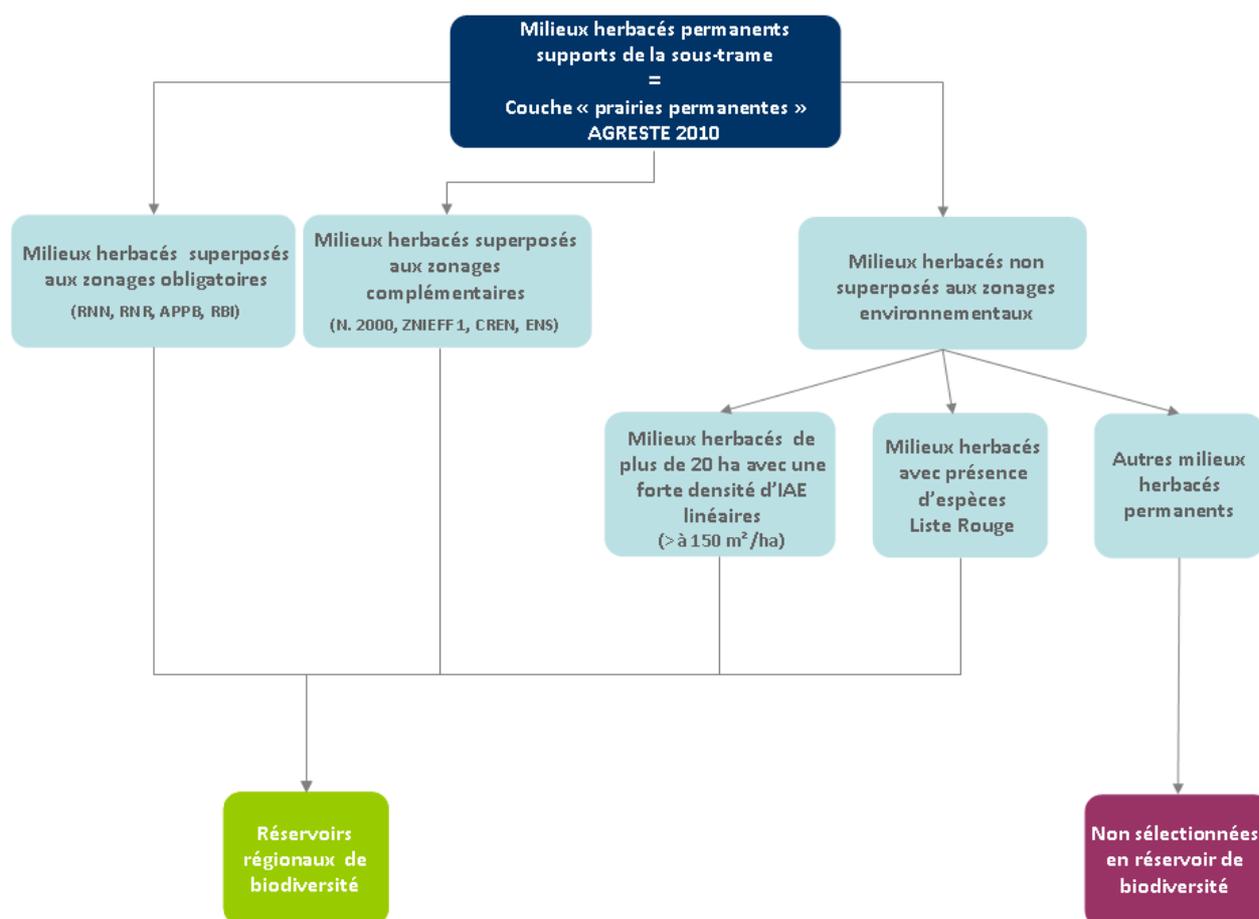


Figure 2 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame des milieux herbacés permanents

Les milieux herbacés qui ne sont pas sélectionnés en réservoirs de biodiversité pourront être le support de certains corridors écologiques.

Les milieux herbacés permanents classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 837 km², correspondant à 23,5% de la surface des milieux supports herbacés permanents (tableau 9).

Tableau 9 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux herbacés permanents

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complément. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux herbacés permanents	837,0	23,5 %	16,2	588,5	232,6

2.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

Les corridors écologiques assurent des liens et des échanges entre réservoirs de biodiversité, que ce soit des réservoirs francs-comtois (corridors régionaux) ou des réservoirs de biodiversité des territoires voisins (corridors interrégionaux et transfrontaliers). Ils peuvent être en plus ou moins bon état, ce qui explique les objectifs – de préservation ou de remise en bon état – attribués à certains d’entre eux.

► Les corridors écologiques régionaux

Les corridors écologiques régionaux correspondant aux lieux de passage pour les espèces entre deux réservoirs de biodiversité au sein de la région. En raison de l’échelle du SRCE et des temps impartis à son élaboration, le tracé des corridors est le résultat d’une modélisation, et non d’un inventaire des lieux de passage de la faune sur le terrain.

Graphab est un outil développé par l’Université de Franche-Comté dans le cadre d’un appel à projet national (ITTECOP) et mis à disposition du SRCE. C’est un programme de modélisation des réseaux écologiques par les graphes paysagers, le graphe étant une représentation simplifiée d’un réseau écologique. Par le calcul d’indices basés sur l’écologie du paysage, Graphab permet aussi d’étudier la connectivité fonctionnelle de ce réseau, c’est-à-dire les liens entre des taches d’habitat (équivalent de corridors entre des réservoirs), ainsi que le rôle de ces liens/corridors et de ces taches/réservoirs dans le graphe/réseau.

Graphab a été utilisé pour tracer les corridors écologiques potentiels entre les réservoirs de biodiversité. Ces corridors sont des chemins de « moindre coût » passant par les milieux ayant la plus forte perméabilité. Cependant, aucun coût maximal n’ayant été fixé, Graphab propose en sortie de modélisation tous les corridors possibles, compte tenu de l’occupation du sol. Pour opérer le choix final des corridors régionaux, une analyse sur la base des indicateurs de fréquentation et de coût de déplacement¹⁹, permet de retenir les corridors de la sous-trame modélisée.

Les résultats bruts de Graphab permettent en premier lieu d’identifier tous les corridors possibles du réseau écologique, quel que soit le coût de déplacement associé (traversée de secteurs peu perméables ou d’infrastructures difficilement franchissables) et leur niveau de fréquentation au sein de la sous-trame.

Parmi l’ensemble des corridors modélisés, ceux identifiés pour la sous-trame écologique sont distingués en deux catégories :

- **Les corridors écologiques à préserver.** Ils correspondent aux corridors qui sont à la fois les plus stratégiques et les moins coûteux en termes de déplacement pour les espèces. En d’autres termes, la perméabilité des milieux traversés permet aux espèces de se déplacer sans obstacle : le corridor écologique est estimé fonctionnel. C’est pourquoi l’objectif de préservation leur est attribué.

Néanmoins, ces corridors et leur fonctionnalité n’ont pas fait l’objet d’une vérification sur le terrain. Le plan d’actions du SRCE pourrait envisager des suivis terrain pour des corridors régionaux stratégiques, tout comme ce point pourrait être analysé lors de la déclinaison locale du SRCE.

¹⁹ L’indicateur de « fréquentation » traduit le caractère « stratégique » de chacun des éléments pour le réseau écologique modélisé, en mesurant le nombre de fois où l’élément est utilisé pour le fonctionnement du réseau écologique. L’indicateur « coût de déplacement » renvoie à la perméabilité des milieux traversés : plus le milieu est perméable, plus le coût de déplacement est faible (et réciproquement).

- **Les corridors écologiques à remettre en bon état.** Ils correspondent à des corridors stratégiques pour la sous-trame mais plus coûteux en termes de déplacement (traversée d'infrastructures de transport identifiées comme fragmentantes ou difficilement franchissables par exemple). La fonctionnalité de ces corridors est estimée perturbée, ce qui explique l'objectif de remise en bon état qui leur est attribué. Des expertises complémentaires de terrain seront également nécessaires pour identifier la fonctionnalité effective du corridor et les actions potentiellement nécessaires à sa remise en bon état.

Concernant les **corridors écologiques régionaux de la sous-trame**, ils représentent un linéaire de 2003 Km, dont plus de 80% sont à préserver et près de 20% sont à remettre en bon état (tableau 10).

Tableau 10 – Linéaire des corridors écologiques régionaux de la sous-trame des milieux herbacés permanents

	Corridors écologiques (Km)	Dont corridors à préserver		Dont corridors à remettre en bon état	
		Linéaire (Km)	%	Linéaire (Km)	%
Sous-trame des milieux herbacés permanents	2003,1	1 608,3	80,3 %	394,8	19,7 %

La représentation cartographique au 1/100000^{ième} des corridors écologiques régionaux est une représentation « en fuseau ». Celle-ci doit constituer une indication du lieu de passage des corridors régionaux ; elle reste bien entendu à préciser localement pour sa déclinaison à une échelle plus fine, dans le cadre des documents d'urbanisme (SCoT, PLU...).

► **Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers**

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes²⁰, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)²¹ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure huit corridors interrégionaux et deux corridors transfrontaliers pour la sous-trame des milieux herbacés permanents (tableau 11). Ces corridors sont considérés ici comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

Pour chaque sous-trame, des corridors interrégionaux et transfrontaliers représentés sont des connexions entre des espaces considérés comme des réservoirs de biodiversité, même s'ils ne portent pas ce nom dans les territoires voisins.

²⁰ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

²¹ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

Tableau 11 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame des milieux herbacés permanents

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Continuité nationale des milieux ouverts frais à froids n°3 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°3 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté / pas de carte disponible pour la Lorraine	A confirmer
2	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté / pas de carte disponible pour la Lorraine	A confirmer
3	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°4 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté / pas de carte disponible pour la Lorraine	A confirmer
4	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°9 (?) Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
5	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
6	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°4 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°8 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
7	Continuité nationale des milieux ouverts frais à froids n°3 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
8	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
9	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
10	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	Confirmé

2.4.4. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d'espèces. On regroupe dans cette classe :

- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales (identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic)
- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

Le tableau 12 suivant présente le nombre d'obstacles recensés pour les composantes de la sous-trame des milieux herbacés permanents.

Tableau 12 – Nombre d'obstacles recensés pour la sous-trame des milieux herbacés permanents

Nombre d'obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d'obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
27 points d'obstacles (dont 11 avec un passage à faune)	99 points d'obstacles (dont 0 avec un passage à faune)	3 points d'obstacles (soit 3,4 km)	15 points d'obstacles (soit 14 km)

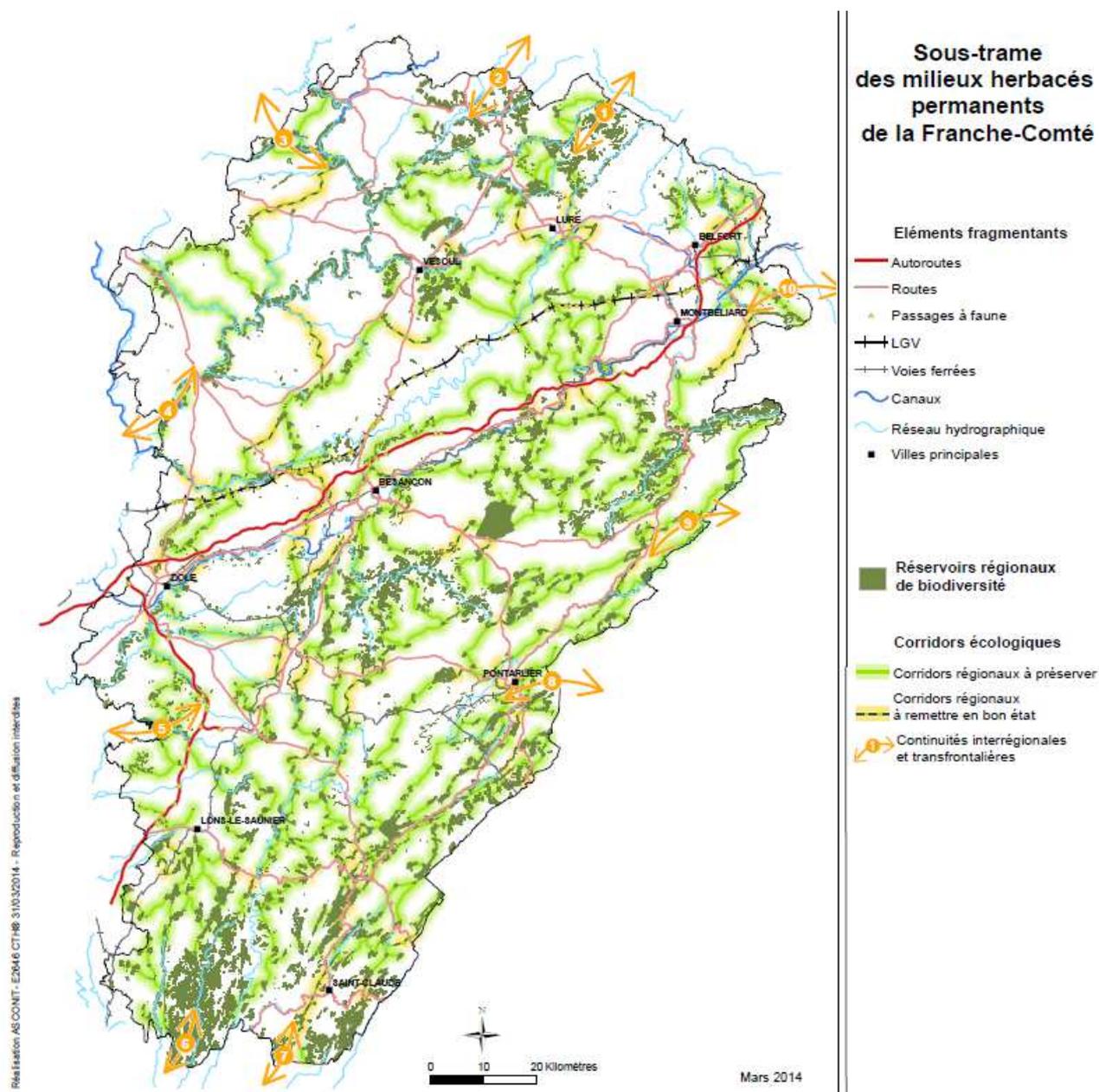
2.4.5. Les unités paysagères

Les limites des 26 unités paysagères régionales (source DREAL, atlas des paysages 1999) viennent compléter les approches structurelles (basées sur l'occupation du sol) et fonctionnelles (basées sur les indicateurs calculés par Graphab) mobilisées pour l'élaboration de la sous-trame. Leur lecture peut aider à l'interprétation de la pertinence et de la nécessité des continuités esquissées, selon les paysages et entités naturelles traversées et reliées.

2.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux herbacés permanents

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux herbacés permanents avec ces composantes principales : réservoirs de biodiversité, corridors écologiques à préserver et à remettre en bon état et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant majeurs du territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d'avoir une vue d'ensemble de la sous-trame des milieux herbacés permanents. Néanmoins, il convient de se référer à l'atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l'échelle du 1/100 000^{ième}, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 2 - Sous-trame des milieux herbacés permanents franc-comtois

2.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux herbacés permanents. Citons en particulier :

- ➔ **Le manque de précision et de caractéristiques des milieux herbacés** représentés dans les bases de données d'occupation du sol disponibles.
- ➔ **La difficulté à mobiliser des données espèces géo-localisées valides.** Initialement prévues pour aider, en amont de la modélisation, à la détermination de secteurs en réservoirs de biodiversité et, en sortie de modèle, à la vérification des résultats de la modélisation, pour préciser les lieux de passage des corridors écologiques régionaux à partir de la présence d'espèces indicatrices.

- Contrairement aux sites Natura 2000, **la localisation des habitats au sein des ZNIEFF de type 1 n'est pas faite dans les documents techniques**. La détermination de ces secteurs en réservoirs de biodiversité se fait à partir du redécoupage des sites classés en ZNIEFF 1 en fonction des milieux herbacés permanents identifiés par l'occupation du sol, ce qui peut être à l'origine de certaines imprécisions localement.
- **L'absence de données à l'échelle régionale sur les pratiques agricoles** constitue une autre limite importante de l'approche développée. En d'autres termes, la sélection des secteurs en réservoirs de biodiversité et en corridors écologiques ne prend pas en compte les pratiques agricoles qui peuvent jouer un rôle sur l'expression de la biodiversité. Si l'aspect qualitatif des prairies a été approché en sélectionnant les milieux supports de la sous-trame à forte densité paysagère (haies, lisières...) comme les réservoirs de biodiversité, cela reste insuffisant pour apprécier l'état écologique des prairies qui est fortement déterminé par les pratiques agricoles (dates de fauche, nombre de coupes, fertilisation, chargement hectare...).
- La connaissance partielle de l'état écologique des milieux herbagés permanents de la région²² et la modélisation des continuités écologiques à partir de l'occupation du sol, **peuvent conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations, que ce soit pour le classement de sites en réservoirs de biodiversité ou pour le tracé des corridors régionaux**. Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (groupes de travail thématiques, mise à la consultation des versions successives de la cartographie) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.
- Enfin, si la modélisation mono-espèce n'est pas envisageable pour le tracé des corridors régionaux dans le cadre d'un SRCE²³, **l'utilisation d'un groupe d'espèce théorique** couvrant « les déplacements du plus grand nombre d'espèces » est un choix discutable.

Au final, il convient de retenir que les continuités régionales des milieux herbacés permanents identifiées en région Franche-Comté correspondent au produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques ».

²² Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

²³ Puisqu'il y aurait autant de sous-trames écologiques que d'espèces !

3. SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE

3.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

L'appellation de milieux en mosaïque paysagère recouvre des différents milieux, dont les données sources ont également des origines différentes. La sous-trame des milieux en mosaïque paysagère est ainsi constituée :

- des lisières, haies, arbres isolés,
- des vergers (identifiés principalement en tant que verger haute tige ou pré-vergers),
- des pré-bois.

Les lisières, haies et arbres isolés sont issues de la couche végétation de la BD Topo de l'IGN retravaillée par l'université de Franche-Comté (voir 1.1 dans la sous-trame forestière).

Les vergers, également issus de la couche d'occupation du sol fournie par l'université de Franche-Comté, est le résultat d'une photo-interprétation et digitalisation manuelle.

Les pré-bois sont des inventaires fournis par le PNR du Haut-Jura.

Ces données ayant été pixellisées à 50 mètres, on ne peut plus parler de haies ou de lisières stricto sensu, mais de milieux à forte densité de ces éléments. Ainsi, ces classes d'occupation du sol et les milieux supports de la sous-trame qui en découlent correspondent plus à des espaces avec une forte densité d'écotones²⁴ ou d'infrastructures agro-écologiques.

3.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE

La sous-trame des milieux en mosaïque paysagère doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées à ces milieux et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels.

Si pour la composante « réservoir régional de biodiversité » de la sous-trame, l'ensemble des espèces inféodées aux milieux en mosaïque paysagère est considéré sans distinction particulière, pour la composante « corridor écologique », un choix entre les espèces mobilisant les voies terrestres de déplacement de celles mobilisant les voies aquatiques ou aériennes est à opérer.

Compte tenu de l'enjeu identifié dans le diagnostic régional de fragmentation des milieux en mosaïque paysagère liée aux infrastructures de transports terrestres, il a été retenu, pour la construction des corridors régionaux, de privilégier les espèces à déplacements terrestres.

Le tableau 13 ci-dessous présente ainsi les espèces identifiées pour la construction des composantes de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère. Celles-ci sont issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux en mosaïque paysagère classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR), soit de nature commune (Nature Commune - NC).

²⁴ Zones de transition écologique entre plusieurs écosystèmes.

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux en mosaïque paysagère, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 13 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère²⁵

Espèce	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Blaireau	Mammifère	NC	x	x
	Renard	Mammifère	NC	x	x
	Castor d'Europe	Mammifère	ON et LR	x	x
	Lézard vert	Reptile	LR (LC)	x	
	Cordulie arctique	Insecte Odonate	ON et LR	x	
	Mélibée	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	
	Bacchante	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	
	Huppe fasciée	Oiseau upupidé	LR	x	
	Gelinotte des bois	Oiseau Galliforme	ON et LR	x	
	Grand Tétras	Oiseau Galliforme	ON et LR	x	
	Linotte mélodieuse	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Fauvette babillarde	Oiseau passereau	ON	x	
	Pie-grièche grise	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Busard	Oiseau rapace	LR	x	
	Chevêche d'Athena	Oiseau rapace	LR	x	

3.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

La représentation finale de la sous-trame des milieux boisés est le résultat :

- d'une sélection de milieux supports de la sous-trame au sein de l'occupation du sol,
- d'une sélection parmi ces milieux supports, des réservoirs régionaux de biodiversité,
- de l'attribution des autres milieux supports de la sous-trame en « corridors - réservoirs locaux de biodiversité »
- de la représentation graphique d'éléments issus de la bibliographie et/ou de l'expertise à dire d'expert, comme les corridors interrégionaux et transfrontaliers, certains éléments fragmentants, etc.

L'importance spatiale des milieux en mosaïque, leur multifonctionnalité au sein d'un réseau écologique (en tant que réservoir autant que corridor), **font qu'il n'a pas été possible de tracer des corridors régionaux au sein de cette sous-trame.**

²⁵ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame.

3.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGÈRE

3.4.1. Les milieux en mosaïque paysagère supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent aux milieux en mosaïque identifiés à partir de l'occupation du sol : tous les secteurs de haies, lisières, pré-bois, vergers de 50 x 50 mètres (maille utilisée pour l'occupation du sol) constituent ainsi des milieux supports de la sous-trame.

3.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

Pour la sélection des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère, trois cas de figures sont distingués :

► **Les milieux en mosaïque paysagère intersectés par les zonages environnementaux « obligatoires »,** identifiés dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :

- Les Arrêtés de Protection de Biotope
- Les Réserves Naturelles Nationales
- Les Réserves Naturelles Régionales

Les milieux en mosaïque paysagère intersectés par ces zonages obligatoires **sont donc automatiquement classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame²⁶. Conformément aux préconisations des Orientations Nationales, la délimitation du périmètre du réservoir se calque sur celle du zonage initial et non pas celle des seuls milieux en mosaïque paysagère.

► **Les milieux en mosaïque paysagère intersectés par des zonages environnementaux « complémentaires »,** définis par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en tant que réservoirs de biodiversité. Pour la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère, les zonages environnementaux complémentaires suivants ont été retenus :

- Les sites Natura 2000
- Les sites de ZNIEFF 1
- Les sites du CEN
- Les Espaces Naturels Sensibles

Les milieux en mosaïque paysagère intersectés par ces zonages complémentaires **sont donc également classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame²⁷. La délimitation du périmètre de ces réservoirs se fait à partir des habitats compris au sein des zonages complémentaires et nécessite un redécoupage systématique de ces zonages.

► **Les milieux en mosaïque paysagère remarquables par la présence de certaines espèces floristiques et faunistiques inscrites sur « liste rouge », classées « espèces menacées » (CR, EN, VU) et « quasi-menacées » (NT), sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame.** Ces sites ont été identifiés par le Conservatoire Botanique National, la Ligue de Protection des Oiseaux et

²⁶ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

²⁷ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

par le Conservatoire des Espaces Naturels, à partir des données communales de la plateforme SIGOGNE. La liste des espèces citées est présentée par sous-trame en annexe.

Le reste des milieux en mosaïque paysagère est classé en « corridors régionaux - réservoirs locaux de biodiversité ».

La figure 3 synthétise l'arbre de décision utilisé pour la sélection des réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame.

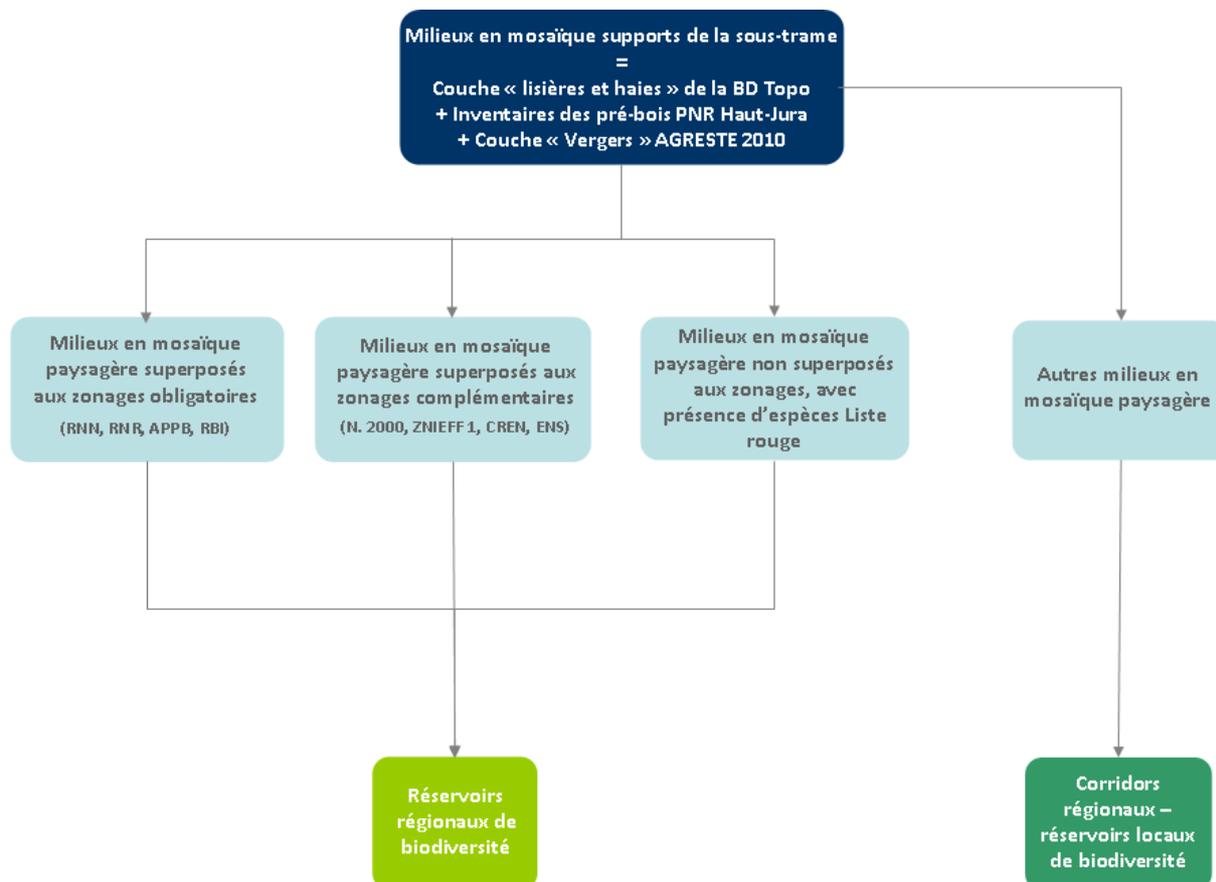


Figure 3 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère

Les milieux en mosaïque paysagère classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 806,0 km², correspondant à 22,6 % de la surface des milieux supports en mosaïque paysagère (tableau 14).

Tableau 14 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complém. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux en mosaïque paysagère	806,0	22,6 %	27,4	767,2	11,4

3.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

Les corridors écologiques assurent des liens et des échanges entre réservoirs de biodiversité, que ce soit des réservoirs francs-comtois (corridors régionaux) ou des réservoirs de biodiversité des territoires voisins (corridors interrégionaux et transfrontaliers).

► Les corridors écologiques régionaux

Au regard de la densité et de l'échelle du maillage de la sous-trame, il n'est pas possible d'identifier des corridors écologiques régionaux ni de préciser les objectifs à atteindre (à préserver / à remettre en bon état). L'échelle retenue du 1/100 000° ne permet pas une compréhension suffisante du fonctionnement des milieux concernés. Une réflexion complémentaire devra donc être menée lors des déclinaisons locales du SRCE, afin d'appréhender à une échelle plus fine la réalité des enjeux en présence, et de préciser les objectifs à atteindre. Cette caractéristique conduit à assimiler en l'état les milieux supports de cette sous-trame, autres que ceux classés en réservoirs de biodiversité, à des corridors écologiques locaux.

► Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes²⁸, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)²⁹ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure neuf corridors interrégionaux et trois corridors transfrontaliers pour la sous-trame mosaïque paysagère (tableau 15). Ces corridors sont considérés ici comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

Pour chaque sous-trame, des corridors interrégionaux et transfrontaliers représentés sont des connexions entre des espaces considérés comme des réservoirs de biodiversité, même s'ils ne portent pas ce nom dans les territoires voisins.

²⁸ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

²⁹ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

Tableau 15 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame mosaïque paysagère

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Continuité nationale bocagère n°8 Continuité nationale de migration de l'avifaune n°6 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°10 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer
2	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté (pas de carte disponible pour la Lorraine)	A confirmer
3	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté (pas de carte disponible pour la Lorraine)	A confirmer
4	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté (pas de carte disponible pour la Champagne-Ardenne)	A confirmer
5	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 à restaurer n°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
6	Continuité nationale bocagère n°8 Continuité nationale de migration de l'avifaune n°6 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 à restaurer n°6 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
7	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°8 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
8	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	Confirmé
9	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
10	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°6 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
11	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 n°4 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
12	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer

3.4.4. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d'espèces.

On regroupe dans cette classe :

- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic
- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

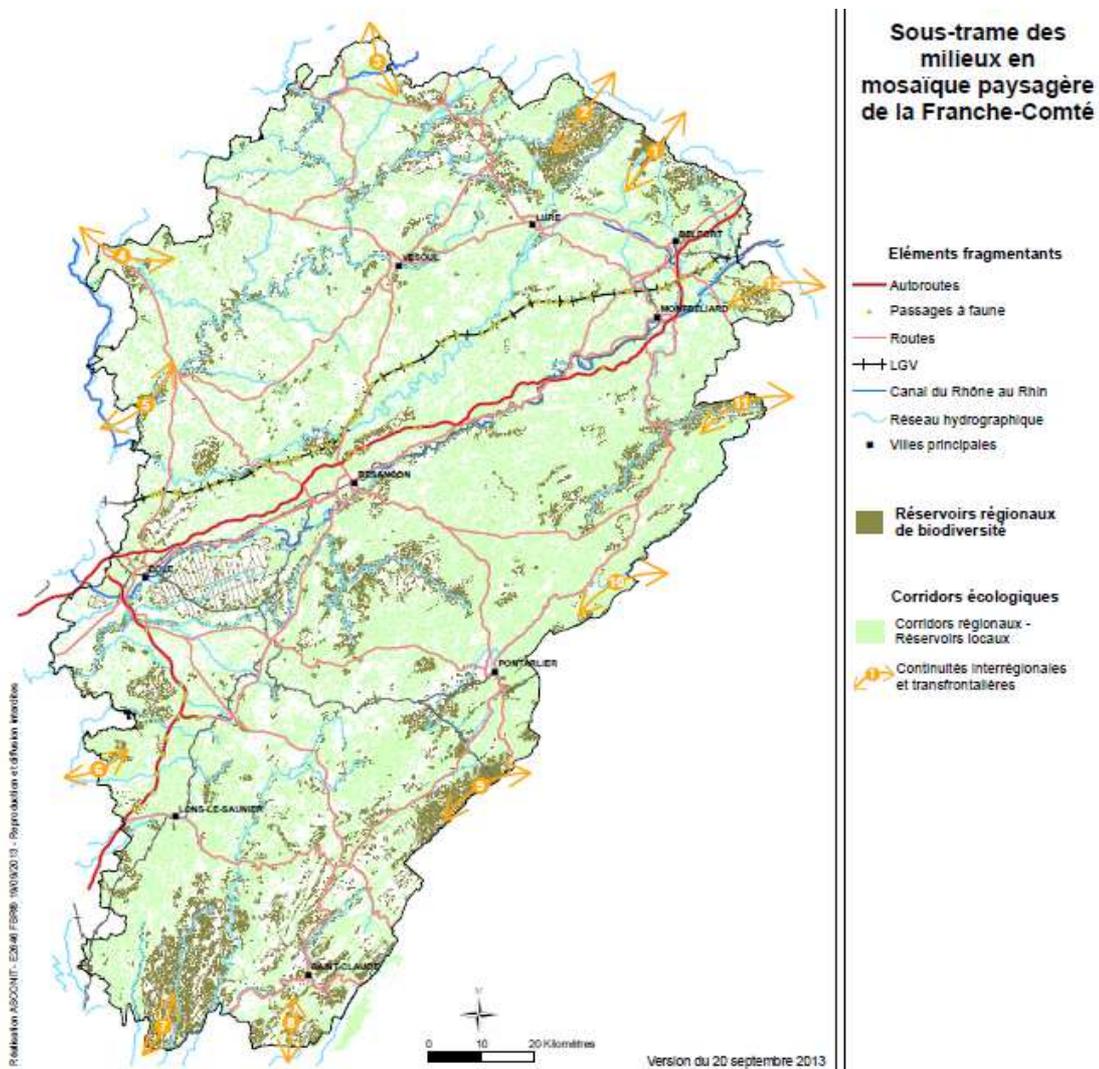
3.4.5. Les unités paysagères

Les limites des 26 unités paysagères régionales (source DREAL, atlas des paysages 1999) viennent compléter l'approche structurale (basée sur l'occupation du sol) mobilisée pour l'élaboration de la sous-trame. Leur lecture peut aider à l'interprétation de la pertinence et de la nécessité des continuités esquissées, selon les paysages et entités naturelles traversées et reliées.

3.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère avec ces composantes principales : les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant majeurs du territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d'avoir une vue d'ensemble de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère. Néanmoins, il convient de se référer à l'atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l'échelle du 1/100 000ième, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 3 - Sous-trame des milieux agricoles en mosaïque paysagères franc-comtois

3.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Si la nature même des milieux composant la sous-trame de mosaïque paysagère rend difficile son analyse et sa décomposition en réservoirs et corridors, son importance régionale et son rôle écologique ont été confirmés par les acteurs locaux.

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux en mosaïque paysagère. Citons en particulier :

- **La difficulté à mobiliser des données espèces géo-localisées valides.** Initialement prévues pour aider en amont de la modélisation, à la détermination de secteurs en réservoirs de biodiversité et par la suite, pour préciser les lieux de passage ou les corridors écologiques principaux à partir de la présence d'espèces indicatrices.
- Contrairement aux sites Natura 2000, **la localisation des habitats au sein des ZNIEFF de type 1 n'est pas faite dans les documents techniques.** La détermination de ces secteurs en réservoirs de biodiversité se fait à partir du redécoupage des sites classés en ZNIEFF 1 en fonction des milieux en mosaïque paysagère identifiés par l'occupation du sol, ce qui peut être à l'origine de certaines imprécisions localement.
- La connaissance partielle de l'état écologique des milieux en mosaïque paysagère la région³⁰ et la modélisation des continuités écologiques à partir de l'occupation du sol, **peuvent conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations.** Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (GTT et versions successives mises en ligne) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.

Au final, il convient de retenir que les continuités régionales des milieux en mosaïque paysagère identifiées en région Franche-Comté correspondent au produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques ».

³⁰ Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

4. SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS

4.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

Les milieux xériques ouverts regroupent les prairies sèches, les pelouses et les milieux rupestres (falaises, éboulis, dalles rocheuses...). Les bases de données d'occupation du sol disponibles ne comprenant pas ces catégories, les milieux supports de cette sous-trame ont été sélectionnés à partir des cartographies d'habitats disponibles pour les sites Natura 2000, des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF de type 1 et des inventaires de sites thermophiles (pelouses en particulier) réalisés par Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Franche-Comté.

La liste des habitats et des espèces ayant servi à cette sélection n'est pas détaillée dans la présente note mais peut être fournie sur demande.

Les données issues des ZNIEFF n'étant pas localisées, les sites ZNIEFF1 concernés par des espèces thermophiles ou associées aux milieux rupestres ont été « rognés » de tous les espaces ne rentrant pas dans cette sous-trame : milieux boisés, humides, urbanisés, etc. La localisation d'une partie des milieux supports de la sous-trame des milieux xériques ouverts est donc approximative.

Ces données d'occupation du sol sont utilisées soit sous une forme de pixel, maille de 50 mètres de côté, dans le cas des ZNIEFF1 redécoupées, soit sous la forme d'un périmètre réel (cas des habitats Natura 2000 et des sites du CEN).

4.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS

La sous-trame des milieux xériques ouverts doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées à ces milieux et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels.

Pour cette sous-trame, les milieux supports (pelouses sèches et milieux rupestres) sont naturellement fragmentés et les déplacements des espèces inféodées à ces milieux n'ont pas vocation à être modélisés sous la forme de corridors linéaires. Il s'agit plutôt d'identifier des corridors écologiques « en pas japonais » sous la forme d'enveloppes de dispersion autour des réservoirs régionaux.

Compte tenu des enjeux de fragmentation associés à ces milieux liés en particulier à des modifications de pratiques agricoles (arrêt du pâturage ou de la fauche générant la fermeture des milieux ou à l'inverse, intensification des pratiques), il a été retenu, pour la construction des corridors régionaux, de privilégier les espèces à déplacements terrestres mais également les espèces d'insectes à déplacements aériens de faible amplitude.

Le tableau 16 ci-dessous présente ainsi les espèces identifiées pour la construction des composantes de la sous-trame des milieux xériques ouverts. Celles-ci sont issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux xériques ouverts classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR), soit de nature commune (Nature Commune - NC).

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux xériques ouverts, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 16 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux xériques ouverts³¹

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Lézard vert	Reptile	LR (LC)	x	x
	Alouette lulu	Oiseau passereau	LR	x	
	Bruant fou	Oiseau passereau	LR	x	
	Pies-grièches grises	Oiseau passereau	ON+LR	x	
	Huppe fasciée	Oiseau upupidé	LR	x	
	Busards	Oiseau rapace	LR	x	
	Chevêche d'Athéna	Oiseau rapace	LR	x	
	Criquet des Genévriers	Insecte Orthoptère	ON	x	x
	Criquet rouge-queue	Insecte Orthoptère	ON et LR	x	x
	Apollon	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Azuré du serpolet	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Azuré du Thym	Insecte Rhopalocère	LR	x	x
	Thèle de l'orme	Insecte Rhopalocère	LR	x	x
	Decticelle bicolore	Insecte Orthoptère	ON+LR	x	x
	Miramelle fontinale	Insecte Orthoptère	ON+LR	x	x
	Barbitiste des Pyrénées	Insecte Orthoptère	ON	x	x
	Criquet à ailes rouges	Insecte Orthoptère	LR	x	x
	Flore	Inule des montagnes	Plante herbacé annuelle	LR	x
Cotonnière dressée		Plante herbacé annuelle	LR	x	

4.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

Le choix de la méthode dilatation-érosion a été fait de par la nature fragmentée des milieux xériques et le fonctionnement « en pas japonais » des corridors de cette sous-trame. Cette modélisation permet en effet de représenter les corridors potentiels reliant entre eux deux espaces classés en réservoirs de biodiversité (voir figure 4).

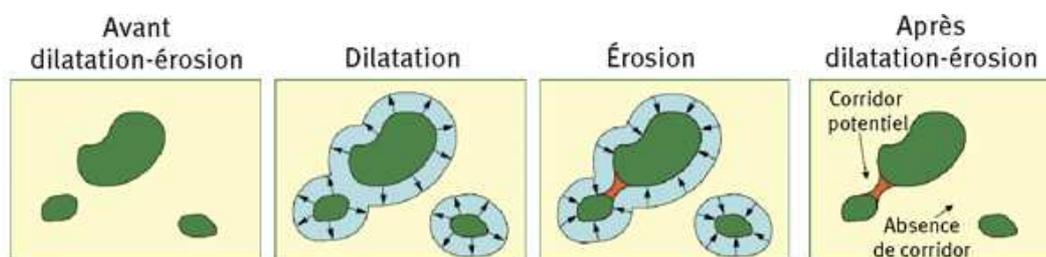


Figure 4 – Principe schématique de la dilatation-érosion

³¹ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame et des corridors écologiques en particulier.

Par ailleurs, les espèces des milieux xériques ouverts peuvent être relativement ubiquistes³² et se déplacer dans les milieux voisins : les espaces obtenus par la dilatation – érosion créent aussi une zone tampon pouvant accueillir des espèces en provenance des milieux supports de la sous-trame.

Pour l'identification des enveloppes de dispersion (correspondant aux corridors régionaux), nous avons retenu un seuil à 2 km. Ce seuil a été calibré en fonction des déplacements du Lézard vert (*Lacerta bilineata*), espèce classée Liste rouge comme « potentiellement menacée »³³, inféodée aux pelouses sèches à buis et à genévrier et aux corniches et éboulis buissonneux. Selon le centre de conservation de la faune et de la nature Suisse, le domaine vital du Lézard vert est compris entre 200 et 1200 m² et il est capable de parcourir entre 200 m et 4000 m (<http://olika.ch/especes/index.php?espece=25>).

En théorie, l'enveloppe de dispersion doit permettre de « couvrir » les besoins de déplacement de la plupart des espèces inféodées aux milieux xériques ouverts et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit en termes de déplacements quotidiens ou inter-populationnels³⁴.

4.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS

4.4.1. Les milieux xériques ouverts supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent aux habitats inventoriés des milieux xériques ouverts. Elles sont aussi le point de départ du modèle « dilatation-érosion ».

4.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

L'importance écologique et la patrimonialité des habitats choisis comme milieux supports de la sous-trame de cette sous-trame font que tous les milieux xériques ouverts sont identifiés comme des réservoirs de biodiversité. Dans le détail, on peut distinguer les cas suivants :

► **Les milieux xériques ouverts intersectés par les zonages environnementaux « obligatoires »**, identifiés dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :

- Les Arrêtés de Protection de Biotope
- Les Réserves Naturelles Nationales
- Les Réserves Naturelles Régionales
- Les Réserves biologiques

Les milieux xériques ouverts intersectés par ces zonages obligatoires **sont donc automatiquement classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame³⁵. Conformément aux préconisations des Orientations Nationales, la délimitation du périmètre du réservoir se calle sur celle du zonage initial et non pas celle des seuls milieux herbacés.

► **Les milieux xériques ouverts intersectés par des zonages environnementaux « complémentaires »**, définis par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en

³² Espèces que l'on rencontre dans différents milieux écologiques.

³³ Du fait notamment des atteintes portées aux réseaux de pelouses et milieux associés (déprise agricole, arasement de haies et murgers, l'enrésinement de sites, l'extension urbaine sur les coteaux, etc.).

³⁴ L'université de Franche-Comté souligne l'importance à donner aux déplacements inter-populationnels, car ce sont eux qui sont les garants de la survie dans le temps des espèces, en particulier lorsqu'un site ne permet plus de contenir les nouvelles populations. Or, cette donnée n'est souvent pas disponible

³⁵ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

tant que réservoirs de biodiversité. Pour la sous-trame des milieux xériques ouverts, les zonages environnementaux complémentaires suivants ont été retenus :

- Les sites Natura 2000
- Les sites de ZNIEFF 1
- Les sites du CEN
- Les Espaces Naturels Sensibles

Les milieux xériques ouverts intersectés par ces zonages complémentaires **sont donc également classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame³⁶. La délimitation du périmètre de ces réservoirs se fait à partir des habitats compris au sein des zonages complémentaires et nécessite un redécoupage systématique de ces zonages.

- **Les milieux xériques ouverts remarquables par la présence de certaines espèces floristiques et faunistiques inscrites sur « liste rouge », classées « espèces menacées » (CR, EN, VU) et « quasi-menacées » (NT), sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame.** Ces sites ont été identifiés par le Conservatoire Botanique National, la Ligue de Protection des Oiseaux et par le Conservatoire des Espaces Naturels, à partir des données communales de la plateforme SIGOGNE. La liste des espèces citées est présentée par sous-trame en annexe.
- **Tous les autres milieux xériques ouverts sont également retenus comme réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame (voir figure 5).**

³⁶ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

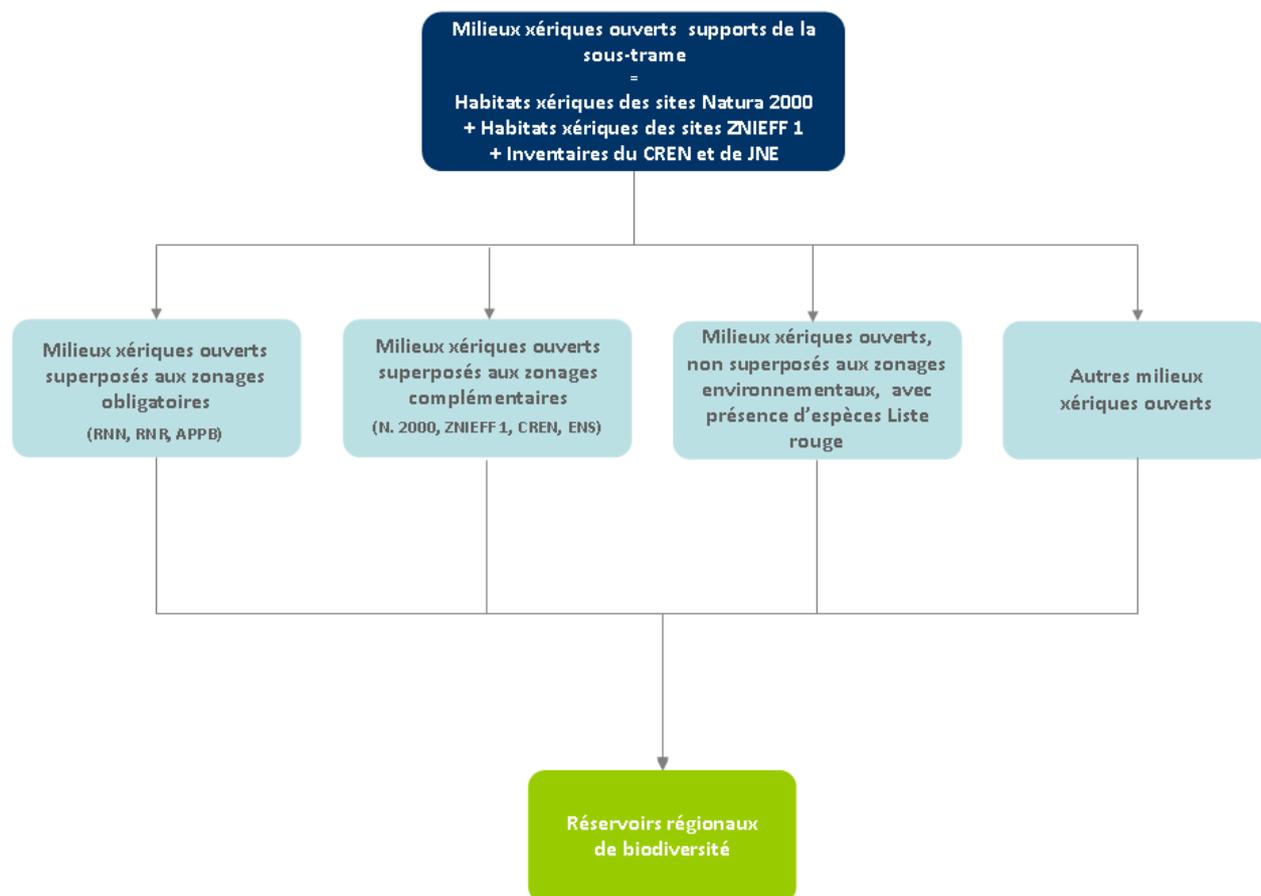


Figure 5 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame des milieux xériques ouverts

Les milieux xériques ouverts classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 219,5 km², correspondant à 100 % de la surface des milieux supports xériques ouverts (tableau 17).

Tableau 17 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux xériques ouverts

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complément. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux xériques ouverts	219,5	100 %	56,5	159,6	2,9

4.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

Les corridors écologiques assurent des liens et des échanges entre réservoirs de biodiversité, que ce soit des réservoirs francs-comtois (corridors régionaux) ou des réservoirs de biodiversité des territoires voisins (corridors interrégionaux et transfrontaliers).

► Les corridors écologiques régionaux

Pour cette sous-trame, les déplacements des espèces inféodées se font généralement en « pas japonais » ou sont limités à de petites distances (insectes, reptiles...). C'est pourquoi les enveloppes de dispersion peuvent être considérées comme des corridors, espaces de connexion entre des réservoirs.

Le tracé linéaire de corridors régionaux identifié par un lien entre deux réservoirs de biodiversité n'est pas retenu pour cette sous-trame. Une analyse à une échelle beaucoup plus fine de ces corridors écologiques est nécessaire pour caractériser leur état et attribuer des objectifs de « préservation – remise en bon état » aux composantes de la sous-trame des milieux xériques ouverts.

Au total, les corridors écologiques régionaux de la sous-trame représentent une surface de 2 010 Km² (soit 12.3 % de la surface régionale totale).

► Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes³⁷, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)³⁸ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure quatre corridors interrégionaux et trois corridors transfrontaliers pour la sous-trame des milieux xériques ouverts (tableau 18). Ces corridors sont identifiés comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

³⁷ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

³⁸ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

Tableau 18 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame des milieux xériques ouverts

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°9 (?) Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer
2	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°4 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
3	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°4 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	A confirmer
4	Continuité nationale des milieux ouverts thermophiles n°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	A confirmer
5	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°3 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
6	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
7	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé

4.4.4. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d'espèces. On regroupe dans cette classe :

- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic
- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

Le tableau 19 suivant présente le nombre d'obstacles recensés pour les composantes de la sous-trame des milieux xériques ouverts.

Tableau 19 – Nombre d'obstacles recensés pour la sous-trame des milieux xériques ouverts

Nombre d'obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d'obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
8 points d'obstacles (soit 17km linéaires)	23 points d'obstacles (soit 256 km linéaires)	2 points d'obstacles (soit 0,7 Km linéaires)	20 points d'obstacles (soit 9,6 km linéaire)

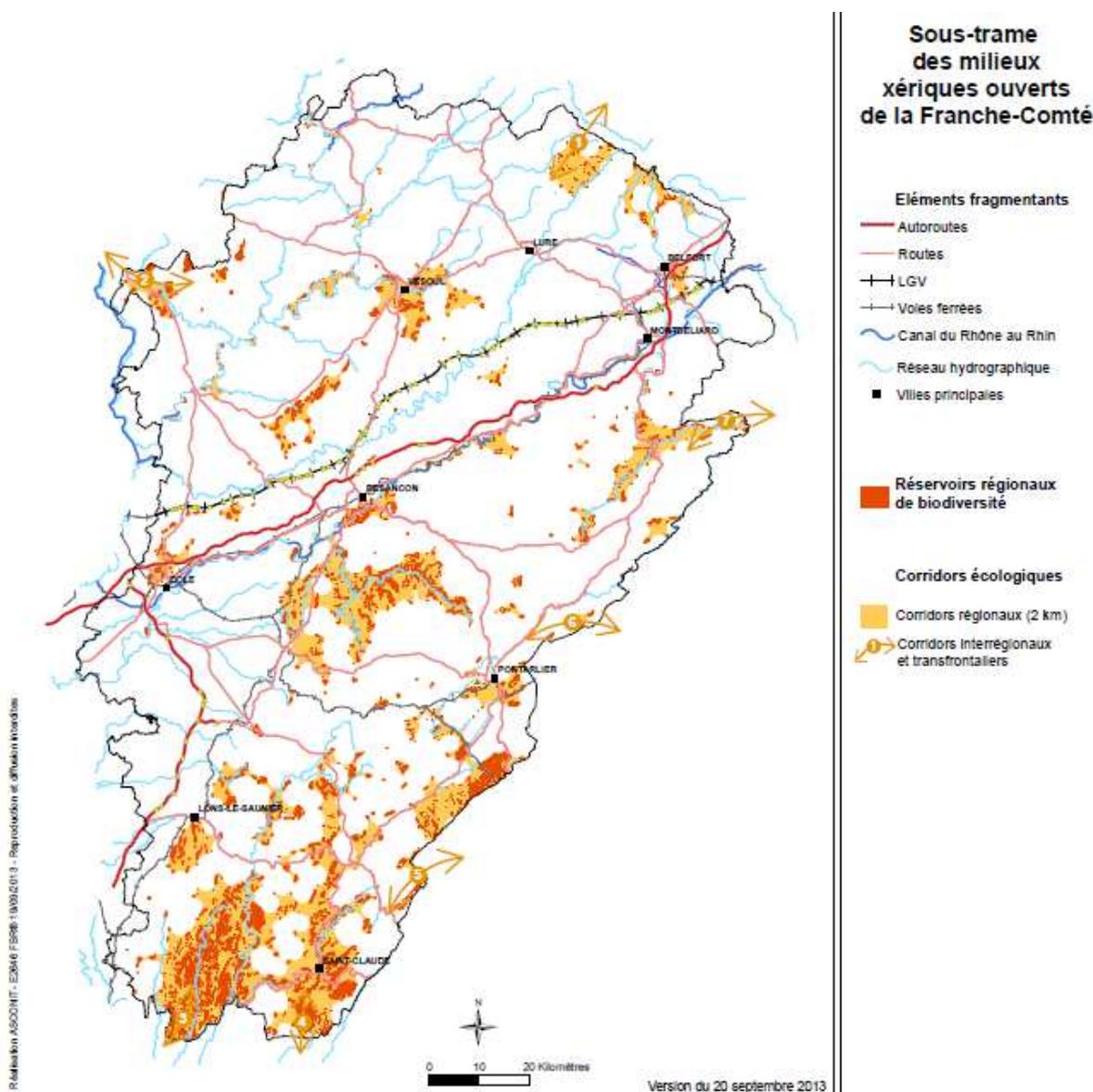
4.4.5. Les unités paysagères

Les limites des 26 unités paysagères régionales (source DREAL, atlas des paysages 1999) viennent compléter l'approche structurale (basée sur l'occupation du sol) mobilisée pour l'élaboration de la sous-trame. Leur lecture peut aider à l'interprétation de la pertinence et de la nécessité des continuités esquissées, selon les paysages et entités naturelles traversés et reliés.

4.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux xériques ouverts

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux xériques ouverts avec ces composantes principales : les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant le territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d'avoir une vue d'ensemble de la sous-trame des milieux en xériques ouverts. Néanmoins, il convient de se référer à l'atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l'échelle du 1/100 000ième, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 4 - Sous-trame des milieux xériques ouverts franc-comtois

4.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux xériques ouverts. Citons en particulier :

- **La difficulté à mobiliser des données espèces géo-localisées valides.** Initialement prévues pour aider en sortie de modèle, à la vérification des secteurs à enjeux pour lesquels des espèces indicatrices sont recensées.
- **Contrairement aux sites Natura 2000, la localisation des habitats au sein des ZNIEFF de type 1 n'est pas faite dans les documents techniques.** La détermination de ces secteurs en réservoirs de biodiversité se fait à partir du redécoupage des sites classés en ZNIEFF 1 en fonction des milieux xériques ouverts identifiés par la négative (rognage de tout ce qui ne peut pas être un milieu ouvert xérique) dans l'occupation du sol, ce qui peut être à l'origine de certaines imprécisions localement.
- **L'absence de données à l'échelle régionale sur les pratiques agricoles** constitue une autre limite de l'approche développée. En d'autres termes, la sélection des pelouses sèches gérées par l'activité agricole en réservoirs de biodiversité n'intègre pas la dimension pratique agricole, même si le maintien de ces pelouses tend plutôt à démontrer l'existence de bonnes pratiques agricoles (pâturage extensif et absence de fertilisation).
- **La connaissance partielle de l'état écologique des milieux xériques ouverts de la région³⁹ peuvent conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations pour le classement de sites en réservoirs de biodiversité.** Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (groupes de travail thématiques, mise à la consultation des versions successives de la cartographie) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.

Au final, il convient de retenir que la sous-trame des milieux xériques ouverts identifiées en région Franche-Comté correspond au produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques ».

³⁹ Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

5. SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS

5.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

Les continuités des milieux souterrains (réseaux karstiques en particulier) ne sont pas cartographiables en tant que telles, compte tenu des informations disponibles et de la méconnaissance des enjeux de connexion et des enjeux espèces liés à ces milieux.

La proposition retenue à l'issue des groupes de travail thématiques sur la cartographie (14 mars 2013) est celle **d'identifier a minima les grottes et cavités à chiroptères comme éléments de la sous-trame des milieux souterrains.**

Les sites retenus comme grottes et cavités à chiroptères pour la Franche-Comté sont issus :

- des inventaires ZNIEFF de type 1,
- des Arrêtés de Protection de Biotope spécifiques aux chiroptères,
- des sites Natura 2000 spécifiques aux chiroptères,
- des Réserves Naturelles Nationales spécifiques aux chiroptères,
- des projets de Réserves Naturelles Régionales spécifiques aux chiroptères.

La liste des sites sélectionnés, validée par la CPEPESC Franche-Comté, est disponible sur demande.

5.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS

La sous-trame des milieux souterrains représente, en l'état des données disponibles, la sous-trame des grottes et cavités à chiroptères. Aussi les espèces identifiées pour la construction de la sous-trame (tableau 20) sont des espèces cavernicoles, soit issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux souterrains classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR).

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux grottes et cavités à chiroptères, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 20 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux souterrains⁴⁰

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité
Faune	Rhinolophe euryale	Mammifère chiroptère	LR	x
	Grand Rhinolophe	Mammifère chiroptère	LR	x
	Minioptère de Schreibers	Mammifère chiroptère	ON et LR	x
	Petit Rhinolophe	Mammifère chiroptère	ON et LR	x
	Petit murin	Mammifère chiroptère	LR	x

⁴⁰ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame.

5.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

Les sites identifiés comme grottes et cavités à chiroptères sont affichés et retenus comme réservoirs de biodiversité régionaux pour les chiroptères. Il n'y a pas d'autres traitements associés à cette sous-trame.

L'objectif de ce travail n'est pas de faire une sous-trame chiroptères, mais d'offrir une première vision très partielle des enjeux de biodiversité d'une sous-trame de milieux souterrains.

5.4. LES ELEMENTS DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS

5.4.1. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

De par les enjeux patrimoniaux et la protection des espèces concernées, l'ensemble des sites identifiés comme grottes et cavités à chiroptères constituent des réservoirs de biodiversité régionaux pour la sous-trame des milieux souterrains.

Ils recouvrent les trois cas suivants :

- ▶ **Les grottes et cavités à chiroptères couvertes par un zonage obligatoire**, identifié dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :
 - Les Arrêtés de Protection de Biotope
 - Les Réserves Naturelles Nationales
 - Les Réserves Naturelles Régionales (y compris celles en instance)

- ▶ **Les grottes et cavités à chiroptères faisant l'objet d'un zonage « complémentaire »**, défini par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en tant que réservoirs de biodiversité. Pour la sous-trame des milieux souterrains, les zonages retenus sont les suivants :
 - Les sites Natura 2000
 - Les sites de ZNIEFF 1

- ▶ **Les grottes et cavités à chiroptères non couvertes par un zonage environnemental sont également retenues comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame**, au vu de l'importance des enjeux de protection des chiroptères en Franche-Comté.

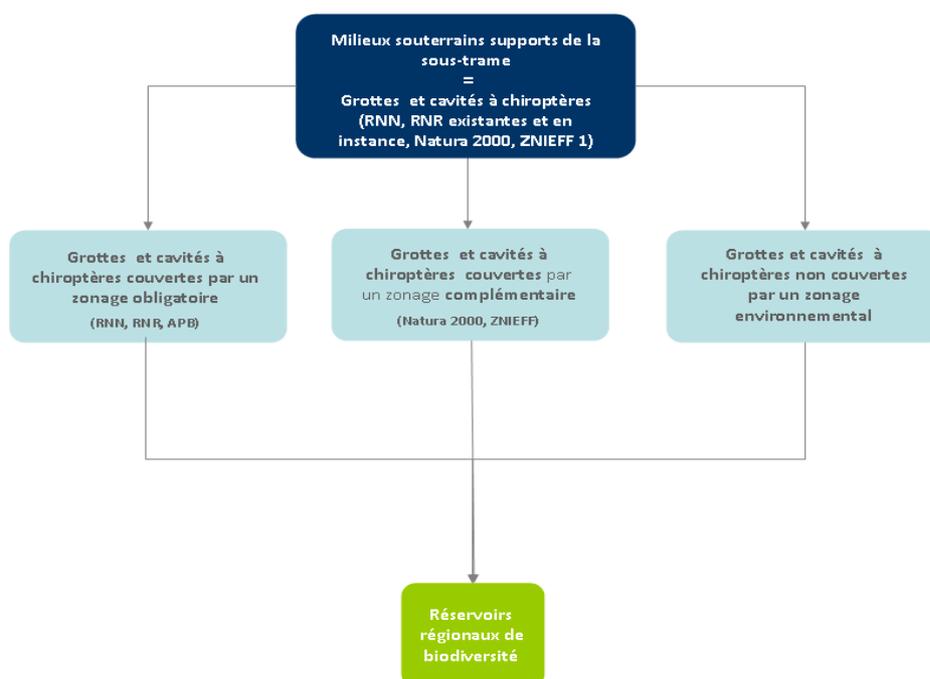


Figure 9 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame

Les milieux souterrains classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 7,3 km², correspondant à 100,0 % de la surface des milieux supports de la sous-trame (tableau 21).

Tableau 21 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux souterrains

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complém. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux souterrains	7,3	100,0 %	0,7	4,2	2,4

5.4.2. Les corridors écologiques régionaux de la sous-trame

Il n’y a pas de corridors identifiés pour cette sous-trame. En effet, ceux-ci nécessiteraient une analyse beaucoup plus fine et espèces par espèces au vu des traits de vie relativement différents des chauves-souris nichant en Franche-Comté.

De la même manière, il n’y a pas eu d’analyse interrégionale et transfrontalière sur cette sous-trame.

5.4.3. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d’espèces. On regroupe dans cette classe :

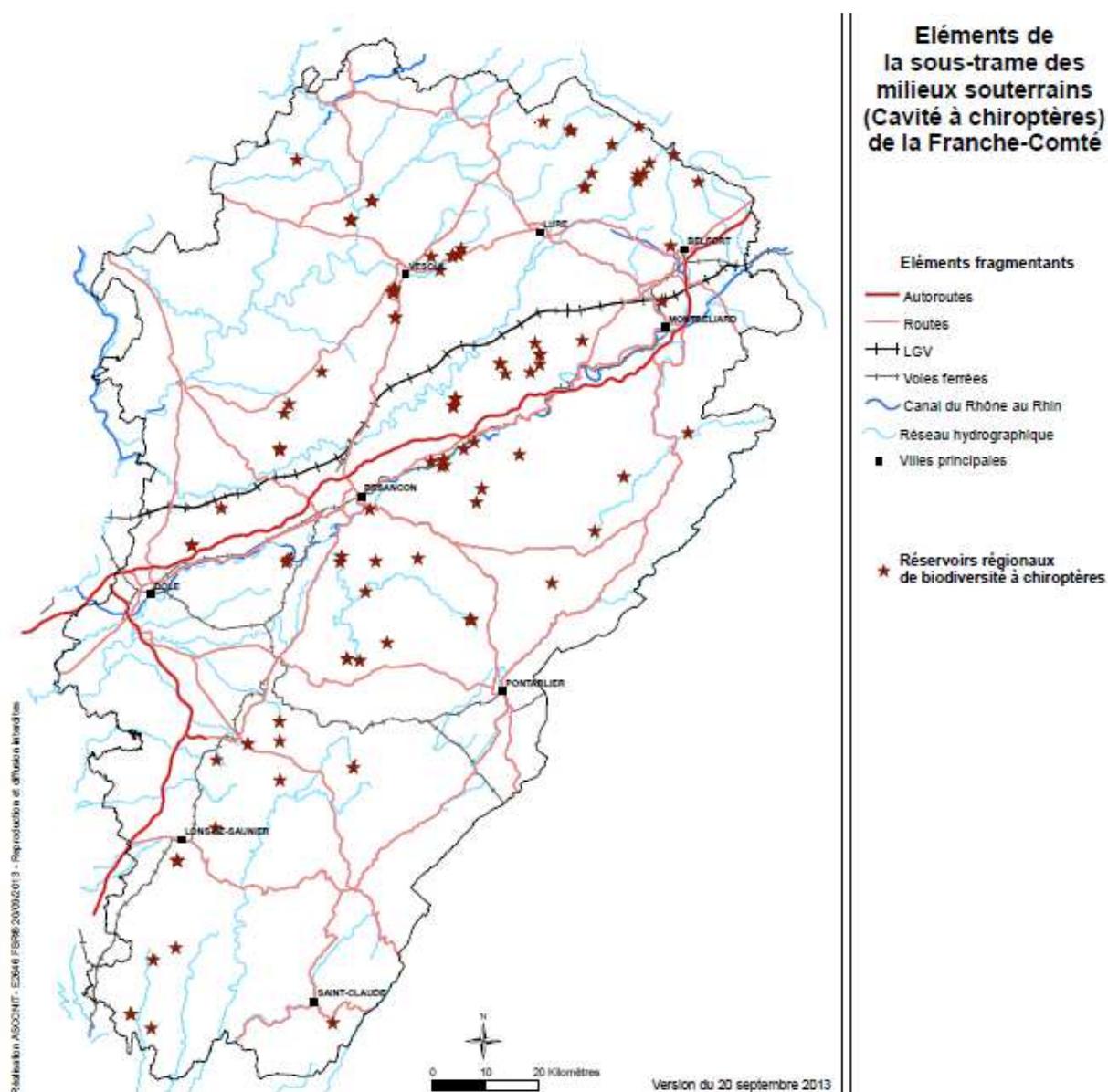
- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic

- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

5.4.4. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux souterrains

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux souterrains – cavités à chiroptères.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d’avoir une vue d’ensemble, bien que partiel, de la sous-trame des milieux souterrains. Néanmoins, il convient de se référer à l’atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l’échelle du 1/100 000ième, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 5 - Sous-trame des milieux souterrains franc-comtois

5.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux souterrains. Citons en particulier :

- **L'absence de données à l'échelle régionale sur la gestion/fréquentation locale des milieux souterrains** constitue une autre limite de l'approche développée⁴¹. En d'autres termes, la sélection des secteurs en réservoirs de biodiversité ne prend pas en compte des modes de gestion/fréquentation ayant potentiellement un effet défavorable sur la biodiversité des milieux souterrains.
- D'une manière plus générale, **l'absence de données et d'études sur le fonctionnement des continuités des milieux souterrains ou la difficulté à la mobilisé de manière cohérente** constituent les obstacles majeurs à leur identification et leur caractérisation dans le cadre du SRCE Franche-Comté 2013. Cette thématique, pourtant majeure pour la Franche-Comté de par l'importance de son réseau souterrain et karstique, est à identifier comme « thèmes à lacunes » du SRCE 1^{ère} génération, qu'il conviendra de combler au mieux par le biais d'études complémentaires à prévoir dans le plan d'action.

⁴¹ L'absence d'information sur les taux de fréquentation des grottes et cavités est particulièrement marquée pour les sites hors Natura 2000, sites pour lesquels il existe une réglementation qui légifère sur la fréquentation des sites (pratique de la spéléologie...).

6. SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

6.1. DONNEES SOURCES MOBILISEES POUR LA CARTOGRAPHIE DE LA SOUS-TRAME

Les milieux humides regroupent des milieux de forme et de caractéristiques assez différentes, depuis les prairies humides, les marais et plans d'eau et les tourbières. Les bases de données d'occupation du sol disponibles n'étant guère précises sur ces milieux, les milieux supports de la sous-trame ont été sélectionnés à partir des sources suivantes :

- l'inventaire des zones humides réalisé en 2004 par la DREAL Franche-Comté (cartographie élaborée à l'échelle du 1/25.000ème, exhaustivité recherchée pour les zones humides dont la superficie est supérieure à un hectare). La classe d'occupation du sol « forêt humide » de l'université de Franche-Comté, obtenue par croisement entre cet inventaire et les zones boisées, fait donc partie des milieux supports de la sous-trame humides.
- L'inventaire des zones humides du Jura piloté par la Fédération des Chasseurs du Jura entre 2006 et 2009 sur des zones humides de moins de 1 ha⁴².
- Les habitats humides extraits des cartographies des sites Natura 2000 ayant des DOCOB, comme par exemples les *prairies humides eutrophes*, les *prairies humides oligotrophes*, les *prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux*, les *forêts riveraines*, les *forêts et fourrés très humides*, les *lisières humides à grandes herbes*, les *bas-marais*, les *tourbières de transition et sources*, les *bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais*, les *roselières*, les *bas-marais alcalins*, les *tourbières basses alcalines*, les *formations riveraines de Saules*, les *bois de Bouleaux à Sphaignes*, les *communautés de tourbières bombées à Trichophorum cespitosum*, les *eaux eutrophes*, les *eaux douces*, etc.
- Les étangs et les surfaces en eau intermittentes de la couche « surfaces en eau » de la BD topo.
- Le réseau de mares et les tourbières de moins de 1 ha, fournis par le CEN-FC

Ces données ayant des précisions différentes, elles ont été superposées de manière à ce que, le cas échéant, les données les plus précises et récentes « écrasent » les données plus anciennes ou « potentielles ».

Ces données d'occupation du sol sont utilisées soit sous une forme de pixel, maille de 50 mètres de côté, soit sous la forme d'un périmètre réel.

6.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

La sous-trame des milieux humides doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées à ces milieux et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels.

Pour cette sous-trame, les milieux supports (zones humides, mares, tourbières, prairies humides, forêts humides, etc.) sont naturellement fragmentés et les déplacements des espèces inféodées à ces milieux n'ont pas vocation à être modélisés sous la forme de corridors linéaires. Il s'agit plutôt d'identifier des corridors écologiques « en pas japonais » sous la forme d'enveloppes de dispersion autour des réservoirs régionaux.

Compte tenu des enjeux de fragmentation associés à ces milieux liés en particulier à des modes de gestion de ces milieux (intensification des pratiques agricoles ou piscicoles, extraction de matériaux, etc.),

⁴² En collaboration avec 21 organismes différents, réunis au sein d'un comité de pilotage. Les inventaires ont été financés par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil Général du Jura et la Direction Départementale des Territoires du Jura.

il a été retenu, pour la construction des corridors régionaux, de privilégier les espèces à déplacements terrestres mais également les espèces d'insectes à déplacements aériens de faible amplitude.

Le tableau 22 ci-dessous présente ainsi les espèces identifiées pour la construction des composantes de la sous-trame des milieux humides. Celles-ci sont issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux humides classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR), soit de nature commune (Nature Commune - NC).

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux humides, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 22 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux humides⁴³

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Sonneur à ventre jaune	Amphibien	ON et LR	x	x
	Triton crêté	Amphibien	ON et LR	x	x
	Agrion de Mercure	Insecte Odonate	ON et LR	x	x
	Cordulie arctique	Insecte Odonate	ON et LR	x	x
	Cordulie des Alpes	Insecte Odonate	ON et LR	x	x
	Cordulie à deux taches	Insecte Odonate	ON et LR	x	x
	Cuivré de la bistorte	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Mélibée	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Cuivré mauvin	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Damier de la succise	Insecte Rhopalocère	ON et LR	x	x
	Pie-grièche grise	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Tarier des prés	Oiseau passereau	ON et LR	x	
	Râle des genêts	Oiseau passereau	LR	x	
	Courlis cendré	Oiseau passereau	LR	x	
	Cigogne blanche	Oiseau échassier	LR	x	
	Chevêche d'Athéna	Oiseau rapace	LR	x	
	Huppe fasciée	Oiseau upupidé	LR	x	
	Vanneau huppé	Oiseau échassier	LR	x	
	Flore	Gratiolle officinale	Plante herbacée vivace	LR	x
Vulpin de Rendle		Plante annuelle	LR	x	
Oenanthe à feuilles peucedan		Plante herbacée vivace	LR	x	
Orchis à fleurs lâches		Plante annuelle	LR	x	
Limoselle aquatique		Plante herbacée vivace	LR	x	
Pilulaire		Plante herbacée vivace	LR	x	
Elatine à trois étamines		Plante herbacée vivace	LR	x	

⁴³ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame et des corridors écologiques en particulier.

6.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

Le choix de la méthode dilatation-érosion a été fait de par la nature fragmentée des milieux humides et le fonctionnement « en pas japonais » des corridors de cette sous-trame. Cette modélisation permet en effet de représenter les corridors potentiels reliant entre eux deux espaces classés en réservoirs de biodiversité (voir figure 6).

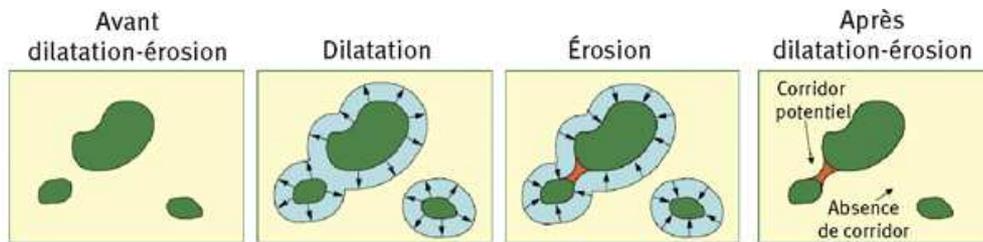


Figure 6 – Principe schématique de la dilatation-érosion

Pour l'identification des enveloppes de dispersion (correspondant aux corridors régionaux), nous avons retenu un seuil à 1 km. Ce seuil a été calibré en fonction des déplacements du **Sonneur à ventre jaune** (*Bombina variegata*), qui a des déplacements journaliers moyens compris entre 200 m et 2,5 km et sur un autre trait de vie du **Triton Crêté** (*Triturus cristatus*), qui enregistre un taux de migration annuel moyen par individu de l'ordre de 1 km (http://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/Triturus%20cristatus-139_avril2013.pdf).

Les deux espèces appartiennent à la liste régionale des espèces classées sensibles à la fragmentation.

En théorie, l'enveloppe de dispersion doit permettre de « couvrir » les besoins de déplacement de la plupart des espèces inféodées aux milieux humides et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit en termes de déplacements quotidiens ou inter-populationnels⁴⁴.

6.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

6.4.1. Les milieux humides supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent soit à des zones humides avérées (Haut-Jura et Natura 2000), soit à des zones humides potentielles (inventaire DREAL 2004). Elles sont toutes le point de départ du modèle dilatation-érosion.

6.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

L'identification de réservoirs de biodiversité régionaux se base sur différents critères. Trois cas de figures sont distingués :

► **Les milieux humides intersectés par les zonages environnementaux « obligatoires »**, identifiés dans les Orientations Nationales comme « automatiquement intégrés dans la TVB » en tant que réservoirs de biodiversité, à savoir pour la Franche-Comté :

- Les Arrêtés de Protection de Biotope (dont l'APPB « écrevisses à pattes blanches et espèces patrimoniales associées »),
- Les Réserves Naturelles Nationales,
- Les Réserves Naturelles Régionales,

⁴⁴ L'université de Franche-Comté souligne l'importance à donner aux déplacements inter-populationnels, car ce sont eux qui sont les garants de la survie dans le temps des espèces, en particulier lorsqu'un site ne permet plus de contenir les nouvelles populations. Or, cette donnée n'est souvent pas disponible

- Les Réserves Biologiques.

Les milieux humides intersectés par ces zonages obligatoires **sont donc automatiquement classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame⁴⁵. Conformément aux préconisations des Orientations Nationales, la délimitation du périmètre du réservoir se calle sur celle du zonage initial et non pas celle des seuls milieux humides.

En outre, les arrêtés de protection de biotope destinés aux écrevisses à pattes blanches, considérés par les acteurs locaux comme des réservoirs de biodiversité de la sous-trame humide, ont été pris dans leur intégralité. Ils ne se superposent pas forcément à des milieux supports de la sous-trame humides ; on observe ici les limites de connaissances des milieux humides à l'échelle régionale.

► **Les milieux humides intersectés par des zonages environnementaux « complémentaires »**, définis par les Orientations Nationales comme « devant être soumis à examen » pour leur sélection en tant que réservoirs de biodiversité. Pour la sous-trame des milieux humides, les zonages environnementaux complémentaires suivants ont été retenus :

- Les sites Natura 2000
- Les sites de ZNIEFF 1
- Les sites du CEN
- Les Espaces Naturels Sensibles

Les milieux humides intersectés par ces zonages complémentaires **sont donc également classés comme réservoirs régionaux de biodiversité** de la sous-trame⁴⁶. La délimitation du périmètre de ces réservoirs se fait à partir des habitats compris au sein des zonages complémentaires et nécessite un redécoupage systématique de ces zonages.

► **Les milieux humides remarquables par la présence de certaines espèces floristiques et faunistiques inscrites sur « liste rouge », classées « espèces menacées » (CR, EN, VU) et « quasi-menacées » (NT), sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame.** Ces sites ont été identifiés par le Conservatoire Botanique National, la Ligue de Protection des Oiseaux et par le Conservatoire des Espaces Naturels, à partir des données communales de la plateforme SIGOGNE. La liste des espèces citées est présentée par sous-trame en annexe.

⁴⁵ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

⁴⁶ La sélection se fait à dire d'experts, dès que les milieux sont jugés comme « participant à la caractérisation du site ».

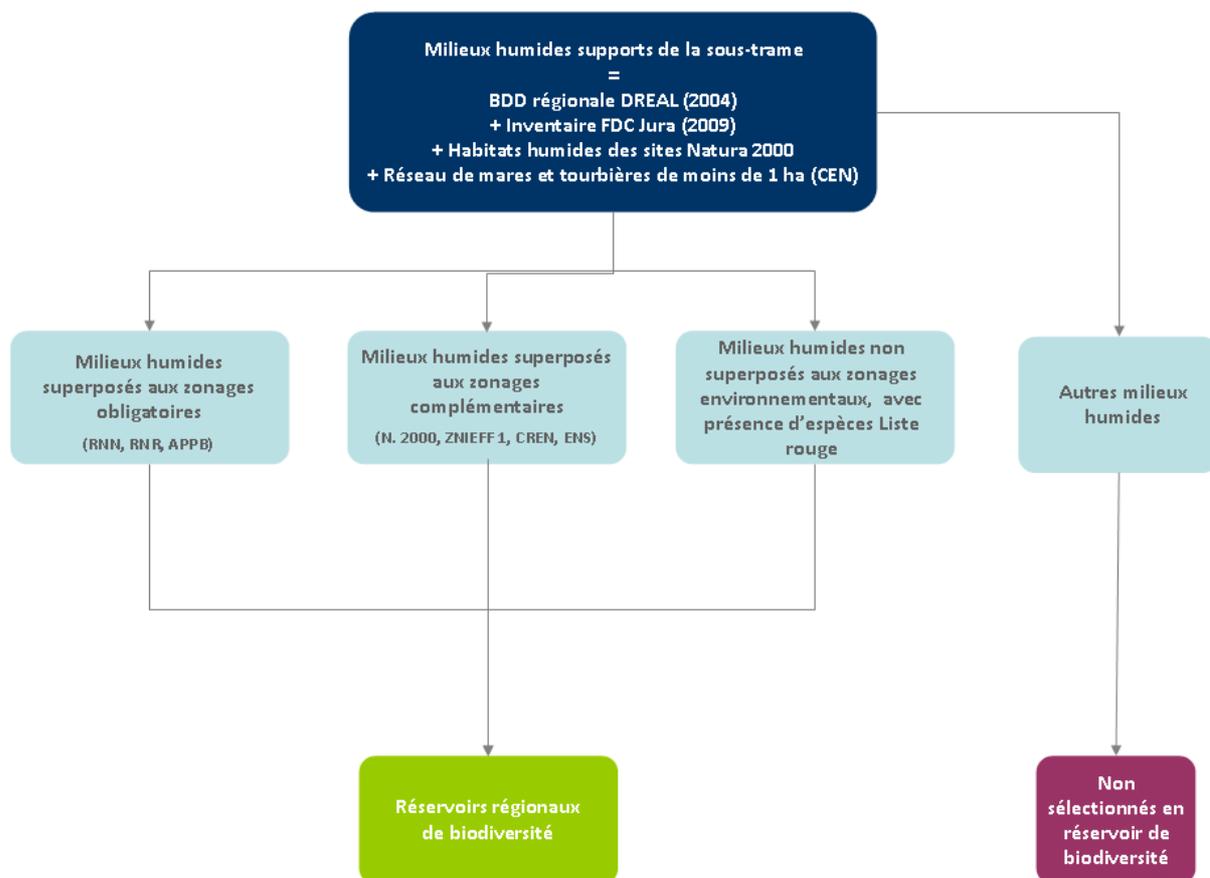


Figure 7 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame des milieux humides

Les milieux humides classés « réservoirs régionaux de biodiversité » couvrent ainsi une surface totale de 488,3 km², correspondant à 68,5 % de la surface des milieux humides supports de la sous-trame (tableau 23).

Tableau 23 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux humides

	Surface des réservoirs (km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km ²)	Dont réservoirs complément. (km ²)	Dont autres réservoirs (km ²)
Sous-trame des milieux humides	488,3	68,5 %	123,0	361,4	3,9

6.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

Les corridors écologiques assurent des liens et des échanges entre réservoirs de biodiversité, que ce soit des réservoirs francs-comtois (corridors régionaux) ou des réservoirs de biodiversité des territoires voisins (corridors interrégionaux et transfrontaliers).

► **Les corridors écologiques régionaux**

Pour cette sous-trame, les déplacements des espèces inféodées se font généralement en « pas japonais » ou sont limités à de petites distances (insectes, reptiles, amphibiens..). C'est pourquoi les zones de dispersion peuvent être considérées comme des corridors, espaces de connexion entre des réservoirs.

Le tracé de corridors régionaux « classiques » identifié par un lien entre deux réservoirs de biodiversité n'est pas retenu pour cette sous-trame.

Une analyse à une échelle beaucoup plus fine de ces corridors / espaces de dispersion serait nécessaire pour caractériser l'état et attribuer des objectifs de préservation – remise en bon état aux composantes de la sous-trame des milieux humides.

Au total, les corridors écologiques régionaux de la sous-trame représentent une surface de 2 894 km² (soit 17,8 % de la surface régionale totale).

► **Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers**

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes⁴⁷, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)⁴⁸ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure sept corridors interrégionaux et quatre corridors transfrontaliers pour la sous-trame des milieux humides (tableau 24). Ces corridors sont identifiés comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

Pour chaque sous-trame, des corridors interrégionaux et transfrontaliers représentés sont des connexions entre des espaces considérés comme des réservoirs de biodiversité, même s'ils ne portent pas ce nom dans les territoires voisins.

⁴⁷ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

⁴⁸ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

Tableau 24 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Continuité écologique nationale de migration de l'avifaune n°6 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°5 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer
2	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Lorraine	Confirmé
3	Continuité interrégionale à restaurer pré-identifiée en 2011 N°7 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
4	Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°14 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
5	Continuité écologique nationale de migration de l'avifaune n°6 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne	A confirmer
6	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes	A confirmer
7	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
8	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
9	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
10	Continuité écologique nationale de migration de l'avifaune n°7 Continuité interrégionale pré-identifiée en 2011 N°12 Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	A confirmer

6.4.4. Les éléments fragmentants

Les éléments classés comme fragmentants sont des éléments généralement linéaires qui viennent traverser des continuités écologiques (réservoirs ou corridors) et perturbent ou contraignent potentiellement le déplacement des espèces. Ils ne sont pas pour autant totalement infranchissables sur toute leur longueur dans la mesure où des passages à faune (spécifiques ou non) facilitent le passage d'espèces. On regroupe dans cette classe :

- Les autoroutes (A36 et A39)
- Les routes nationales (identifiées comme fragmentantes dans la phase de diagnostic)
- La LGV Rhin-Rhône
- Le réseau ferré
- Le canal du Rhône au Rhin

Le tableau 25 suivant présente le nombre d'obstacles recensés pour les composantes de la sous-trame des milieux humides.

Tableau 25 – Nombre d’obstacles recensés pour la sous-trame des milieux humides

Nombre d’obstacles recensés pour les corridors écologiques		Nombre d’obstacles recensés pour les réservoirs de biodiversité	
Autoroute, LGV	Routes nationales, départementales et voies ferrées	Autoroute, LGV, Canal du Rhône au Rhin	Routes nationales, départementales et voies ferrées
22 points d’obstacles (soit 126km linéaires)	56 points d’obstacles (soit 394km linéaire)	12 points d’obstacles (soit 10km linéaires)	16 points d’obstacles (soit 21km linéaire)

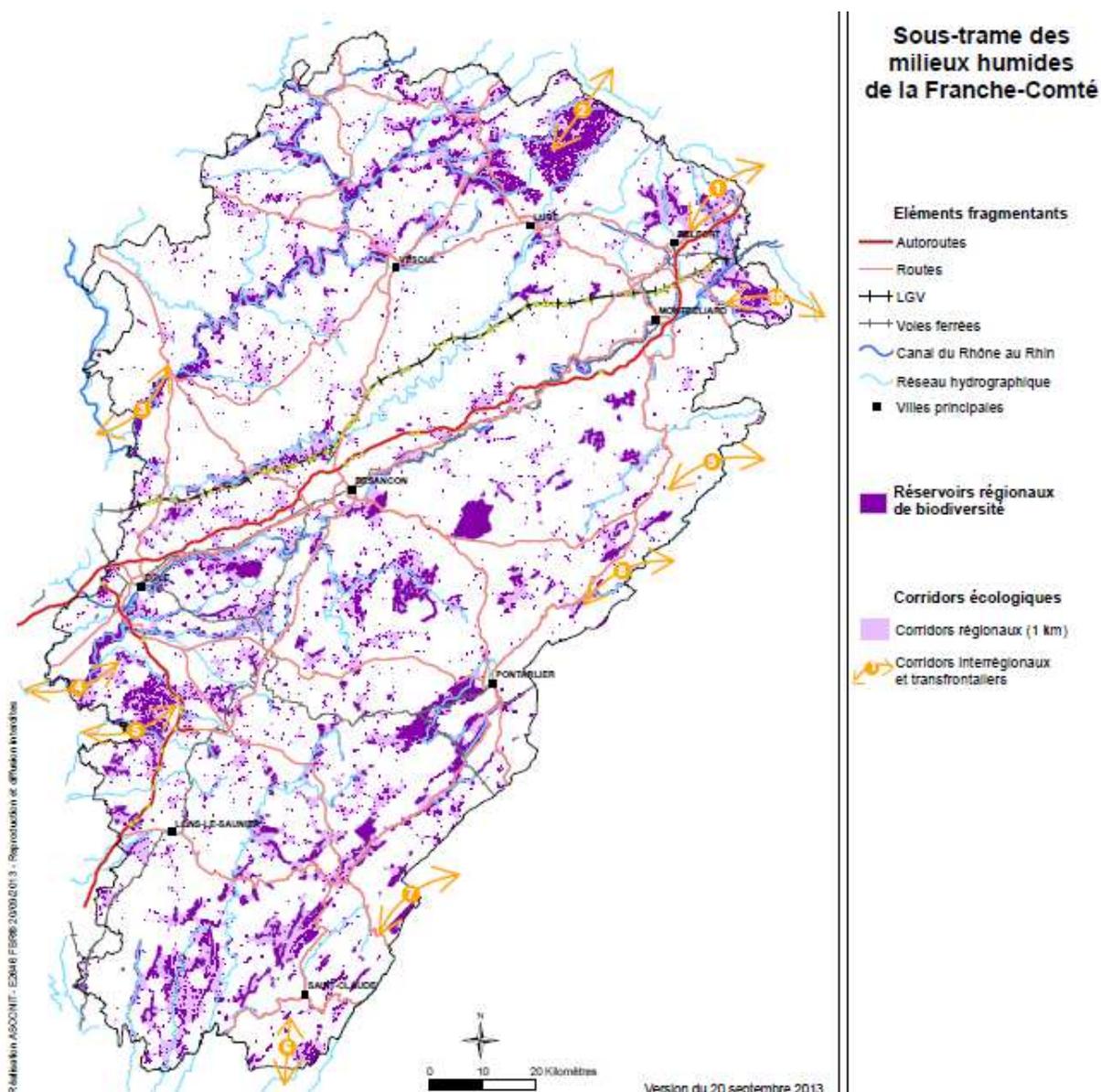
6.4.5. Les unités paysagères

Les limites des 26 unités paysagères régionales (source DREAL, atlas des paysages 1999) viennent compléter l’approche structurelle (basée sur l’occupation du sol) mobilisée pour l’élaboration de la sous-trame. Leur lecture peut aider à l’interprétation de la pertinence et de la nécessité des continuités esquissées, selon les paysages et entités naturelles traversées et reliées.

6.4.6. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux humides

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux humides avec ces composantes principales : réservoirs de biodiversité, corridors écologiques et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant majeurs du territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d’avoir une vue d’ensemble de la sous-trame des milieux humides. Néanmoins, il convient de se référer à l’atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l’échelle du 1/100 000ième, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 6 - Sous-trame des milieux humides franc-comtois

6.5. Données manquantes et limites de l'approche

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux humides. Citons en particulier :

- **La difficulté à mobiliser des données espèces géo-localisées valides.** Initialement prévues pour aider en sortie de modèle, à la vérification des secteurs à enjeux pour lesquels des espèces indicatrices sont recensées.
- La base de données régionale de la DREAL constitue une synthèse des données disponibles et bibliographique 2004. Ainsi, cette **base de données recense, sans qu'elles puissent être différenciées les unes des autres, des zones humides avérées et potentielles.** Si les zones humides avérées peuvent être classées en réservoirs de biodiversité, les zones humides potentielles doivent impérativement être validées par des inventaires terrain, avant un tel classement. Le manque de

connaissances et de données homogènes à l'échelle régionale est donc une limite importante de l'analyse de la sous-trame des milieux humides.

- **L'absence de données à l'échelle régionale sur la gestion locale de ces zones humides** constitue une autre limite de l'approche développée. En d'autres termes, la sélection des secteurs en réservoirs de biodiversité ne prend pas en compte les modes de gestion ayant potentiellement un effet défavorable sur la biodiversité des zones humides.
- La connaissance partielle de l'état écologique des milieux humides de la région⁴⁹ **peut conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations pour le classement de sites en réservoirs de biodiversité**. Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (groupes de travail thématiques, mise à la consultation des versions successives de la cartographie) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.

Au final, il convient de retenir que la sous-trame des milieux humides identifiée pour la Franche-Comté correspond au produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques ».

⁴⁹ Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

7. SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

7.1. Données sources mobilisées pour la cartographie de la sous-trame

Les données des milieux aquatiques à la base de la sous-trame des milieux aquatiques proviennent des couches hydrographie de la BD Topo et Carthage :

- ensemble du chevelu hydrographique (format linéaire)
- les lacs de Franche-Comté.

Les étangs et les surfaces en eau intermittentes ne font pas partie de cette sous-trame ; ils ont été passés en plans d'eau et classés dans la sous-trame des milieux humides.

7.2. ESPECES IDENTIFIEES POUR LA CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

La sous-trame des milieux aquatique doit permettre en théorie de « couvrir » les espaces nécessaires à la vie et aux déplacements de la plupart des espèces inféodées à ces milieux et ce, à différentes échelles de temps, que ce soit au regard de déplacements quotidiens ou inter-populationnels.

Pour cette sous-trame, l'analyse de la fonctionnalité de la sous-trame repose en partie sur les différents classements réglementaires réalisés (liste 1, liste 2, réservoirs biologiques du SDAGE etc.). La fragmentation des continuités aquatiques est également directement à rattacher aux ouvrages hydrauliques des cours d'eau. Cela signifie que la fonctionnalité de la continuité aquatique est lue au regard de la circulation piscicole et sédimentaire.

Néanmoins, concernant l'analyse des continuités transfrontalières et interrégionales, nous nous sommes également appuyées sur les déplacements d'oiseaux migrateurs (Canard siffleur, Canard Chipeau et Fuligule Milouin et Vanneau huppée).

Ainsi, outre les espèces piscicoles, des espèces d'oiseaux et d'insectes sont également identifiées pour cette sous-trame aquatique (voir tableau 26). Celles-ci sont issues de la liste nationale des espèces inféodées aux milieux aquatiques classées sensibles à la fragmentation en Franche-Comté (Orientations Nationales - ON), de la Liste Rouge nationale ou régionale et classées « menacées » ou « quasi-menacées » (Liste Rouge – LR), soit de nature commune (Nature Commune - NC).

Pour autant, cette liste n'est pas restrictive et permet seulement de s'assurer de l'adéquation de la sous-trame pour toutes les espèces inféodées aux milieux humides, y compris celles non identifiées comme sensibles à la fragmentation.

Tableau 26 – Espèces identifiées pour la construction de la sous-trame des milieux aquatiques⁵⁰

Espèces	Nom vernaculaire	Groupe	Statut	Réservoirs de biodiversité	Corridors écologiques
Faune	Apron du Rhône	Poisson	LR	x	x
	Truite Fario	Poisson	NC	x	x
	Brochet	Poisson	LR	x	x
	Écrevisse à pieds blancs	Autres invertébré	LR	x	x
	Canards chipeau	Oiseau Palmipède	LR	x	x
	Canard siffleur	Oiseau Palmipède	LR	x	x
	Fuligule milouin	Oiseau Palmipède	LR	x	x
	Vanneau huppé	Oiseau échassier	LR	x	x
	Caloptéryx vierge	Insecte Odonate	NC	x	
	Agrion de Mercure	Insecte Odonate	ON et LR	x	
	Cordulégastre bidenté	Insecte Odonate	ON et LR	x	
	Leucorrhine à front blanc	Insecte Odonate	ON et LR	x	

7.3. METHODE DE CONSTRUCTION DE LA SOUS-TRAME

Le choix d'un traitement spécifique de la sous-trame aquatique est lié aux demandes d'éléments à prendre à compte dans la Trame bleue évoquées par les Orientations Nationales. Il répond aussi au double rôle de réservoir et de corridor que peut jouer chaque cours d'eau, ainsi qu'aux différents types de continuités (longitudinale amont – aval et latérale, entre lit mineur et milieux riverains) qui existent dans la sous-trame des milieux aquatiques.

La représentation finale de la sous-trame des milieux aquatiques est le résultat :

- d'une sélection de milieux supports de la sous-trame aquatique (cours d'eau et lacs),
- d'une sélection des réservoirs de biodiversité,
- de l'attribution des autres milieux en « corridors régionaux - réservoirs locaux de biodiversité »,
- de l'attribution d'objectifs de préservation ou de remise en bon état à certains tronçons de cours d'eau ou masses d'eau,
- de la représentation graphique d'éléments issus de la bibliographie et/ou de l'expertise à dire d'expert, comme les corridors interrégionaux et transfrontaliers, certains éléments fragmentants, etc.

⁵⁰ Nous ne disposons pas des données géo-localisées de ces espèces. La liste présentée a seulement vocation à mieux comprendre la logique de construction de la sous-trame et des corridors écologiques en particulier.

7.4. LES COMPOSANTES DE LA SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

7.4.1. Les milieux aquatiques supports de la sous-trame

Les milieux supports de la sous-trame correspondent à l'ensemble du réseau hydrographique ainsi que les lacs de la région.

7.4.2. Les réservoirs régionaux de biodiversité de la sous-trame

Les réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux aquatiques regroupent les cas de figures suivants :

- ▶ Les tronçons de cours d'eau classés en liste 1 et liste 2⁵¹.
- ▶ Les Arrêtés de Protection de Biotope, les Réserves Naturelles Nationales et les Réserves Naturelles Régionales spécifiques aux milieux aquatiques (les zonages sont alors pris dans leur intégralité).
- ▶ Les réservoirs biologiques du SDAGE Rhône-Méditerranée.
- ▶ Les lacs de plus de 10 ha et tronçons de cours d'eau traversant les autres zonages obligatoires non spécifiques aux milieux aquatiques (RNN, RNR, APPB). Les réservoirs de biodiversité sont alors le résultat du croisement de ces zonages avec une zone tampon de 200 mètres⁵².
- ▶ Les lacs de plus de 10 ha et tronçons de cours d'eau traversant les zonages complémentaires (Natura 2000, ZNIEFF 1, ENS, sites du CEN). Les réservoirs de biodiversité sont alors le résultat du croisement de ces zonages avec une zone tampon de 200 mètres⁵³.
- ▶ **Les lacs de plus de 10 ha et cours d'eau non couverts par ces différents zonages, remarquables par la présence de certaines espèces floristiques et faunistiques inscrites sur « liste rouge », classées « espèces menacées » (CR, EN, VU) et « quasi-menacées » (NT), sont également retenus comme réservoirs de biodiversité de la sous-trame.** Ces sites ont été identifiés par le Conservatoire Botanique National, la Ligue de Protection des Oiseaux et par le Conservatoire des Espaces Naturels, en intégrant les sites identifiés à partir des seuils Wetlands International (sites riches en espèces). La liste des espèces citées est présentée par sous-trame en annexe.

⁵¹ Classement des cours d'eau révisés par l'article L. 214-17 du Code de l'Environnement (Juillet 2013). Données SIG disponible à : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/classt-coursdo/index.php> ; cartes régionales disponibles à : http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/dce/classement-coursdo/fo/cartes/L1/NordBassin_liste1_aout2013.pdf et http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/dce/classement-coursdo/fo/cartes/L2/NordBassin_liste2_aout2013.pdf

⁵² La taille de la zone tampon est un compromis entre les réalités terrain et nos contraintes cartographiques (taille du pixel et visibilité).

⁵³ La taille de la zone tampon est un compromis entre les réalités terrain et nos contraintes cartographiques (taille du pixel et visibilité).

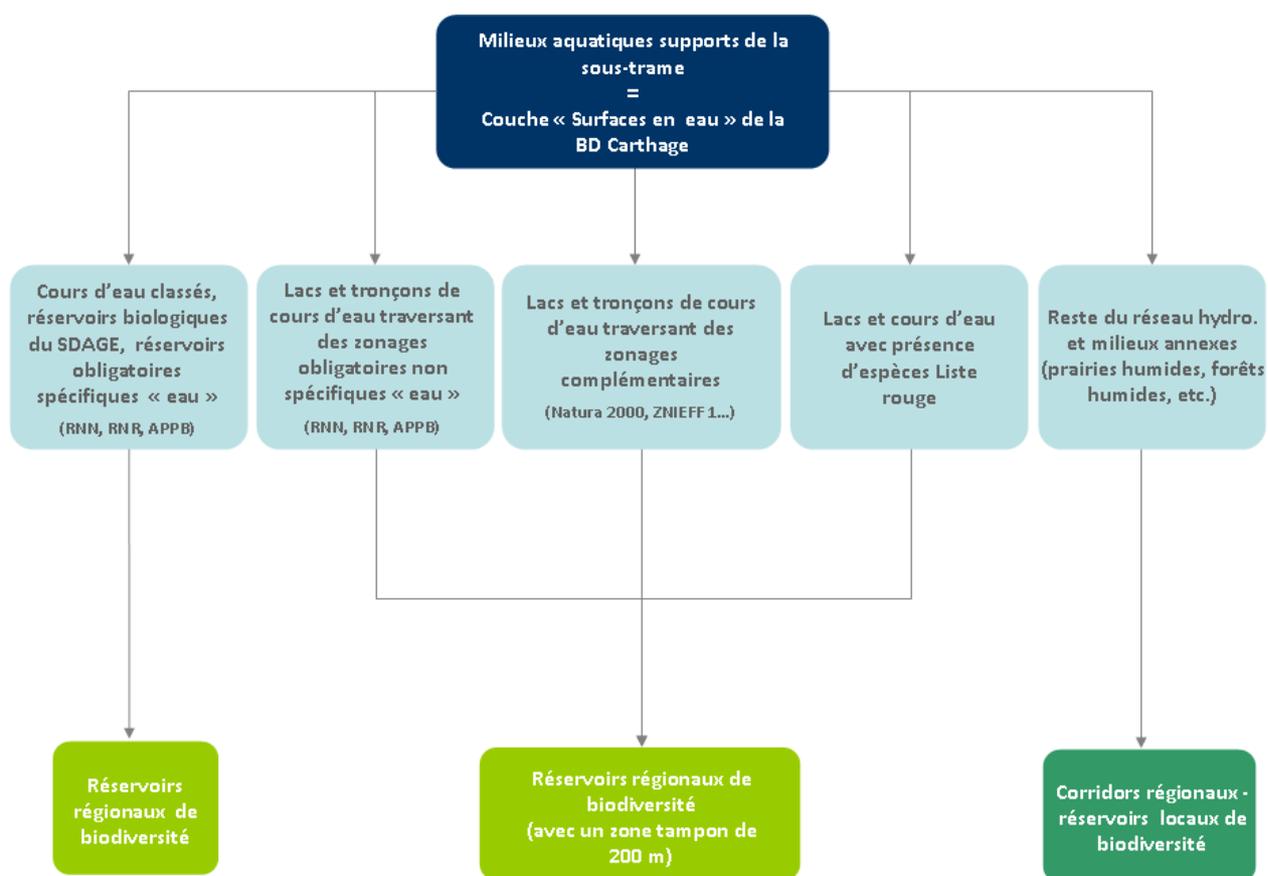


Figure 8 – Arbre de décision pour la sélection des réservoirs de biodiversité pour la sous-trame aquatique

Les milieux aquatiques classés « réservoirs régionaux de biodiversité » concernent des éléments linéaires (réseau hydrographique) et des éléments surfaciques (lacs, milieux annexes). Pour les éléments linéaires, les réservoirs de biodiversité couvrent 13,1% du réseau hydrographique régional ; pour les éléments surfaciques (lacs et zones tampon des cours d'eau), les réservoirs de biodiversité couvrent 1 039,6 km² (tableau 27).

Tableau 27 – Surface des réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux aquatiques

	Surface des réservoirs (km / km ²)	% des milieux supports	Dont réservoirs obligatoires (km / km ²)	Dont réservoirs complément. (km / km ²)	Dont autres réservoirs (km / km ²)
Éléments linaires (réseau hydrographique)	2 228,4	13,1 %	2 228,4	-	-
Éléments surfaciques (surface en eau, milieux annexes)	1 039,6	NR	169	781,7	88,9

7.4.3. Les corridors écologiques régionaux, interrégionaux et transfrontaliers

► Les corridors écologiques régionaux

Conformément à la réglementation, les cours d'eau ou parties de cours d'eau classés « réservoir régional de biodiversité » constituent également des corridors écologiques d'importance régionale (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du Code de l'environnement). Néanmoins, d'autres secteurs non classés en réservoir régional de biodiversité sont identifiés comme corridors écologiques d'importance régionale.

Parmi ceux-ci, on distingue ainsi pour la sous-trame aquatique :

- Les corridors à préserver. Ils correspondent :

- aux cours d'eau en liste 1, par définition cours d'eau en très bon état écologique, réservoirs biologiques et/ou cours d'eau « prioritaires pour la préservation et la restauration des poissons grands migrateurs amphihalins ».
- aux milieux annexes dans une zone tampon de 200 m : prairies permanentes, forêt humides, zones humides.

- Les corridors à remettre en bon état, qui correspondent :

- aux cours d'eau classés en liste 2, pour lesquels la réglementation impose une restauration de la continuité écologique dans les cinq ans suivant le classement (article L.214-17 du code de l'environnement).
- aux tronçons de cours d'eau avec ouvrages classés « infranchissables » (voir 6.3.4. Éléments fragmentants)
- aux tronçons avec des ouvrages classés prioritaires au titre de la loi Grenelle (issus du ROE⁵⁴, s'ils ne sont pas déjà sur des tronçons classés en liste 2).

► Les corridors écologiques interrégionaux et transfrontaliers

Le tracé de ces connexions s'est appuyé sur la lecture des cartes des sous-trames écologiques existantes⁵⁵, sur les travaux réalisés antérieurement dans le quart Nord-est de la France (groupe de travail coordonné par le MNHN, 2011)⁵⁶ et sur les continuités écologiques d'importance nationale présentées dans le projet de document cadre accompagnant le décret du 27 décembre 2012.

Les premières propositions ont ainsi été soumises aux différentes parties concernées (régions voisines et les trois cantons suisses de Vaux, du Jura et de Neuchâtel) lors de réunions organisées au printemps. Certains des corridors sont encore à l'étude, mais nous avons retenus pour l'heure sept corridors interrégionaux et trois corridors transfrontaliers pour la sous-trame aquatique (tableau 28). Ces corridors sont identifiés comme potentiellement fonctionnels, mais des vérifications de terrain sont aussi nécessaires pour confirmer (ou infirmer) cette fonctionnalité.

⁵⁴ Référentiel des Obstacles à l'Écoulement des cours d'eau.

⁵⁵ L'exercice d'identification des connexions entre réservoirs de biodiversité de part et d'autres de la frontière régionale a pu être réalisé à partir des cartes TVB des SRCE en cours pour l'Alsace, la Bourgogne et Rhône-Alpes et à partir des cartes du REN pour la Suisse. Pour la Lorraine, nous nous sommes appuyés sur les travaux déjà réalisés en région ; le SRCE étant en cours de lancement. Pour Champagne-Ardenne, l'absence de travaux préalables au SRCE rend délicat la confirmation des continuités pré-identifiées.

⁵⁶ Les résultats de ces travaux ne sont pas validés et constituent une pré-identification des continuités interrégionales et transfrontalières.

Pour chaque sous-trame, des corridors interrégionaux et transfrontaliers représentés sont des connexions entre des espaces considérés comme des réservoirs de biodiversité, même s'ils ne portent pas ce nom dans les territoires voisins.

Tableau 28 – Corridors interrégionaux et transfrontaliers de la sous-trame

N° de corridor	Argumentaire	Statut
1	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace Continuité interrégionales N°11 pré-identifiée en 2011	A confirmer
2	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Lorraine	Confirmé
3	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne Continuité interrégionales à restaurer N°7 pré-identifiée en 2011	A confirmer
4	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne Continuité interrégionales à restaurer N°7 pré-identifiée en 2011	A confirmer
5	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Bourgogne Continuité interrégionales N°14 pré-identifiée en 2011	A confirmer
6	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Rhône-Alpes Continuité interrégionales N°13 pré-identifiée en 2011	Confirmé
7	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
8	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
9	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Suisse	Confirmé
10	Réservoirs de biodiversité en Franche-Comté et en Alsace	Confirmé

7.4.4. Les éléments fragmentants

Les sources de fragmentation de la sous-trame aquatique sont de différentes natures :

- Fragmentation amont-aval et aval-amont par le biais des barrages, seuils, écluses, etc. ;
- Fragmentation amont-aval du transit sédimentaire ;
- Fragmentation transversale entre les milieux aquatiques, leurs annexes et les zones humides, altération de la morphologie des cours d'eau, drainage, incision du lit, etc. ;
- Pression sur la ressource par les prélèvements effectués pour les activités humaines (irrigation, activités industrielles, d'extraction, énergétiques), susceptibles de provoquer des assèchements temporaires ;
- Altération « chimique » des milieux sous l'effet de pressions polluantes, qui peuvent potentiellement altérer la continuité aquatique pour certaines espèces⁵⁷.

⁵⁷ A l'heure actuelle, ce type de fragmentation n'est pas mesurable à l'échelle régionale ; des travaux conduits notamment par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse sont en cours pour préciser les seuils fragmentants.

Les données mobilisées pour la cartographie des éléments fragmentant les continuités aquatiques sont issues de deux sources d'information principales :

- Le **Référentiel des Obstacles à l'Écoulement**, à partir duquel les ouvrages classés prioritaires au titre de la loi Grenelle sont identifiés (points rouges). Ils correspondent également aux ouvrages retenus dans le SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015.
- En complément des données du ROE, les **données issues d'expertises terrain menées par l'EPTB Saône et Doubs ou par des syndicats de bassin**, ont été répercutées sur la carte de la sous-trame aquatique (points verts et noirs). Ces expertises viennent préciser la franchissabilité d'obstacles non identifiés « Grenelle » et permettent ainsi de bénéficier d'informations locales complémentaires à celle du ROE

Néanmoins, les expertises réalisées sont calées aux problématiques locales et ne permettent pas de bénéficier des données homogènes en termes de classement de la franchissabilité. Dans certains cas, celles-ci sont centrées sur une espèce cible (la truite par exemple), dans d'autres cas c'est la franchissabilité moyenne (toutes espèces confondues) qui est notée. En outre, pour un même objet, les systèmes de notation varient d'une base de données à l'autre.

Le tableau 29 suivant présente le nombre d'obstacles recensés pour les composantes de la sous-trame des milieux aquatiques.

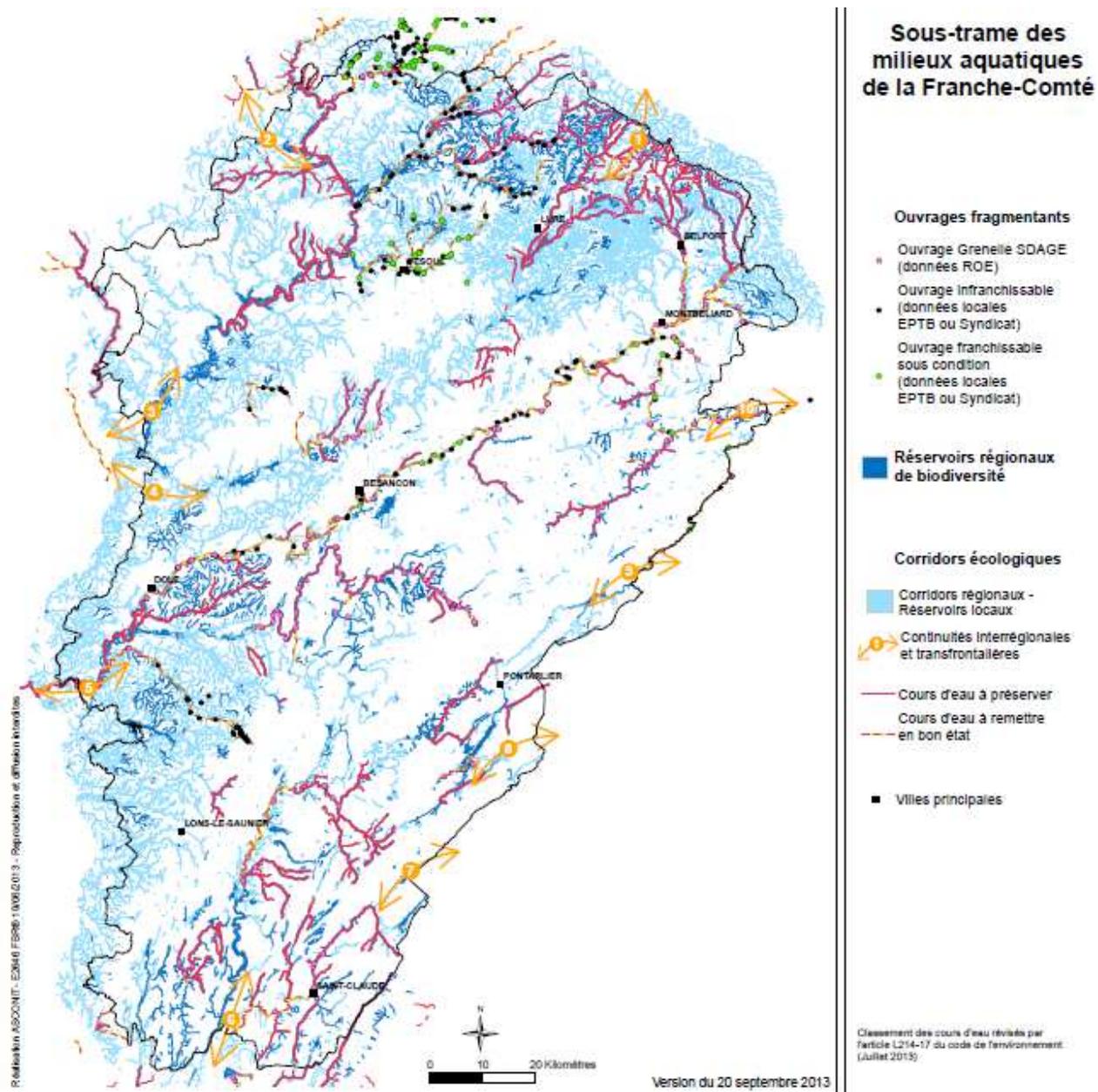
Tableau 29 – Nombre d'obstacles recensés pour la sous-trame des milieux aquatiques

Nombre d'obstacles ROE sur les cours d'eau	Nombre d'obstacles issus des données « syndicat » ou EPTB sur les cours d'eau	Nombre d'obstacles total sur les cours d'eau à remettre en bon état
163	201	364

7.4.5. Représentation cartographique de la sous-trame des milieux aquatiques

La cartographie ci-dessous représente la sous-trame des milieux aquatiques avec ces composantes principales : réservoirs de biodiversité, corridors régionaux-réservoirs locaux à préserver et à remettre en bon état et les corridors interrégionaux et transfrontaliers ; ainsi que les éléments fragmentant majeurs du territoire.

Cette cartographie de la Franche-Comté permet d'avoir une vue d'ensemble de la sous-trame des milieux aquatiques. Néanmoins, il convient de se référer à l'atlas cartographique pour identifier le réseau écologique à l'échelle du 1/100 000^{ième}, échelle de référence du travail réalisé.



Carte 7 - Sous-trame des milieux aquatiques franc-comtois

7.5. DONNEES MANQUANTES ET LIMITES DE L'APPROCHE

Plusieurs données manquantes n'ont pas permis de préciser la cartographie de la sous-trame des milieux aquatiques. Citons en particulier :

- **La difficulté à mobiliser des données espèces géo-localisées valides.** Initialement prévues pour aider en sortie de modèle, à la vérification des secteurs à enjeux pour lesquels des espèces indicatrices sont recensées.
- **L'absence de données capitalisées à l'échelle régionale sur la gestion locale de ces milieux aquatiques** constitue une autre limite de l'approche développée. En d'autres termes, la sélection des secteurs en réservoirs de biodiversité ne prend pas en compte des modes de gestion ayant potentiellement un effet défavorable sur la biodiversité des milieux aquatiques.
- La non-mobilisation des connaissances locales de l'état écologique des milieux aquatiques de la région⁵⁸ **peut conduire en toute vraisemblance à réaliser des approximations pour le classement de sites en réservoirs de biodiversité et en corridors à préserver/à remettre en bon état.** Les différents temps de concertation organisés autour de la cartographie (groupes de travail thématiques, mise à la consultation des versions successives de la cartographie) doivent permettre de corriger ces approximations, en prenant en compte les savoirs des experts et gestionnaires régionaux. La prise en compte de ces savoirs régionaux ne garantit cependant pas la correction de tous les biais de l'approche, mais facilite sa lecture et son appropriation par les acteurs régionaux.

Au final, il convient de retenir que la sous-trame des milieux aquatiques identifiée pour la Franche-Comté correspond au produit de choix réalisés à différents stades de leur élaboration, qu'ils soient techniques ou plus « stratégiques ».

⁵⁸ Si les sites identifiés en tant que réservoirs de biodiversité obligatoires (Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Arrêtés de Biotope...) ou comme réservoirs de biodiversité complémentaire (Natura 2000, Znieff1...) sont susceptibles d'être en bon état de conservation, ce postulat ne se vérifie pourtant pas toujours. Le classement de certains sites en APPB par exemple, peut justement être motivé par un état de conservation dégradé. Pour tous les secteurs de nature ordinaire, l'état écologique n'est généralement pas renseigné.

PARTIE 2 : PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DE COHERENCE NATIONALE

Conformément aux Orientations Nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, les SRCE doivent prendre en compte certains enjeux dits de cohérence nationale afin d'assurer la cohérence de la TVB à l'échelle nationale.

Ces enjeux sont au nombre de quatre et concernent :

- **Certains espaces protégés ou inventoriés.** Ces espaces sont listés dans le guide méthodologique des Orientations nationales, et classés en deux catégories : les espaces intégrés automatiquement à la TVB et ceux dont la contribution à la TVB doit être examinée.
- **Certaines espèces identifiées pour leur sensibilité à la fragmentation.** La Trame verte et bleue doit permettre de « *préserver en priorité les espèces sensibles à la fragmentation dont la préservation est considérée comme un enjeu national et, par conséquent, pour lesquelles la préservation ou la remise en bon état des continuités écologiques est une solution adaptée* » (voir liste des espèces, annexe 1 des Orientations Nationales). Il est aussi précisé que la TVB doit contribuer au maintien et à l'amélioration de l'état de conservation de ces espèces. Pour les poissons, espèces également sensibles à la fragmentation, la cohérence nationale de la Trame verte et bleue repose sur l'intégration à la Trame verte et bleue des cours d'eau classés au titre des dispositions de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et sur les enjeux de continuités écologiques de cours d'eau au titre des poissons migrateurs amphihalins illustrés en annexe 3 des Orientations Nationales. Aucun cours d'eau franc-comtois n'est classé d'enjeu national.
- **Certains habitats⁵⁹ identifiés pour leur sensibilité à la fragmentation.** La Trame verte et bleue doit permettre de « *préserver en priorité les habitats naturels sensibles à la fragmentation dont la préservation est considérée comme un enjeu national et, par conséquent, pour lesquels la préservation ou la remise en bon état des continuités écologiques est une solution adaptée. Ce faisant, la Trame verte et bleue contribue au maintien et à l'amélioration de l'état de conservation de ces habitats naturels* ». Les habitats constituant un enjeu national pour la Trame verte et bleue qui doivent être pris en compte notamment par les SRCE sont les habitats naturels d'intérêt communautaire relevant de la directive n° 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 jugés sensibles à la fragmentation (voir liste des habitats, annexe 2 des Orientations Nationales).
- **Des continuités écologiques d'importance nationale.** Ces continuités écologiques, communes à au moins deux régions administratives, ou ayant un sens écologique à l'échelle des grands bassins hydrographiques ou par rapport à un pays frontalier, répondent à des enjeux d'intérêt national. Ces continuités d'importance nationale figurent en annexe 3 du guide méthodologique des Orientations nationales.

⁵⁹ Le terme « habitats » est entendu ici au sens large et recouvre plusieurs réalités écologiques. Il intègre les espèces (animales et végétales) dans un contexte et notamment leur rapport avec leur environnement (air, eau, sols,..). A ce titre, ce terme inclut ici les notions d'habitat naturel, d'habitat d'espèce et de milieu naturel.

1. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES ESPACES PROTEGES OU INVENTORIES

Les Orientations Nationales identifient deux grandes catégories d'espaces pour la sélection des réservoirs de biodiversité dans les SRCE. Pour la région Franche-Comté, ces deux catégories concernent :

◆ Pour les espaces à intégrer automatiquement à la TVB :

- les réserves naturelles nationales, régionales créées au titre des dispositions des articles L. 332-1 et suivants du code de l'environnement ;
- les espaces identifiés par les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes pris au titre des dispositions des articles L. 411-1, R. 411-15 et suivants du code de l'environnement ;
- les réserves biologiques créées au titre des dispositions des articles L. 212-1 à L. 212-4 et R. 133-5 du code forestier ;
- les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement, qui visent notamment à constituer des corridors rivulaires contribuant à la fois à garantir la qualité du milieu aquatique et à établir des corridors écologiques permettant le déplacement de certaines espèces par voie aquatique, terrestre ou aérienne ;
- les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux classés au titre des dispositions de l'article L. 214-17 du code de l'environnement.

◆ Pour les espaces dont la contribution à la TVB doit être examinée au cas par cas :

- les sites Natura 2000 ;
- les parcs naturels régionaux ;
- les sites classés ;
- les zones de reproduction (frayères), d'alimentation et de croissance des espèces ;
- les zones agricoles protégées et les formations linéaires boisées ;
- les bois et forêts classés comme forêts de protection pour cause d'utilité publique ;
- les forêts domaniales et communales ;
- les zones identifiées comme particulièrement intéressantes pour leur biodiversité, notamment les ZNIEFF ;
- les zones bénéficiant d'un label pour leur biodiversité, notamment les réserves de biosphère et les sites Ramsar ;
- les réserves de pêche si une gestion conservatoire est prévue ;
- les réserves de chasse et de faune sauvage organisées en réseau national ou en réseaux départementaux si une gestion conservatoire est prévue ;
- les espaces, paysages et milieux caractéristiques du patrimoine naturel et culturel montagnard ;
- les espaces acquis par les départements au titre de leur politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles ainsi que les terrains compris dans les zones de préemption créées au titre de cette politique ;
- les espaces gérés par les conservatoires régionaux d'espaces naturels ;
- les masses d'eau superficielles et leurs objectifs de bon état ;
- les orientations et dispositions contribuant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau et à des objectifs de biodiversité, notamment sous forme cartographique ;
- les axes identifiés comme prioritaires ou importants pour le maintien et la restauration des habitats naturels et habitats d'espèces aquatiques (secteurs pertinents du registre des zones protégées,...) ;
- les grandes orientations pour le classement des cours d'eau ;

- les réservoirs biologiques ;
- les masses d'eau prioritaires pour les opérations sur l'hydromorphologie listées dans les programmes de mesures associés ;
- les enjeux de migration locale entre zones de reproduction, croissance et alimentation d'espèces non prises en compte dans les classements de cours d'eau.
- les périmètres de protection de captage d'eau ;
- les carrières en activité ou réaménagées ;
- les centres d'enfouissement techniques en activité ou réaménagés ;
- les friches ou sites industriels ;
- au-dessus ou en-dessous de réseaux de transport (gaz ou électricité...).

La méthodologie mobilisée pour la sélection des réservoirs régionaux de biodiversité en Franche-Comté a permis de retenir pour la trame verte à la fois les secteurs à fort enjeu de biodiversité préservés par la réglementation (Réserves Naturelles Nationales, Réserves Naturelles Régionales y compris celles en instance, Arrêtés de Biotope, Réserves biologiques intégrées et dirigées), les secteurs couverts par un zonage environnemental (Natura 2000, ZNIEFF 1, Espaces naturels sensibles et sites du CEN-FC) ainsi que des secteurs non couverts par un zonage spécifique, identifiés pour leur intérêt écologique (zones de présence Grand Tétras et présence d'espèces Liste Rouge classées « menacées » ou « quasi-menacées »).

Concernant la sélection des réservoirs de biodiversité de la trame bleue de la Franche-Comté, les secteurs concernés couvrent également des zones protégées par la réglementation (RNN, RNR, APPB, listes 1 et 2), des secteurs couverts par un zonage environnemental (Natura 2000, ZNIEFF 1, sites CEN-FC, ENS) ainsi que des secteurs non couverts par un zonage spécifique, identifiés pour leur intérêt écologique (présence d'espèces Liste Rouge classées « menacées » ou « quasi-menacées »).

La sélection de ces sites repose essentiellement sur la définition donnée des réservoirs de biodiversité, définis comme « des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces » (Art. R. 371-19 – II du Code de l'environnement).

La méthode mobilisée dans le SRCE de Franche-Comté respecte à la fois la définition et les critères de sélection de réservoirs de biodiversité indiqués dans les orientations nationales. A ce titre, l'approche développée en Franche-Comté est estimée cohérente avec le critère de cohérence national relatif aux espaces inventoriés ou protégés.

2. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES ESPECES DE COHERENCE NATIONALE

Les Orientations Nationales précisent que « *la Trame verte et bleue doit permettre de préserver en priorité les espèces sensibles à la fragmentation dont la préservation est considérée comme un enjeu national et, par conséquent, pour lesquelles la préservation ou la remise en bon état de continuités écologiques est une solution adaptée. Ce faisant, la Trame verte et bleue doit contribuer au maintien et à l'amélioration de l'état de conservation de ces espèces* ».

Pour répondre à cet enjeu, le MNHN a proposé une liste d'espèces sensibles à la fragmentation (dites de cohérence nationale) pour chaque région de France ; la Franche-Comté en compte 57 (voir annexe 2).

Pour la construction des sous-trames écologiques de Franche-Comté, un certain nombre d'espèces ont été identifiées, dont certaines proviennent de la liste des Orientations Nationales pour la Franche-Comté (41 espèces), d'autres ont été sélectionnées par les associations naturalistes régionales (CBN, CEN, LPO) à partir de la liste rouge régionale (22 espèces faunistiques et 8 espèces floristiques de statut « menacé »

ou « quasi-menacé »), d'autres encore, sans statut particulier, ont été retenus pour leur couverture régionale et compléter l'identification des corridors écologiques (6 espèces, dont le Blaireau, le Renard, le Cerf, le Chevreuil, la Truite fario et le Caloptéryx vierge).

Pour s'assurer de la bonne prise en compte du critère de cohérence nationale concernant les espèces de cohérence nationale, il s'agirait d'aller au-delà de l'approche qualitative et de confirmer d'une analyse de la cartographie, la présence des espèces sensibles à la fragmentation au sein des différentes sous-trames écologiques.

Or, aucune donnée géo-localisée des espèces présentes en région n'ont pu être mobilisées dans le cadre du SRCE, ce qui empêche la vérification *ex-post* du respect du critère de cohérence nationale.

Néanmoins, le travail d'expertise conduit par les associations naturalistes régionales pour proposer des réservoirs de biodiversité complémentaires à partir d'espèces liste rouge classées « menacées » ou « quasi-menacées » non encore prises en compte dans les réservoirs (voir les différentes parties correspondantes par sous-trame), impliquent que la sélection finalisée des réservoirs de biodiversité en Franche-Comté permet de couvrir correctement la localisation des espèces inscrites sur listes rouges du territoire régional.

Or, l'analyse des espèces retenues pour l'identification des composantes des sous-trames écologiques montrent que la plupart des espèces de cohérence nationale sélectionnées sont aussi des espèces inscrites sur liste rouge (près de 83%).

Par conséquent, la méthodologie employée est jugée globalement cohérente avec la prise en compte du critère sur les espèces de cohérence nationale.

3. COHERENCE AVEC LE CRITERE DES HABITATS SENSIBLES A LA FRAGMENTATION

Les données géo-localisées concernant les habitats naturels sont très lacunaires et hétérogènes à l'échelle de la région et sont quasi exclusivement concentrées sur des sites labellisés donc étudiés (avec cartographie des habitats naturels), principalement sur des sites du réseau Natura 2000.

De par la méthode utilisée pour identifier les réservoirs de biodiversité et les corridors dans le SRCE de Franche-Comté, les sites Natura 2000 font partie intégrante des éléments de la Trame verte et bleue régionale. De cette manière, les habitats identifiés par le MNHN y sont également automatiquement intégrés.

Par conséquent, la méthodologie employée dans le cadre du SRCE de Franche-Comté est jugée cohérente avec la prise en compte du critère de cohérence nationale sur les habitats sensibles à la fragmentation.

4. COHERENCE AVEC LES CONTINUITES ECOLOGIQUES D'IMPORTANCE NATIONALE

La cohérence nationale de la Trame verte et bleue repose également sur des enjeux de préservation ou de remise en bon état relatifs à des continuités écologiques d'importance nationale.

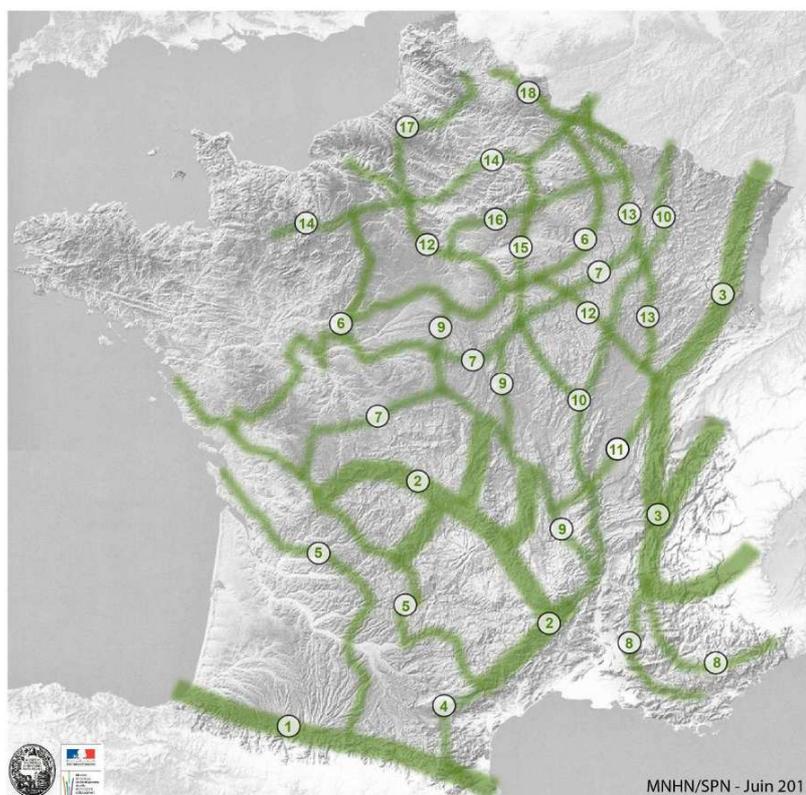
Ces continuités écologiques, communes à au moins deux régions administratives, ou ayant un sens écologique à l'échelle des grands bassins hydrographiques ou par rapport à un pays frontalier répondent à des enjeux d'intérêt national.

La prise en compte des continuités écologiques nationales s'analyse par sous-trame écologique, en croisant les continuités écologiques d'importance nationale identifiées dans le diagnostic des enjeux régionaux qui concernent la Franche-Comté (Tome 1) et les résultats cartographiques des continuités régionales, interrégionales et transfrontalières obtenues (Tome 2).

4.1. Continuités forestières d'importance nationale

Le diagnostic régional identifie quatre continuités forestières d'importance nationale en Franche-Comté (carte 8) :

- La connexion Arc alpin – Jura - Vosges (continuité n°3),
- La connexion Massif central – Vallée du Rhône – Vallée de la Moselle – Frontière allemande (continuité n°10),
- La connexion Massif Central - Massif du Jura (continuité n°11),
- La connexion Besançon – Meuse - Frontière belge (continuité n°13).



Carte 8 – Illustration des continuités écologiques d'importance nationale des milieux boisés pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

L'analyse de la sous-trame écologique des milieux forestiers de Franche-Comté permet de confirmer les continuités nationales n°3, n°11 et n°13, qui correspondent respectivement aux continuités interrégionales n°1-9, n°7 et n°3 (voir carte 1).

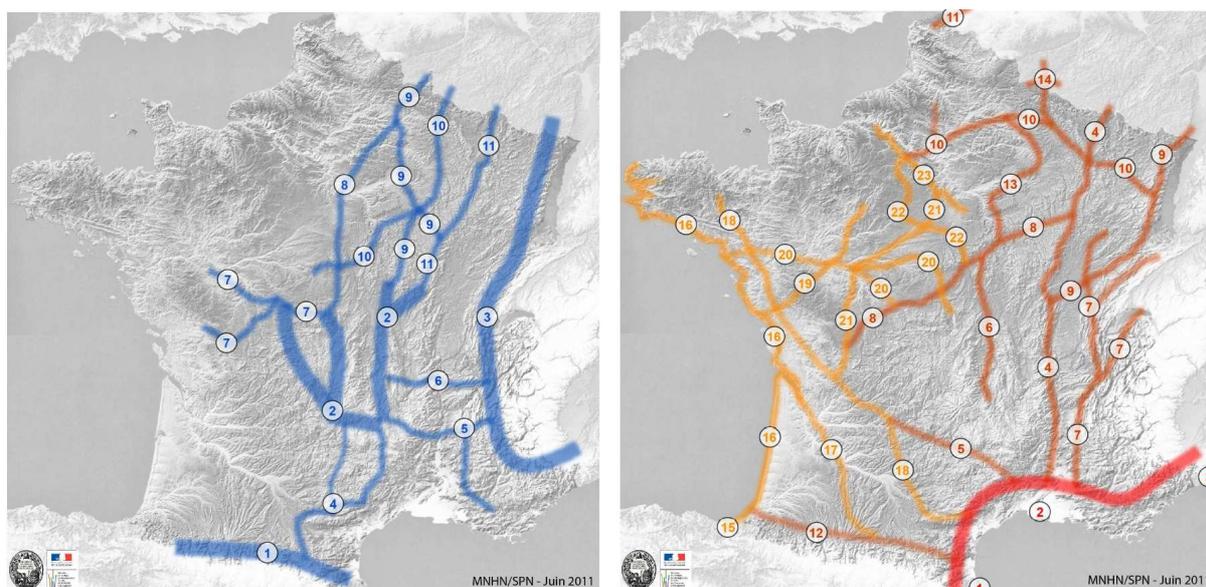
Concernant la continuité d'importance nationale n°10, elle pourrait correspondre à la continuité n°4 de la sous-trame régionale, mais mérite d'être confirmée car le tracé ne correspond pas tout à fait et que des discontinuités physiques forestières sont identifiées pour cette continuité nationale (discontinuité des milieux supports).

La cartographie de la sous-trame forestière recouvre plutôt bien le tracé des continuités écologiques forestières d'importance nationale. A ce titre, ce critère de cohérence nationale est estimé respecté.

4.2. Continuités des milieux ouverts frais à froids et thermophiles d'importance nationale

Le diagnostic des enjeux régionaux identifie quatre continuités écologiques d'importance nationale pour les milieux ouverts frais à froids et thermophiles de la région Franche-Comté (cartes 9), à savoir par :

- **pour les continuités des milieux ouverts frais à froids** : celle qui suit le Massif des Alpes, du Jura et des Vosges (continuité n°3).
- **pour les continuités des milieux ouverts thermophiles** : celle du couloir rhodanien jusqu'à l'Allemagne (continuité n°4), celle qui part des pré-Alpes et Alpes calcaires et se poursuit vers le Jura (continuité n° 7) et celle qui suit la vallée du Doubs (continuité n°9).



Carte 9 – Illustration des continuités écologiques d'importance nationale des milieux ouverts frais à froids (gauche) et des milieux ouverts thermophiles (droite) pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

L'analyse de la sous-trame écologique des milieux herbacés permanents de Franche-Comté permet de confirmer les continuités nationales n°3, n°4 et n°7, qui correspondent respectivement aux continuités interrégionales n°1-7, n°3-6 et n°10 (voir carte 2).

L'analyse de la sous-trame des milieux xériques ouverts semble également confirmer les continuités écologiques des milieux ouverts thermophiles n°4 et n°7 (correspondant respectivement aux continuités interrégionales n°3 et n°4).

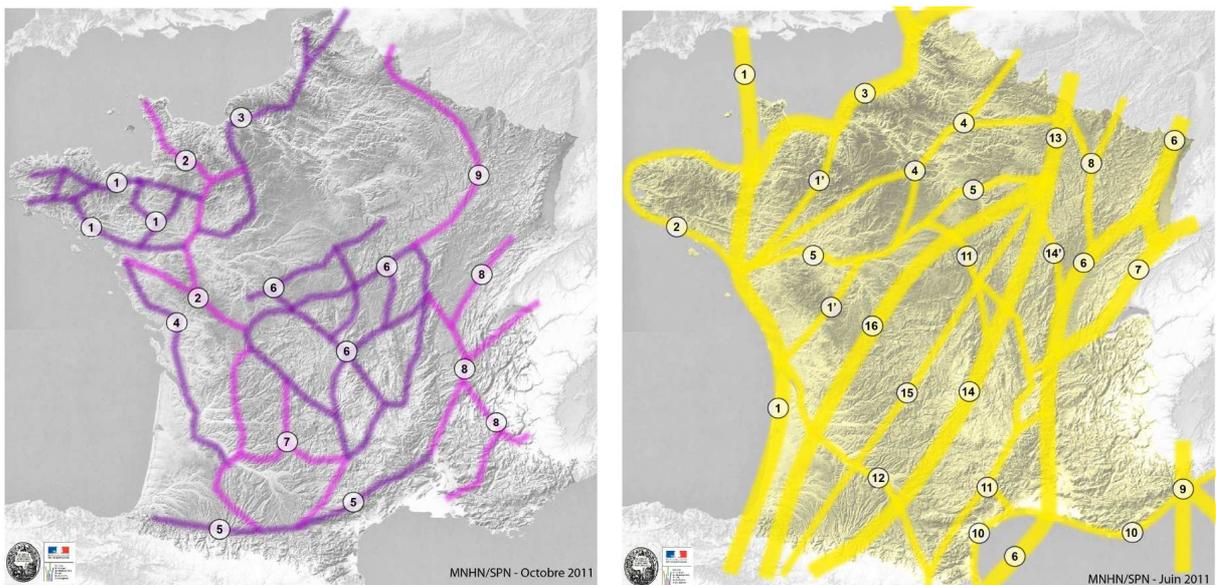
Concernant la continuité d'importance nationale n°9, elle pourrait correspondre à la continuité interrégionale n°4 de la sous-trame des milieux herbacés permanents et/ou à la continuité n°1 de la sous-trame des milieux xériques ouverts de la région. Néanmoins, cette concordance est relativement imparfaite et mérite d'être confirmée.

En dehors de la continuité écologique nationale n°9, les sous-trames des milieux herbacés permanents et des milieux xériques ouverts recouvrent plutôt bien le tracé des continuités écologiques des milieux ouverts frais à froids et thermophiles d'importance nationale. A ce titre, ce critère de cohérence nationale est estimé respecté.

4.3. Continuités d'importance nationale bocagères et de migration de l'avifaune

L'analyse du diagnostic régional permet de mettre en valeur trois continuités écologiques pour la Franche-Comté (carte 10), dont :

- **Une continuité écologique nationale bocagère** : la continuité écologique n°8 correspondant aux secteurs bocagers de l'Est de la France.
- **Deux continuités écologiques d'importance nationale de migration de l'avifaune** : l'axe reliant la péninsule ibérique et la frontière franco-allemande, en passant par la méditerranée, le couloir rhodanien et les contreforts du Jura (continuité n°6) et le décroché de la continuité n°6 par le bassin lémanique (continuité n°7).



Carte 10 – Illustration des continuités écologiques d'importance nationale bocagères (gauche) et de migration de l'avifaune (droite) pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

L'analyse de la sous-trame écologique des milieux en mosaïque paysagère permet de bien retrouver la continuité écologique n°8 associés aux milieux bocagers qui correspond aux continuités écologiques interrégionales n°1-6. Ces dernières sont également concordantes avec la continuité écologique nationale n°6 pour la migration de l'avifaune.

L'analyse de la sous-trame des milieux humides, quant à elle, confirme les continuités écologiques n°6 et n°7 (correspondant respectivement aux continuités interrégionales n°5-1 et n°10).

Globalement, les continuités nationales bocagères et de migration de l'avifaune sont bien retranscrites sur les cartographiques régionales des milieux humides et des milieux en mosaïque paysagère. A nouveau, le critère de cohérence nationale est estimé respecté.

4.4. Continuités nationales des cours d'eau au titre des poissons migrateurs amphihalins

L'analyse de la carte 11 suivante montre qu'aucun secteur à enjeux n'est identifié en Franche-Comté au titre des poissons migrateurs amphihalins.



Carte 11 – Illustration des continuités écologiques des cours d'eau au titre des poissons migrateurs amphihalins

En conclusion, le critère concernant les continuités écologiques d'importance nationale est respecté dans le SRCE de la Franche-Comté.

Il convient néanmoins de préciser que si les continuités régionales, interrégionales et transfrontalières identifiées en Franche-Comté permettent bien de retrouver l'essentiel des continuités nationales, l'échelle régionale permet d'identifier des discontinuités physiques de milieux supports de la TVB.

L'analyse des résultats des différents SRCE mérite ainsi d'être reversée au plan national pour préciser les lieux de passage des continuités nationales et leur état écologique.

PARTIE 3 : FICHES DE SYNTHÈSE DES SOUS-TRAMES ÉCOLOGIQUES

SOUS-TRAME DES MILIEUX FORESTIERS

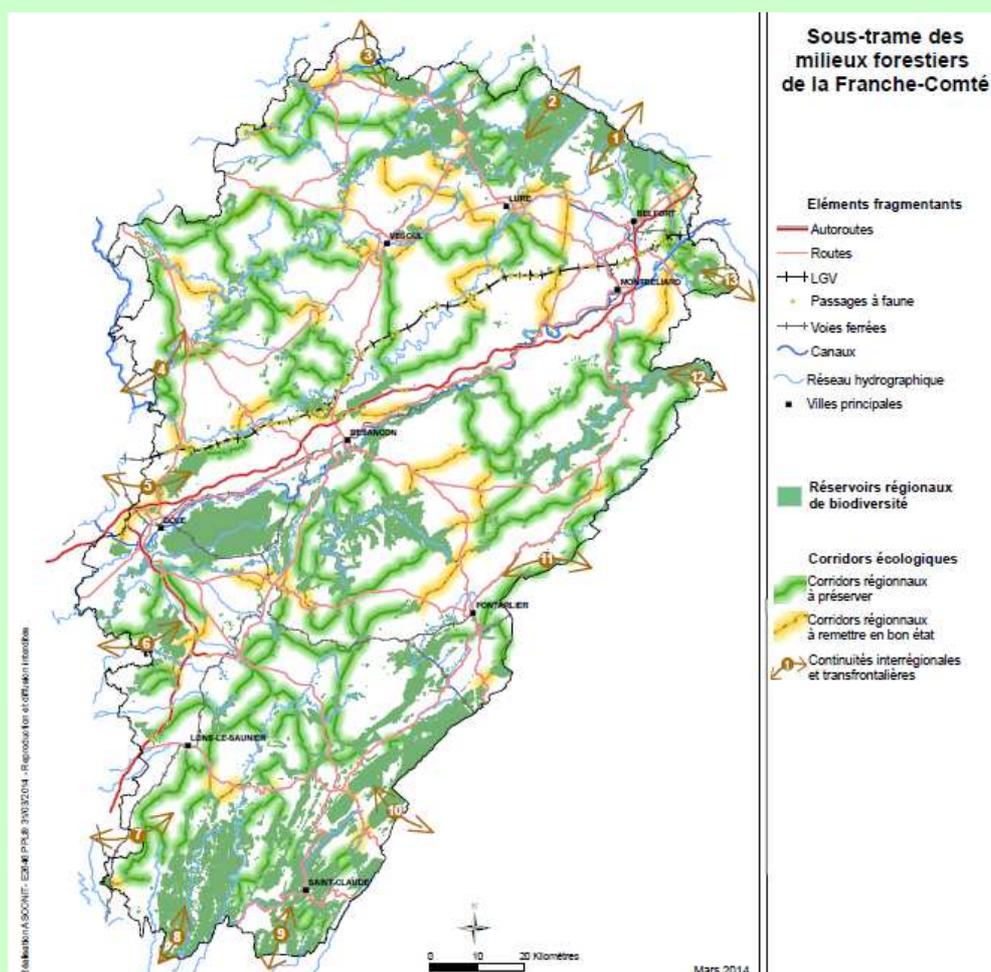
Milieus supports de la sous-trame

Ensemble des milieux forestiers publics et privés franc-comtois : forêts de plaines alluviales de la Saône, forêts d'altitude, de pente, forêts tourbeuses.

Caractéristiques des continuités forestières

- ▶ Les massifs forestiers de Franche-Comté jouent un rôle national et européen important, assurant la connexion avec d'autres massifs en France, en Suisse et en Allemagne.
- ▶ La taille importante de certains massifs et la surface couverte au niveau régional par les milieux forestiers en font des réservoirs et des corridors potentiels intéressants pour de nombreuses espèces (végétales et animales).
- ▶ L'un des enjeux majeurs en termes de continuités écologiques forestières concerne l'amélioration de la connexion Nord/Sud de la région, entre les massifs du Jura et des Vosges, jonctions avec les bassins rhodanien et rhénan.
- ▶ Les petits boisements forestiers (essentiellement privés) et les continuités écologiques associées, à proximité des aires urbaines en développement de la région, connaissent également la pression foncière.

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX FORESTIERS

Surface des milieux supports	Surface régionale en forêts 6 590 km ²	Part de la surface régionale 40,5 %											
Surface des réservoirs de biodiversité	Surface totale des réservoirs régionaux de biodiversité 1 846 km ²	Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame 28 %											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²)</th> <th>Part de la surface de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires</td> <td>92,3</td> <td>1,4 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>1 586,4</td> <td>24,1 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>167,3</td> <td>2,5 %</td> </tr> </tbody> </table>		Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	Réservoirs obligatoires	92,3	1,4 %	Réservoirs complémentaires	1 586,4	24,1 %	Autres réservoirs	167,3	2,5 %
	Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame											
Réservoirs obligatoires	92,3	1,4 %											
Réservoirs complémentaires	1 586,4	24,1 %											
Autres réservoirs	167,3	2,5 %											
Linéaire de corridors écologiques	Linéaire de corridors écologiques régionaux 1 566 km												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Linéaire (Km)</th> <th>Part du linéaire total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corridors écologiques à préserver</td> <td>1 129</td> <td>72,1 %</td> </tr> <tr> <td>Corridors écologiques à remettre en bon état</td> <td>437</td> <td>27,9 %</td> </tr> </tbody> </table>		Linéaire (Km)	Part du linéaire total	Corridors écologiques à préserver	1 129	72,1 %	Corridors écologiques à remettre en bon état	437	27,9 %			
	Linéaire (Km)	Part du linéaire total											
Corridors écologiques à préserver	1 129	72,1 %											
Corridors écologiques à remettre en bon état	437	27,9 %											
<p>La représentation cartographique au 100 000^{ème} des corridors écologiques régionaux est une représentation « en fuseau ». Celle-ci constitue une indication du lieu de passage des corridors régionaux et reste à préciser localement pour sa déclinaison à une échelle plus fine, dans le cadre d'un SCoT ou d'un PLU par exemple.</p>													

SOUS-TRAME DES MILIEUX FORESTIERS

DES MILIEUX FORESTIERS ET HERBACES ETENDUS ET PEU FRAGMENTES, RESERVOIRS OU CORRIDORS POTENTIELS DE BIODIVERSITE POUR LA NATURE ORDINAIRE ET REMARQUABLE (ENJEU A1)

1-Ces espaces, étendus et peu fragmentés, constituent quand ils sont gérés durablement des réservoirs potentiels de biodiversité et/ou des couloirs de déplacement pour les espèces inféodées aux milieux forestiers.

On peut citer pour les secteurs forestiers, les forêts des Vosges Comtoises, massif de la Serre, de Bellevaire, de Levier, du Prince, massifs forestiers du Haut-Jura...

2-Des continuités inter-régionales et transfrontalières fonctionnelles sont identifiées pour les milieux forestiers et sont à conserver (flèches marron).

DES ESPACES FORESTIERS ET HERBACES FRAGMENTES PAR DIFFERENTES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT (ENJEU A2)

1-Le cumul d'infrastructures majeures de transport orientées Est – Ouest (A36, canal du Rhône au Rhin, LGV) crée une diagonale de fragmentation majeure, coupant en deux la région entre le Sud et le Nord de la région.

2-Des routes nationales et départementales sont également identifiées comme fragmentantes par les acteurs ou certaines études (Loisy, 2008, Rogeon, 2009, Rogeon et Girardet, 2012). On peut citer à titre d'exemple, la N57, la N90, la N5, la N83, la D457, la D438, la D19, la D676....

LA PROPAGATION DU HETRE EN ALTITUDE ET LE DECLIN DU PATURAGE D'ALTITUDE PERTURBENT CERTAINS ECOSYSTEMES MONTAGNARDS (ENJEU A3)

Les forêts de hêtres sont importantes vers 600 m sur le premier plateau jurassien et sur les collines sous-vosgiennes. En altitude, ces forêts ont tendance depuis quelques années à se propager, profitant dans le Jura, d'un recul des épicéas, ce qui nuit aux espèces comme le Grand Tétrás ou la Gélinotte des bois. Ces espèces, tout comme un abondant cortège animal et végétal, ont en effet besoin de forêts claires, diversifiées et non uniformes.

En outre, le recul voire l'arrêt du pâturage extensif des clairières et pré-bois liés à la déprise agricole viennent renforcer les perturbations sur de ces espèces emblématique et donc sur la biodiversité associée.

DES MILIEUX FORESTIERS, HERBACES ET EN MOSAÏQUE PAYSAGERE POTENTIELLEMENT MENACES PAR L'ACCROISSEMENT DES AIRES URBAINES EN DEVELOPPEMENT (ENJEU A6)

L'extension des grandes aires urbaines est susceptible de venir fragmenter les milieux forestiers situés en périphérie. Les petits boisements forestiers (essentiellement privés) et les continuités écologiques associées, à proximité des aires urbaines en développement de la région sont particulièrement visés par l'enjeu A6.

Citons l'exemple des aires urbaines de Besançon, Dole, Montbéliard, Belfort, Vesoul et Lons-le-Saunier qui sont particulièrement visés. A noter également l'existence d'une zone de pression diffuse associée aux zones de résidence des travailleurs frontaliers suisses et français.

Enjeux régionaux, interrégionaux et transfrontaliers associés

SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACÉS PERMANENTS

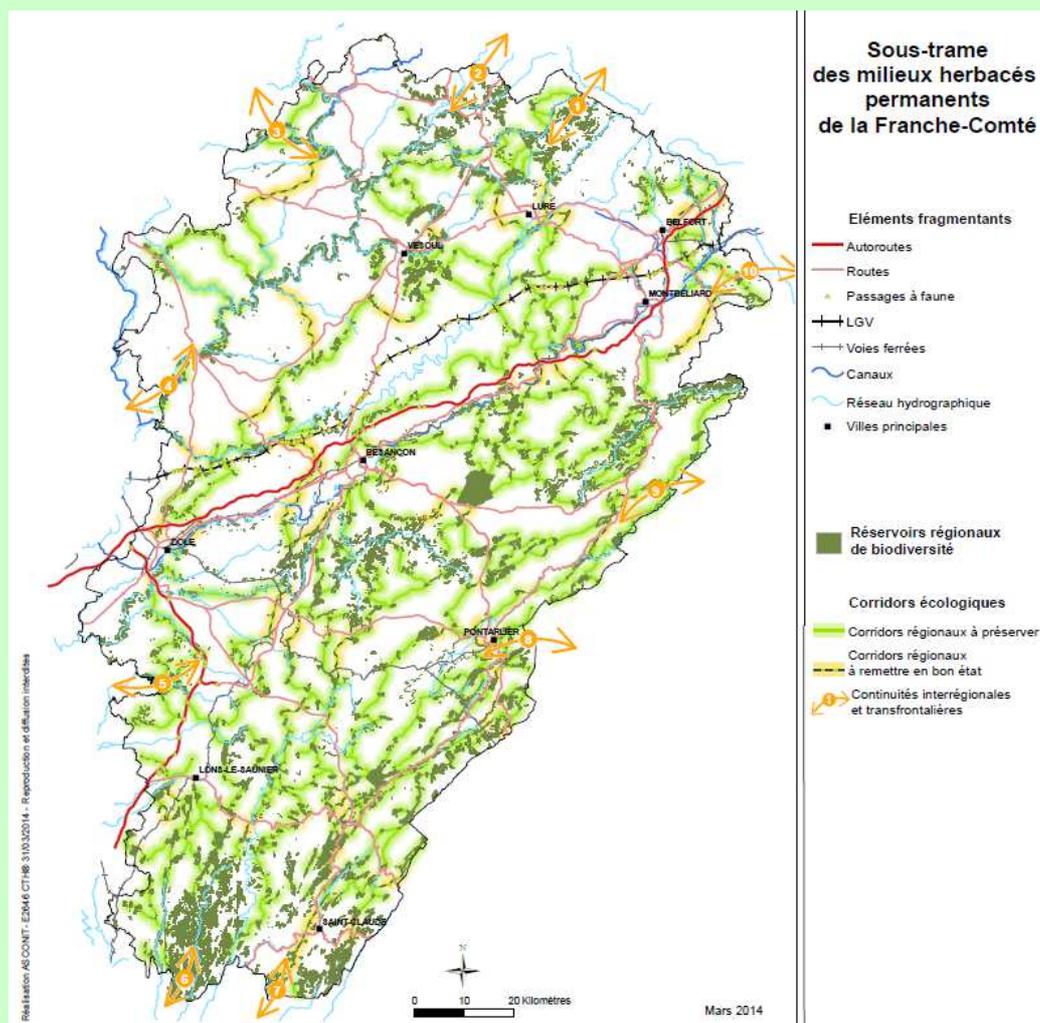
Milieus supports de la sous-trame

Prairies permanentes, landes, alpages, parcours.

Caractéristiques des continuités herbacées

- ▶ Les milieux herbacés et les milieux en mosaïque paysagère associés constituent des espaces étendus en Franche-Comté qui jouent un rôle positif important sur la biodiversité régionale. Néanmoins, l'intensification des pratiques agricoles sur certaines prairies du Haut-Doubs notamment (fauches précoces, fertilisation...) peuvent être à l'origine de perte de biodiversité (floristique ou faunistique).
- ▶ L'étalement des aires urbaines et la consommation d'espaces agricoles constituent une menace pour les espaces agricoles et contribuent à fragmenter les espaces prairiaux et en mosaïque paysagère.
- ▶ La fragmentation des milieux herbacés est plus marquée en plaine qu'en altitude.

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACÉS PERMANENTS

Surface des milieux supports	Surface régionale des milieux herbacés permanents 3 560 km²	Part de la surface régionale 21,9 %
------------------------------	--	---

Surface des réservoirs de biodiversité	Surface totale des réservoirs de biodiversité	Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame	
	837,3 km²	23,5 %	
	Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	
	Réservoirs obligatoires	16,2	0,5 %
	Réservoirs complémentaires	588,5	16,5 %
	Autres réservoirs	232,6	6,5 %

Linéaire de corridors écologiques	Linéaire total des corridors écologiques régionaux		
	2 003,1 km		
		Linéaire (Km)	Part du linéaire total
	Corridors écologiques à préserver	1 608,3	80,3 %
	Corridors écologiques à remettre en bon état	394,8	19,7 %

La représentation cartographique au 100 000^{ème} des corridors écologiques régionaux est une représentation « en fuseau ».

Celle-ci constitue une indication du lieu de passage des corridors régionaux et reste à préciser localement pour sa déclinaison à une échelle plus fine, dans le cadre d'un SCoT ou d'un PLU par exemple.

SOUS-TRAME DES MILIEUX HERBACES PERMANENTS

Enjeux régionaux,
interrégionaux et
transfrontaliers
associés

DES MILIEUX FORESTIERS ET HERBACES ETENDUS ET PEU FRAGMENTES, RESERVOIRS OU CORRIDORS POTENTIELS DE BIODIVERSITE POUR LA NATURE ORDINAIRE ET REMARQUABLE (ENJEU A1)

1- Ces espaces, étendus et peu fragmentés, constituent quand ils sont gérés durablement des réservoirs potentiels de biodiversité et/ou des couloirs de déplacement pour les espèces inféodées aux milieux herbacés permanents.

On peut citer, pour les milieux herbacés les prairies du massif du Jura, des plateaux supérieur et moyen, de la Petite Montagne et de la montagne vosgienne...

2- Des continuités interrégionales et transfrontalières fonctionnelles sont identifiées pour ces milieux et sont à conserver (flèches orange).

DES ESPACES FORESTIERS ET HERBACES FRAGMENTES PAR DIFFERENTES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT (ENJEU A2)

1- Le cumul d'infrastructures majeures de transport orientées Est – Ouest (A36, canal du Rhône au Rhin, LGV) crée une diagonale de fragmentation majeure, coupant en deux la région entre le Sud et le Nord de la région.

2- Des routes nationales et départementales sont également identifiées comme fragmentantes par les acteurs ou certaines études (Loisy, 2008, Rogeon, 2009, Rogeon et Girardet, 2012). On peut citer à titre d'exemple, la N57, la N90, la N5, la N83, la D457, la D438, la D19, la D676....

LA PROPAGATION DU HETRE EN ALTITUDE ET LE DECLIN DU PATURAGE D'ALTITUDE PERTURBENT CERTAINS ECOSYSTEMES MONTAGNARDS (ENJEU A3)

Le recul voire l'arrêt du pâturage extensif des clairières et pré-bois liés à la déprise agricole viennent renforcer les perturbations sur le Grand tétras ou la Gélinotte des bois notamment (espèces liste rouge) et sur la biodiversité associée.

DES MILIEUX FORESTIERS, HERBACES ET EN MOSAÏQUE PAYSAGERE POTENTIELLEMENT MENACES PAR L'ACCROISSEMENT DES AIRES URBAINES EN DEVELOPPEMENT (ENJEU A6)

L'extension des grandes aires urbaines est susceptible de venir fragmenter les milieux herbacés situés en périphérie. Les prairies et les continuités écologiques associées, à proximité des aires urbaines en développement de la région sont particulièrement visées par l'enjeu A6.

Citons l'exemple des aires urbaines de Besançon, Dole, Montbéliard, Belfort, Vesoul et Lons-le-Saunier qui sont particulièrement visés. A noter également l'existence d'une zone de pression diffuse associée aux zones de résidence des travailleurs frontaliers suisses et français.

SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGÈRE

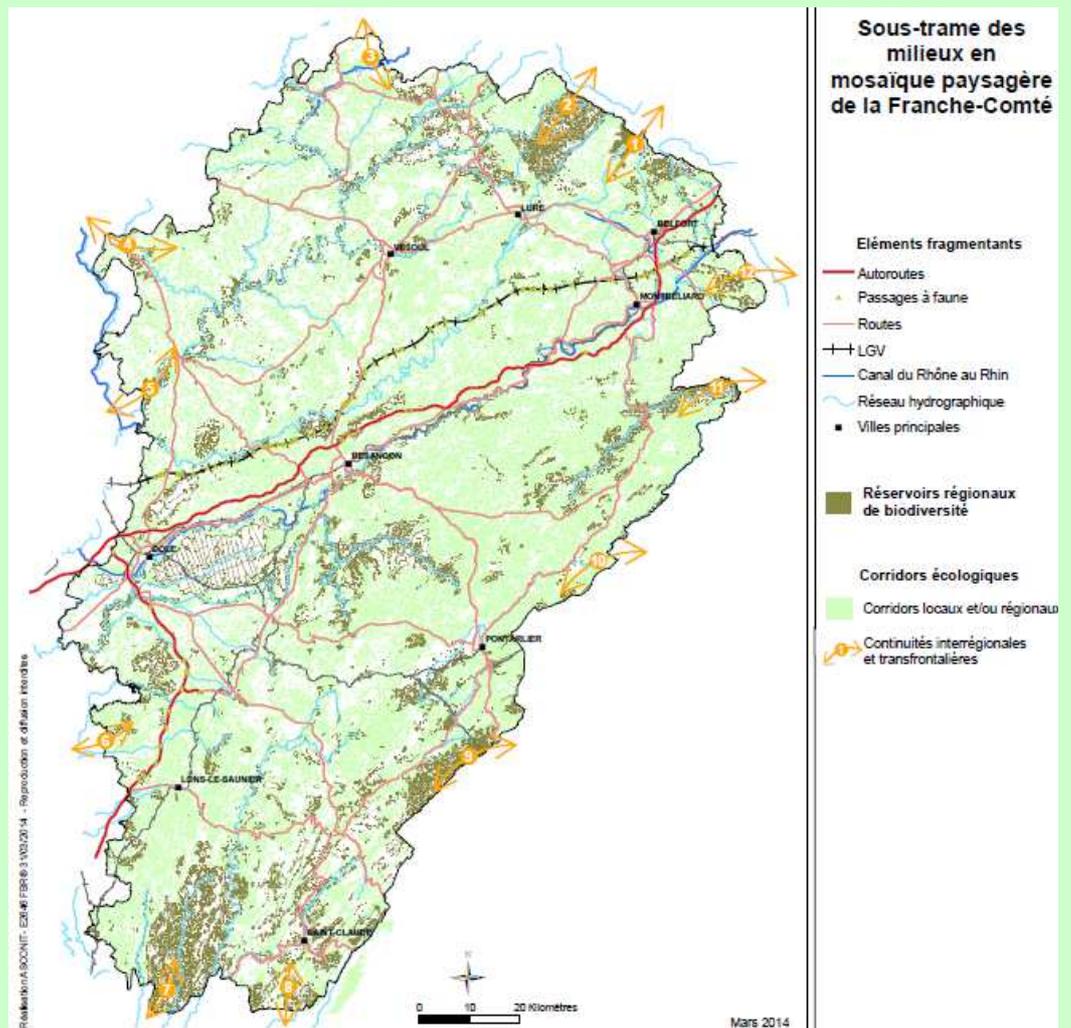
Milieux supports de la sous-trame

Infrastructures agro-écologiques : Haies, bosquets, murs, arbres isolés, pré-vergers, pré-bois.

Caractéristiques des continuités mosaïques

- ▶ Les infrastructures agro-écologiques associées aux milieux agricoles en mosaïque paysagère offrent un atout important pour la biodiversité de la région, à la fois en tant que réservoir de biodiversité et corridor écologique.
- ▶ La pression foncière urbaine et les infrastructures majeures de transport conduisent parfois à l'isolement de milieux en mosaïque paysagère et des espèces inféodées (aire urbaine de Belfort-Montbéliard, Bresse Comtoise, etc.).
- ▶ Le risque d'intensification des pratiques agricoles liée à la disparition prochaine des quotas laitiers pourrait accentuer la dégradation des continuités écologiques associées à ces milieux, avec l'arrachage de haies, l'intensification de la fertilisation, de l'irrigation ou la conversion supplémentaire de prairies en cultures.

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGÈRE														
Surface des milieux supports	<p>Surface des milieux en mosaïque paysagère</p> <p>3 559 km²</p>	<p>Part de la surface régionale</p> <p>21,9 %</p>												
Surface des réservoirs de biodiversité	<p>Surface totale des réservoirs de biodiversité</p> <p>806 km²</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p> <p>22,6 %</p>												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²)</th> <th>Part de la surface de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires</td> <td>27,4</td> <td>0,8 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>767,2</td> <td>21,6 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>11,4</td> <td>0,3 %</td> </tr> </tbody> </table>		Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	Réservoirs obligatoires	27,4	0,8 %	Réservoirs complémentaires	767,2	21,6 %	Autres réservoirs	11,4	0,3 %
		Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame											
Réservoirs obligatoires	27,4	0,8 %												
Réservoirs complémentaires	767,2	21,6 %												
Autres réservoirs	11,4	0,3 %												
Linéaire de corridors écologiques	<p>Les éléments de la sous-trame en mosaïque paysagère sont typiquement des milieux linéaires qui, outre le rôle de réservoirs pour la petite faune et de nombreuses espèces d'insectes et d'oiseaux, facilitent les déplacements de la faune terrestre.</p> <p>Compte tenu de l'échelle et de la densité du maillage des éléments de la sous-trame en mosaïque paysagère, aucun corridor écologique régional n'est identifié pour cette sous-trame.</p> <p>Tous les secteurs non classés en réservoir régional de biodiversité sont identifiés comme corridors / réservoirs locaux de biodiversité.</p>													

SOUS-TRAME DES MILIEUX EN MOSAÏQUE PAYSAGERE

DES ESPACES AGRICOLES ORGANISES EN MOSAÏQUE PAYSAGERE, JOUANT UN ROLE D'INTERFACE ENTRE ESPACES AGRICOLES ET ESPACES FORESTIERS (ENJEU A4)

1- Outre leur rôle de réservoirs pour la petite faune et de nombreuses espèces d'insectes et d'oiseaux, ces milieux facilitent le passage de la faune entre massifs forestiers non continus et entre espaces prairiaux et espaces boisés. La diversité des infrastructures agro-écologiques présentes en Franche-Comté (haies, lisières, murgets, pré-vergers, pré-bois, etc.) contribue à la fonctionnalité et la qualité de ces milieux à mosaïque paysagère, que ce soit pour les secteurs de montagne ou de plaine.

Les milieux en mosaïque paysagère associés aux cultures et prairies temporaires concernés sont les zones de Piémont, les régions agricoles vosgienne et sous-vosgienne, la trouée de Belfort, le Sundgau, la partie Est du bassin Graylois, certains secteurs en plaines alluviales et la Bresse comtoise. Les milieux en mosaïque paysagère associés aux prairies permanentes concernés sont le massif du Jura, le Nord du 1^{er} plateau, le Sud-est du 2nd plateau (pré-bois) et la montagne vosgienne.

2- Des continuités interrégionales et transfrontalières fonctionnelles sont également identifiées pour ces milieux (flèches orange).

Enjeux régionaux, interrégionaux et transfrontaliers associés

DES ESPACES EN MOSAÏQUE PAYSAGERE FRAGMENTES PAR LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE LA REGION (ENJEU A5)

1- Le cumul d'infrastructures majeures de transport orientées Est – Ouest (A36, canal du Rhône au Rhin, LGV) crée une diagonale de fragmentation majeure, coupant en deux la région entre le Sud et le Nord de la région.

2- Des routes nationales et départementales sont également identifiées comme fragmentantes par les acteurs ou certaines études (Loisy, 2008, Rogeon, 2009, Rogeon et Girardet, 2012). On peut citer à titre d'exemple, la N57, la N90, la N5, la N83, la D457, la D438, la D19, la D676....

DES MILIEUX FORESTIERS, HERBACES ET EN MOSAÏQUE PAYSAGERE POTENTIELLEMENT MENACES PAR L'ACCROISSEMENT DES AIRES URBAINES EN DEVELOPPEMENT (ENJEU A6)

L'extension des grandes aires urbaines est susceptible de venir fragmenter les milieux en mosaïque paysagère situés en périphérie.

Citons l'exemple des aires urbaines de Besançon, Dole, Montbéliard, Belfort, Vesoul et Lons-le-Saunier qui sont particulièrement visés. A noter également l'existence d'une zone de pression diffuse associée aux zones de résidence des travailleurs frontaliers suisses et français.

SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUE S OUVERTS

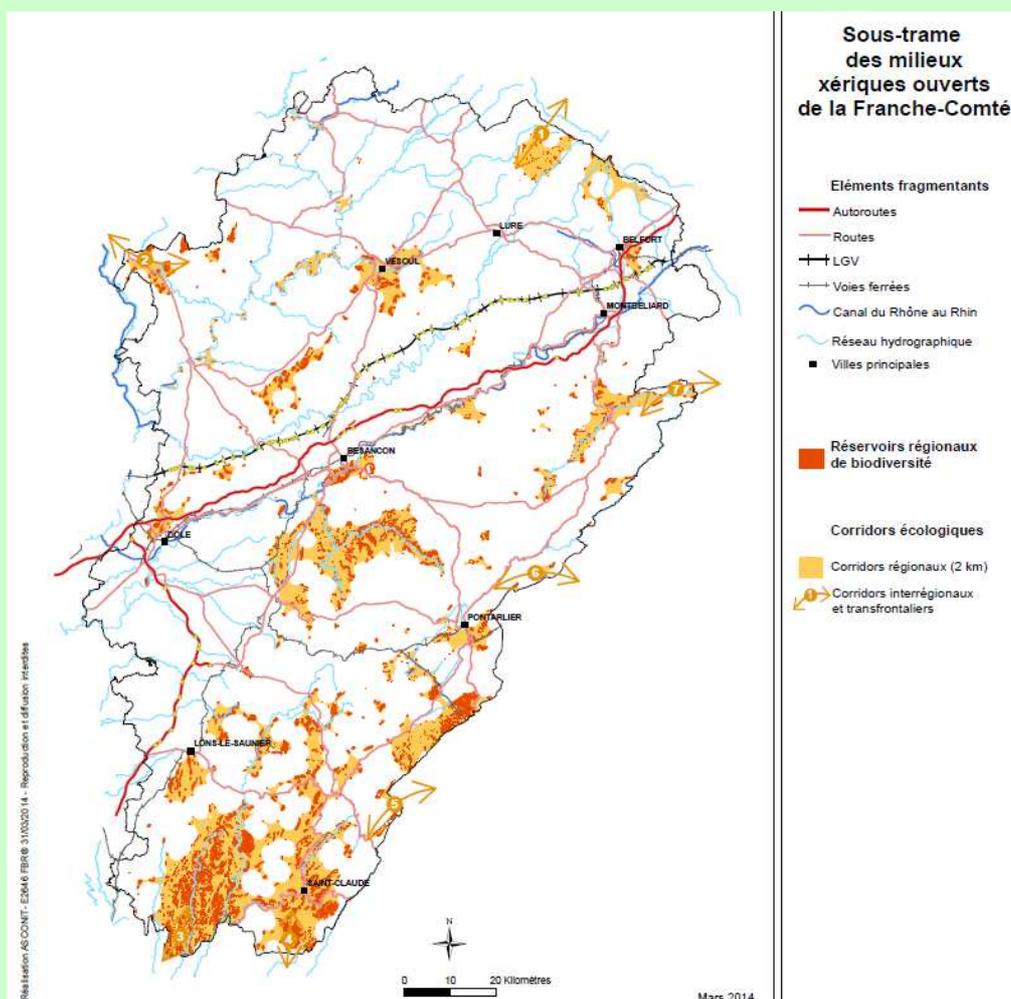
Milieus supports de la sous-trame

Les milieux rupestres et les pelouses xérophiles.

Caractéristiques des continuités xériques

- ▶ Ces habitats sont en général, de très faible étendue mais regroupent des espèces à forte valeur patrimoniale du fait de leurs exigences écologiques strictes et de leur rareté. Présents sous formes d'îlots au sein de plus grands ensembles (falaises en forêt, éboulis en pied de montagne...), certains habitats rarissimes se retrouvent parfois dans les carrières et les talus routiers d'origine humaine quand ils trouvent les conditions favorables à leur développement.
- ▶ Les pelouses xérophiles sont des habitats présentant un sol très pauvre (oligotrophe) et très peu développé (arénoisol siliceux ou régosol calcaire). Elles sont le stade évolutif de l'habitat rocheux strict). La végétation est adaptée et comprend des mousses, des fougères, des Carex (*C. humilis*) et des plantes grasses (*Sedum*, *Sempervivum*...). La dynamique de ces milieux tend vers la pelouse mésoxérophile par enrichissement du sol (évolution vers la rendzine ou le ranker).

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX XERIQUES OUVERTS

<p>Surface des milieux supports</p>	<p>Surface des milieux xériques ouverts 219 km²</p>	<p>Part de la surface régionale 1,3 %</p>																
<p>Surface des réservoirs de biodiversité</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="478 526 922 604"> <p>Surface totale des réservoirs de biodiversité</p> </td> <td data-bbox="960 526 1449 604"> <p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="478 604 922 672"> <p>219 km²</p> </td> <td data-bbox="960 604 1449 672"> <p>100 %</p> </td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²)</th> <th>Part de la surface de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires</td> <td>56,5</td> <td>25,8 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>159,6</td> <td>72,9 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>2,9</td> <td>1,3 %</td> </tr> </tbody> </table>		<p>Surface totale des réservoirs de biodiversité</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p>	<p>219 km²</p>	<p>100 %</p>		Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	Réservoirs obligatoires	56,5	25,8 %	Réservoirs complémentaires	159,6	72,9 %	Autres réservoirs	2,9	1,3 %
<p>Surface totale des réservoirs de biodiversité</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p>																	
<p>219 km²</p>	<p>100 %</p>																	
	Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame																
Réservoirs obligatoires	56,5	25,8 %																
Réservoirs complémentaires	159,6	72,9 %																
Autres réservoirs	2,9	1,3 %																
<p>Surface des corridors écologiques</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="670 1052 1197 1131"> <p>Surface des corridors écologiques régionaux</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="670 1131 1197 1243"> <p>2 010 km² soit 12,4 % de la surface régionale</p> </td> </tr> </table> <p>Pour cette sous-trame, les déplacements des espèces inféodées se font généralement en « pas japonais » ou sont limités à de petites distances (insectes, reptiles...). C'est pourquoi les enveloppes de dispersion peuvent être considérées comme des corridors, espaces de connexion entre des réservoirs.</p> <p>Une analyse de ces corridors écologiques à une échelle plus fine est nécessaire pour caractériser leur état et attribuer des objectifs de « préservation – remise en bon état » aux composantes de la sous-trame des milieux xériques ouverts.</p>		<p>Surface des corridors écologiques régionaux</p>	<p>2 010 km² soit 12,4 % de la surface régionale</p>														
<p>Surface des corridors écologiques régionaux</p>																		
<p>2 010 km² soit 12,4 % de la surface régionale</p>																		
<p>Enjeux régionaux, interrégionaux et transfrontaliers associés</p>	<p>DES MILIEUX RUPESTRES ET MILIEUX ROCHEUX SOUTERRAINS POTENTIELLEMENT FRAGILISES PAR DES USAGES RECREATIFS (ENJEU A7)</p> <p>Les milieux rupestres et les pelouses sèches représentent des milieux très riches du point de vue la biodiversité.</p> <p>L'enjeu A7 fait référence à la fragmentation de ces milieux liée à leur fréquentation (randonnée, escalade...), qui peut être intensive ou peu adaptée et venir perturber les espèces inféodées à ces milieux (faucon pèlerin, espèces rupestres...).</p>																	

SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS

Milieux supports de la sous-trame

Les réseaux de grottes et de cavités de la région.

Caractéristiques des continuités souterraines

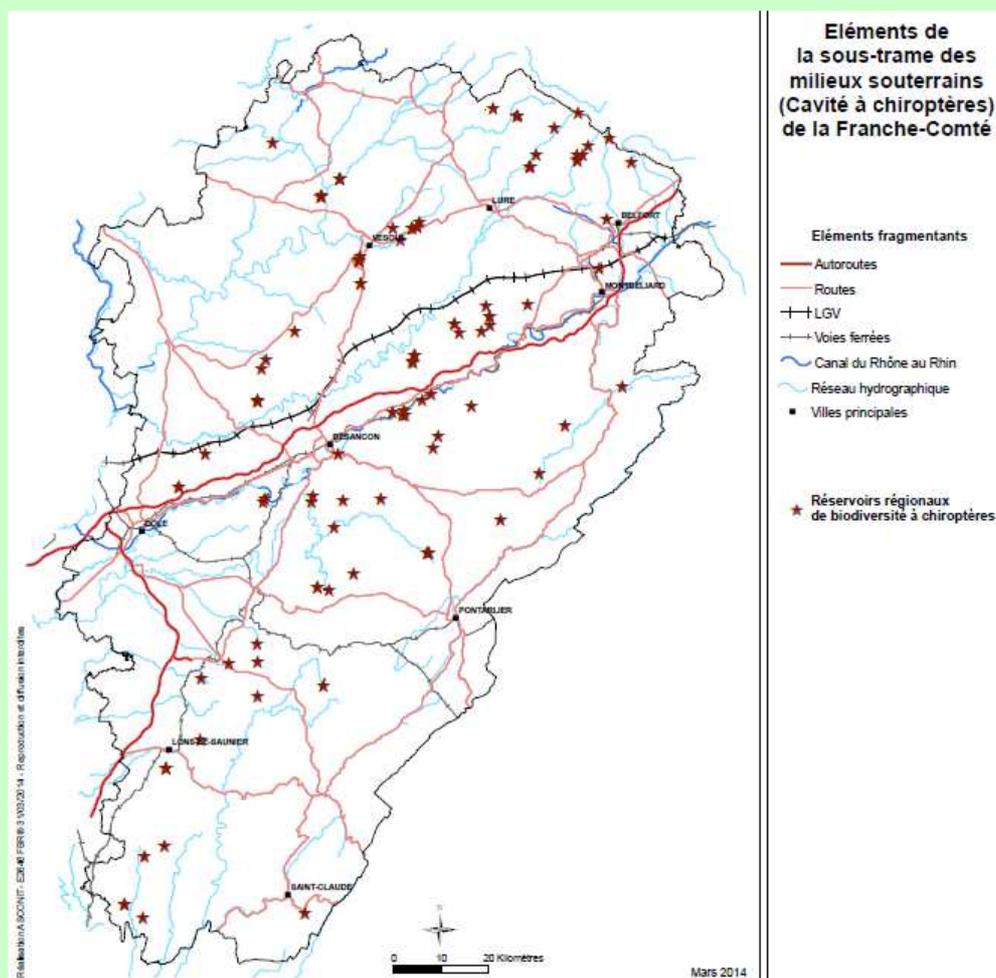
► Ces habitats ont pour caractéristiques une humidité et une température relativement constante tout au long de l'année.

Ces conditions permettent le développement de nombreuses espèces cavernicoles (Chiroptères, Coléoptères genre *Trichaphaenops*, Amphibiens...). La Franche-Comté est une région fortement karstique qui présente de nombreux sites avec des réseaux souterrains d'intérêt patrimonial certain.

Par ailleurs la perméabilité du sol karstique implique une sensibilité forte aux pollutions de surface transmises aux eaux souterraines. La méconnaissance du réseau sous-terrain n'a pas permis de proposer une cartographie du réseau karstique.

Il est par conséquent important de connaître le fonctionnement du réseau karstique non seulement pour les espèces cavernicoles mais aussi pour le maintien de la qualité de l'eau.

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX SOUTERRAINS													
Surface des milieux supports	<p>Surface régionale des cavités à chiroptères</p> <p>7,3 km²</p>	<p>Part de la surface régionale</p> <p>0,05 %</p>											
Surface des réservoirs de biodiversité	<p>Surface totale des réservoirs de biodiversité</p> <p>7,3 km²</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p> <p>100 %</p>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²)</th> <th>Part de la surface de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires</td> <td>0,7</td> <td>9 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>4,2</td> <td>57,9 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>2,4</td> <td>33,1 %</td> </tr> </tbody> </table>			Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	Réservoirs obligatoires	0,7	9 %	Réservoirs complémentaires	4,2	57,9 %	Autres réservoirs	2,4
	Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame											
Réservoirs obligatoires	0,7	9 %											
Réservoirs complémentaires	4,2	57,9 %											
Autres réservoirs	2,4	33,1 %											
Linéaire de corridors écologiques	Aucun corridor écologique régional n'est identifié.												
Enjeux régionaux, interrégionaux et transfrontaliers associés	<p>DES MILIEUX RUPESTRES ET MILIEUX ROCHEUX SOUTERRAINS POTENTIELLEMENT FRAGILISES PAR DES USAGES RECREATIFS (ENJEU A7)</p> <p>Les milieux rocheux souterrains représentent des milieux très riches du point de vue la biodiversité.</p> <p>L'enjeu A7 fait référence à la fragmentation de ces milieux liée à leur fréquentation (spéléologie...), qui peut être intensive ou peu adaptée et venir perturber les espèces inféodées à ces milieux (espèces cavernicoles...).</p>												

SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

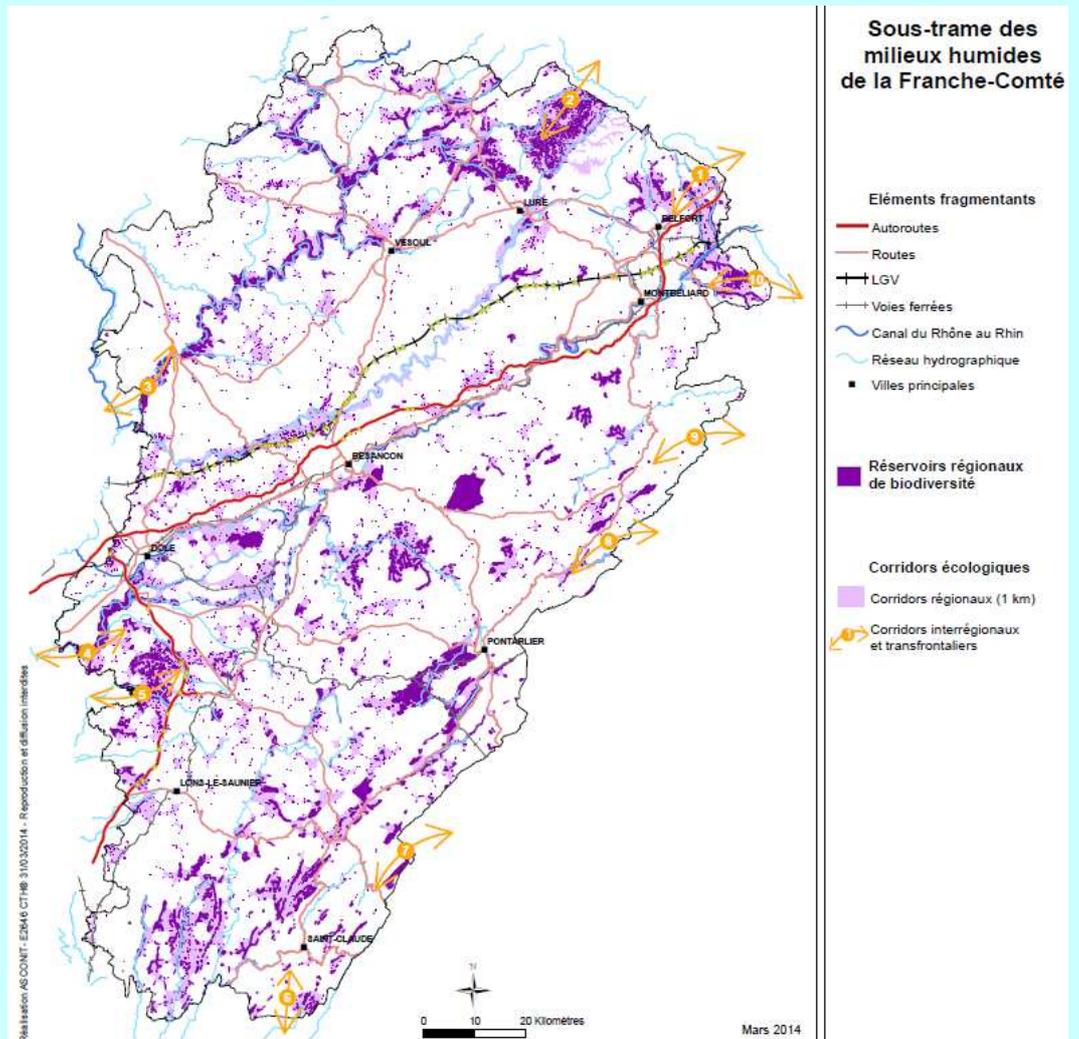
Milieus supports de la sous-trame

Les étangs, les mares, les tourbières, les prairies humides, les marais et les plans d'eau

Caractéristiques des continuités humides

- ▶ Le maintien de l'intégrité et de la connectivité des grands ensembles humides constitue un enjeu régional majeur pour la Franche-Comté. La protection de la flore et de la faune associée comme les oiseaux d'eau et les roselières, les batraciens ou encore les problématiques liées à la gestion des espèces invasives sont des thèmes associés à cet enjeu.
- ▶ La fragmentation de ces milieux est essentiellement liée aux impacts des activités humaines (industrielle, agricole, infrastructure...) et à la consommation de foncier urbain.

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

<p>Surface des milieux supports</p>	<p>Surface régionale des milieux humides 713 km²</p>	<p>Part de la surface régionale 4,4 %</p>																
<p>Surface des réservoirs de biodiversité</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="513 533 963 613"> <p>Surface des réservoirs de biodiversité</p> </td> <td data-bbox="992 533 1481 613"> <p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="513 622 963 680"> <p>488,3 km²</p> </td> <td data-bbox="992 622 1481 680"> <p>68,5 %</p> </td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²)</th> <th>Part de la surface de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires</td> <td>123,0</td> <td>17,2 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>361,4</td> <td>50,7 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>3,9</td> <td>0,5 %</td> </tr> </tbody> </table>		<p>Surface des réservoirs de biodiversité</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p>	<p>488,3 km²</p>	<p>68,5 %</p>		Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame	Réservoirs obligatoires	123,0	17,2 %	Réservoirs complémentaires	361,4	50,7 %	Autres réservoirs	3,9	0,5 %
<p>Surface des réservoirs de biodiversité</p>	<p>Part de la surface en réservoirs par rapport à la surface de la sous-trame</p>																	
<p>488,3 km²</p>	<p>68,5 %</p>																	
	Surface (Km ²)	Part de la surface de la sous-trame																
Réservoirs obligatoires	123,0	17,2 %																
Réservoirs complémentaires	361,4	50,7 %																
Autres réservoirs	3,9	0,5 %																
<p>Surface de corridors écologiques</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="705 1151 1254 1209"> <p>Surface des corridors écologiques régionaux</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="705 1218 1254 1263"> <p>2 894 km²</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="705 1272 1254 1330"> <p>Soit, 17,8 % de la surface régionale</p> </td> </tr> </table> <p>Pour cette sous-trame, les déplacements des espèces inféodées se font généralement en « pas japonais » ou sont limités à de petites distances (insectes, reptiles, amphibiens...). C'est pourquoi les enveloppes de dispersion peuvent être considérées comme des corridors, espaces de connexion entre des réservoirs.</p> <p>Une analyse de ces corridors écologiques à une échelle plus fine est nécessaire pour caractériser leur état et attribuer des objectifs de « préservation – remise en bon état » aux composantes de la sous-trame des milieux humides.</p>		<p>Surface des corridors écologiques régionaux</p>	<p>2 894 km²</p>	<p>Soit, 17,8 % de la surface régionale</p>													
<p>Surface des corridors écologiques régionaux</p>																		
<p>2 894 km²</p>																		
<p>Soit, 17,8 % de la surface régionale</p>																		

SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

DES CONTINUITES AQUATIQUES ET HUMIDES FONCTIONNELLES (ENJEU B1)

Les milieux humides francs-comtois sont des milieux riches et fragiles. Le premier enjeu identifié pour ces milieux est la reconnaissance des continuités fonctionnelles.

DES MILIEUX TOURBEUX ET MILIEUX HUMIDES D'IMPORTANCE REGIONALE, VERITABLES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE POUR LA NATURE ORDINAIRE ET REMARQUABLE (ENJEU B2)

La richesse écologique exceptionnelle des milieux tourbeux et zones humides, la multiplicité des fonctions écologiques associées à ces milieux et l'importance de la couverture régionale qu'ils ont en Franche-Comté (86 740 has, soit plus de 5 % de la surface régionale) font de ces milieux un enjeu majeur pour la biodiversité régionale.

DES DYNAMIQUES DE FRAGILISATION DES MILIEUX TOURBEUX ET MILIEUX HUMIDES LIEES A DES PRATIQUES EN COURS OU PASSES (ENJEU B3)

Cet enjeu fait écho à différentes problématiques associées aux milieux tourbeux et autres zones humides. Les menaces et pressions varient selon les secteurs et les pratiques. On peut citer notamment l'intensification des pratiques agricoles, l'abandon de la gestion traditionnelle des étangs...

Dans d'autres cas, ce sont les infrastructures routières qui viennent perturber ces milieux humides (marais de Saône par exemple).

Enjeux régionaux,
interrégionaux et
transfrontaliers
associés

SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

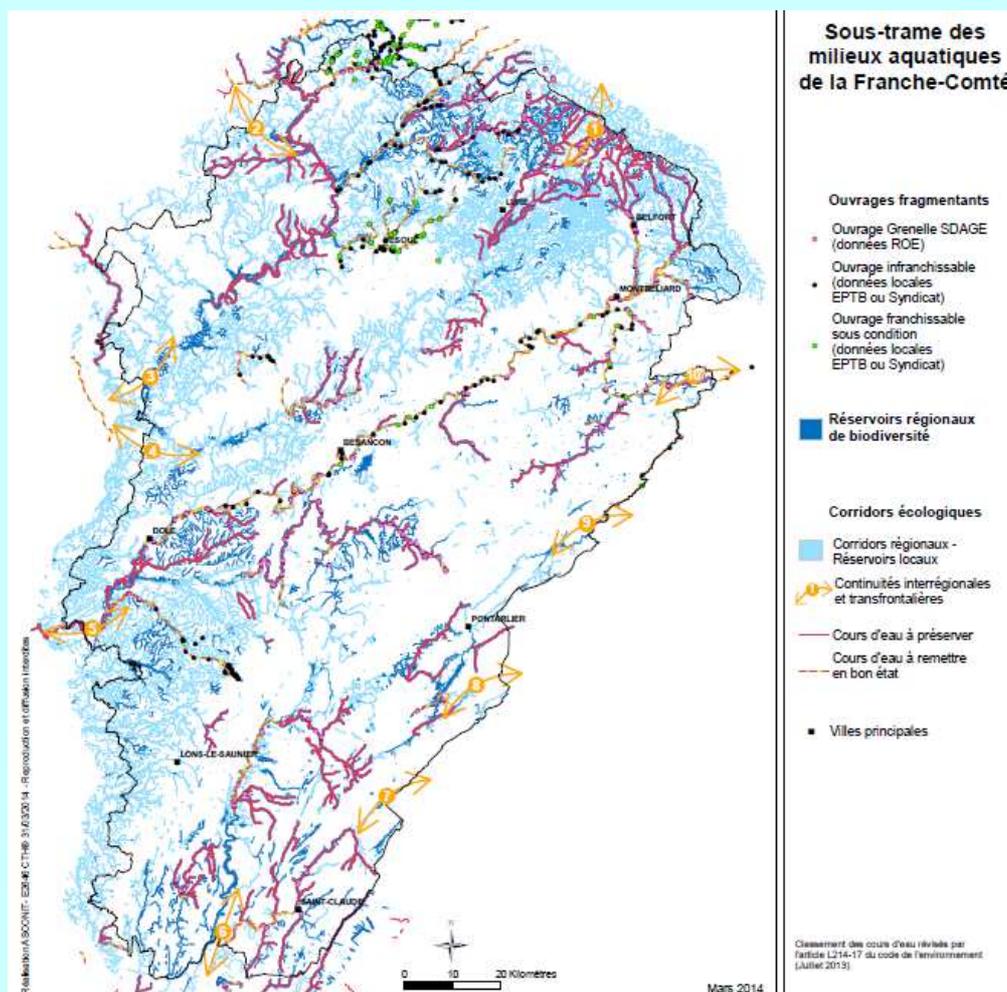
Milieux supports de la sous-trame

L'ensemble du réseau hydrographique régional (cours d'eau et lacs).

Caractéristiques des continuités aquatiques

- ▶ L'importance et la richesse des milieux aquatiques francs-comtois permettent la vie et le déplacement de très nombreuses espèces animales et végétales. A ce jour, quatre corridors interrégionaux avec la Bourgogne ont été identifiés (Doubs et Saône) ainsi que trois continuités transfrontalières avec la Suisse (Doubs transfrontaliers).
- ▶ La fragmentation des milieux aquatiques francs-comtois est particulièrement liée à des ouvrages transversaux sur les lits mineurs des cours d'eau, à des ouvrages longitudinaux le long des lits mineurs les séparant du lit majeur, et dans une moindre mesure, à des problèmes de pollutions faisant office de « bouchon de pollution ».

Cartographie régionale de la sous-trame



SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

Surface / linéaire de la sous-trame	Surface des milieux aquatiques 1 056 km ² Soit 6,5 % de la surface régionale	Linéaire des milieux aquatiques 16 998 km
-------------------------------------	---	--

Surface / linéaire des réservoirs de biodiversité	Surface des réservoirs de biodiversité	Linéaire des réservoirs de biodiversité														
	1 039,6 km ²	2 228,4 km														
	(Comprenant les lacs et zones tampons de 200 m le long des cours d'eau)	Soit 13,1 % des cours d'eau														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (Km²) / Linéaire (Km)</th> <th>Part de la surface/ du linéaire de la sous-trame</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réservoirs obligatoires (linéaires)</td> <td>2 228,4 km</td> <td>13,1 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs obligatoires (surfaiques)</td> <td>169 km²</td> <td>16,3 %</td> </tr> <tr> <td>Réservoirs complémentaires</td> <td>781,7 km²</td> <td>75,2 %</td> </tr> <tr> <td>Autres réservoirs</td> <td>88,9 km²</td> <td>8,5 %</td> </tr> </tbody> </table>			Surface (Km ²) / Linéaire (Km)	Part de la surface/ du linéaire de la sous-trame	Réservoirs obligatoires (linéaires)	2 228,4 km	13,1 %	Réservoirs obligatoires (surfaiques)	169 km ²	16,3 %	Réservoirs complémentaires	781,7 km ²	75,2 %	Autres réservoirs	88,9 km ²
	Surface (Km ²) / Linéaire (Km)	Part de la surface/ du linéaire de la sous-trame														
Réservoirs obligatoires (linéaires)	2 228,4 km	13,1 %														
Réservoirs obligatoires (surfaiques)	169 km ²	16,3 %														
Réservoirs complémentaires	781,7 km ²	75,2 %														
Autres réservoirs	88,9 km ²	8,5 %														

Linéaire de corridors écologiques	Linéaire des corridors écologiques									
	4 591 km									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Linéaire total</th> <th>Part du linéaire de corridors</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corridors écologiques à préserver</td> <td>3 312 km</td> <td>72,1 %</td> </tr> <tr> <td>Corridors écologiques à remettre en bon état</td> <td>1 279 km</td> <td>27,9 %</td> </tr> </tbody> </table>			Linéaire total	Part du linéaire de corridors	Corridors écologiques à préserver	3 312 km	72,1 %	Corridors écologiques à remettre en bon état	1 279 km
	Linéaire total	Part du linéaire de corridors								
Corridors écologiques à préserver	3 312 km	72,1 %								
Corridors écologiques à remettre en bon état	1 279 km	27,9 %								

SOUS-TRAME DES MILIEUX AQUATIQUES

DES CONTINUITES AQUATIQUES ET HUMIDES FONCTIONNELLES (ENJEU B1)

Les milieux aquatiques francs-comtois sont des milieux riches et fragiles. Le premier enjeu identifié pour ces milieux est la reconnaissance des continuités fonctionnelles qui permettent le maintien d'une biodiversité aquatique riche.

UNE FRAGMENTATION AMONT-AVAL DES COURS D'EAU LIEE A LA PRESENCE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES, PERTURBANT LE DEPLACEMENT D'ESPECES ANIMALES INFEODEES AUX MILIEUX AQUATIQUES (ENJEU B4)

La fragmentation liée à la présence de divers ouvrages hydrauliques est particulièrement marquée sur la Loue, le Doubs, l'Ognon, le Suran, le Dessoubre et dans une moindre mesure, l'Ain. Ces ouvrages fragmentant sont souvent des ouvrages hydro-électriques, mais pas exclusivement. Des ouvrages destinés à l'alimentation des villes en eau potable, des ouvrages industriels ou liés à la pratique de sports aquatiques peuvent être classés fragmentant et ouvrages prioritaires.

Cette fragmentation impacte fortement la continuité amont-aval des cours d'eau, et peut donc impacter la faune présente (notamment les poissons, amphibiens, reptiles et mammifères par exemple).

UN FLUX SEDIMENTAIRE FORTEMENT FRAGMENTE IMPACTANT LES CONTINUITES AMONT-AVAL MAIS AUSSI LATERALES DES COURS D'EAU (ENJEU B5)

La fragmentation du flux sédimentaire constitue également une problématique majeure en Franche-Comté. Cette fragmentation, liée à des perturbations ou modifications durables morphologiques des lits est particulièrement marquée au sein des sous-bassins versants de la Saône amont, du Haut Rhône et de la vallée de l'Ain.

La gestion de l'équilibre sédimentaire et du profil en long impacte d'une part, la continuité amont-aval, mais aussi, dans une moindre mesure, la continuité latérale. En effet, la restauration du transport sédimentaire peut permettre de diminuer les processus érosifs en fond de lit, en permettant à la rivière de remobiliser préférentiellement les sédiments issus de l'amont du bassin.

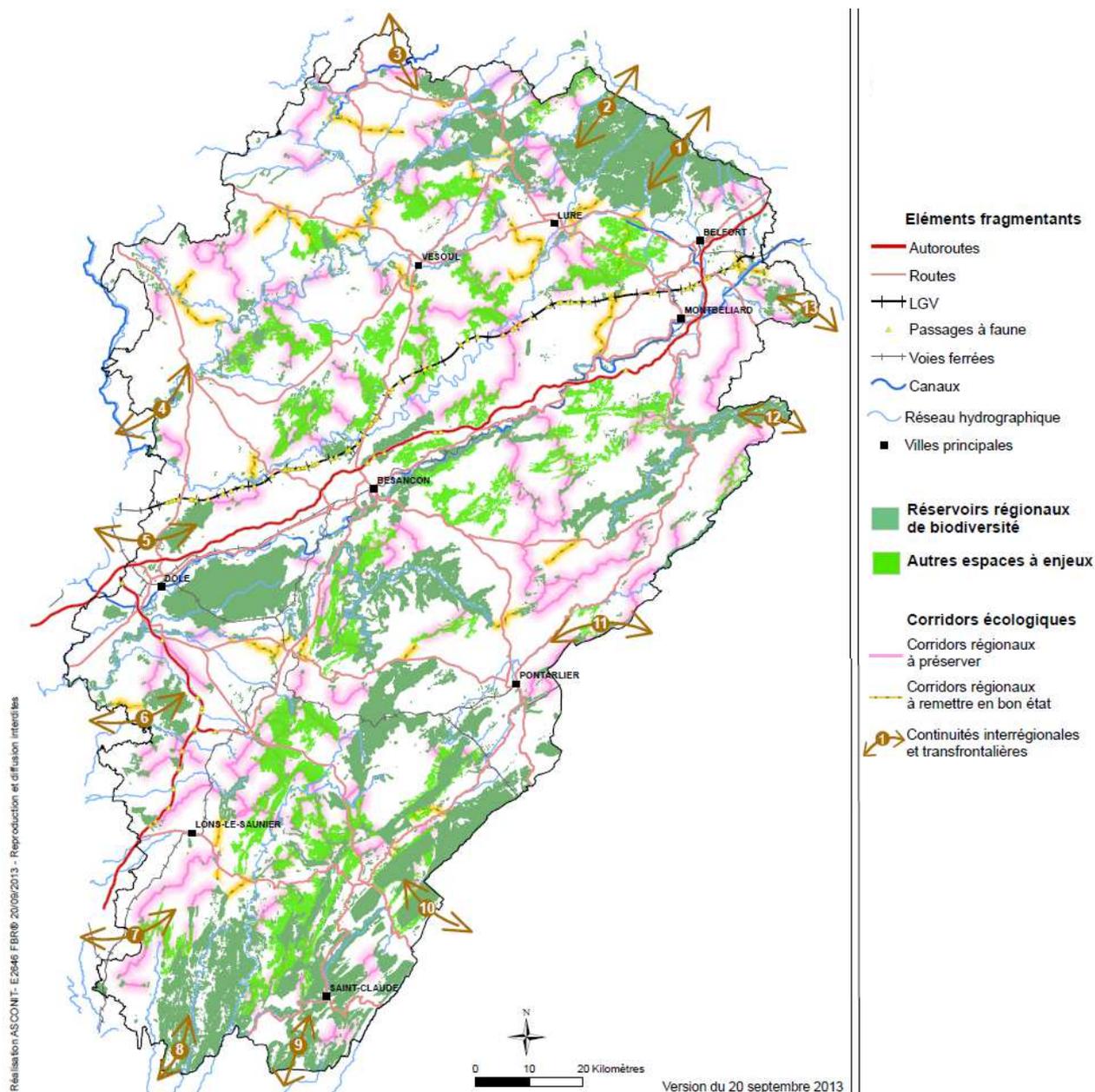
DES COURS D'EAU AVEC UNE CONTINUITE LATERALE PERTURBEE AU NIVEAU DES ANNEXES FLUVIALES (ENJEU B6)

La fragmentation des connexions entre les annexes fluviales et la perturbation du bon fonctionnement morphologique des cours d'eau sont aussi des problématiques clés sur le bassin. Une grande partie des bassins versants de la région sont concernés par ces problématiques de restauration du fonctionnement morphologique.

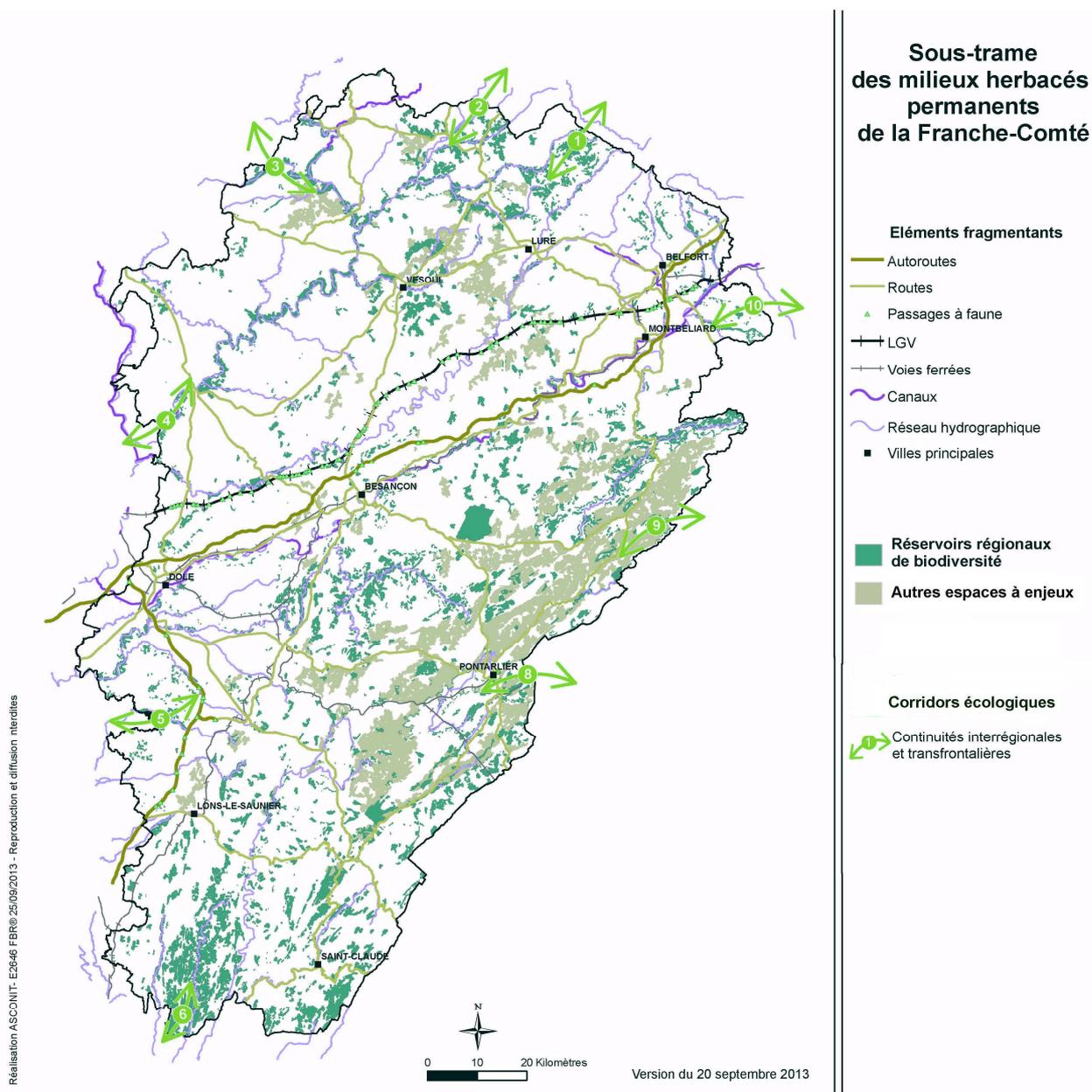
Enjeux régionaux, interrégionaux et transfrontaliers associés

ANNEXES

Annexe 1 – Cartographie des autres espaces à enjeux de la sous-trame des milieux forestiers



Annexe 2 – Cartographie des autres espaces à enjeux de la sous-trame des milieux herbacés permanents



Annexe 1 - Espèces Liste Rouge citées pour la détermination des réservoirs régionaux de biodiversité complémentaires

Sous-trames	Espèces faunistiques LR citées	Espèces floristiques LR citées
Milieus xériques ouverts	Alouette lulu Bruant fou Busards Pies-grièches Lézard vert Huppe fasciée, Chevêche d'Athena Criquet à ailes rouges Azuré du Thym Thècle de l'orme	Inule des montagnes Cotonnière dressée
Milieus herbacés permanents	Pie-grièche grise Tariet des prés Râle des genêts Courlis cendré Cigogne blanche Chevêche d'Athena Huppe fasciée	Gratiole officinale Vulpin de Rendle Oenanthe à feuilles de peucedan Orchis à fleurs lâches
Milieus humides	Pie-grièche grise Tariet des prés Râle des genêts Courlis cendré Cigogne blanche Chevêche d'Athena Huppe fasciée Vanneau huppé	Gratiole officinale Vulpin de Rendle Oenanthe à feuilles de peucedan Orchis à fleurs lâches Limoselle aquatique Pilulaire Elatine à trois étamines
Milieus en mosaïque paysagère	Busards Pies-grièches Lézard vert Huppe fasciée, Chevêche d'Athena	
Milieus aquatiques	Canards chipeau Canard siffleur Fuligule milouin Vanneau huppé	

Annexe 2 - Liste des espèces sensibles à la fragmentation de Franche-Comté dont la préservation est un enjeu pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

INVERTEBRES

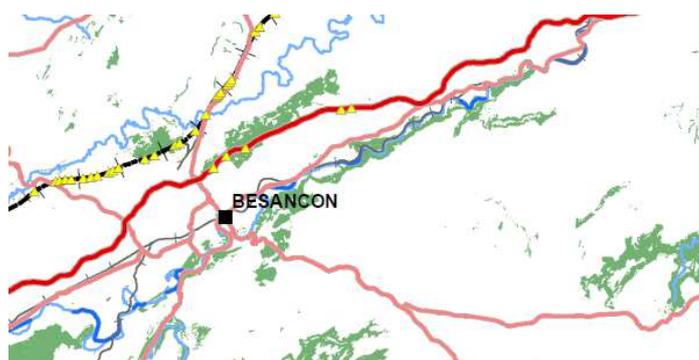
- **Odonates** : Aeshne subarctique (*Aeshna subarctica elisabethae*), Agrion à fer de lance (*Coenagrion hastulatum*), Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), Caloptéryx vierge septentrional (*Calopteryx virgo virgo*), Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster bidentata*), Cordulie arctique (*Somatochlora arctica*), Cordulie alpestre (*Somatochlora alpestris*), Epithèque bimaculée (*Epithea bimaculata*), Leucorrhine à front blanc (*Leucorrhinia albifrons*), Leucorrhine douteuse (*Leucorrhinia dubia*), Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*), Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*)
- **Orthoptères** : Barbitiste des Pyrénées (*Isophya pyrenaea*), Barbitiste ventru (*Polysarcus denticauda*), Conocéphale des Roseaux (*Conocephalus dorsalis*), Criquet des Génévriers (*Euthystira brachyptera*), Criquet jacasseur (*Chorthippus scalaris*), Criquet palustre (*Chorthippus montanus*), Criquet rouge-queue (*Omocestus haemorrhoidalis haemorrhoidalis*), Criquet des Roseaux (*Mecostethus parapleurus parapleurus*), Decticelle bicolore (*Metrioptera bicolor*), Decticelle des bruyères (*Metrioptera brachyptera*), Miramelle fontinale (*Miramella alpina subalpina*)
- **Rhopalocères** : Apollon (*Parnassius apollo*), Azuré des Mouillères (*Phengaris alcon*), Azuré du Serpolet (*Phengaris arion*), Bacchante (*Lopinga achine*), Cuivré de la Bistorte (*Lycaena helle*), Cuivré mauvin (*Lycaena alciphron alciphron*), Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia aurinia*), Fadet des tourbières (*Coenonympha tullia*), Nacré de la Canneberge (*Boloria aquilonaris*), Mélibée (*Coenonympha hero*), Solitaire (*Colias palaeno europome*)

VERTEBRES

- **Amphibiens** : Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), Triton crêté (*Triturus cristatus*)
- **Mammifères** : Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), Chamois (*Rupicapra rupicapra*), Chat forestier (*Felis silvestris*), Lynx boreal (*Lynx lynx*), Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
- **Oiseaux** : Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*), Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*), Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*), Gélinotte des bois (*Tetrastes bonasia*), Grand Tétraz ssp nominale (*Tetrao urogallus ssp urogallus*), Grimpereau des bois (*Certhia familiaris*), Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Mésange boréale (*Parus montanus*), Pic cendré (*Picus canus*), Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*), Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*), Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), Tarier des prés (*Saxicola rubetra*).

Annexe 3 Note méthodologique sur les modalités de sélection des corridors écologiques régionaux pour les sous-trames des milieux forestiers et herbacés permanents

Étape 1 : Réservoirs de biodiversité sans corridors écologiques (avant modélisation)



Étape 2 : En sortie de Graphab, tous les chemins possibles pour relier deux réservoirs de biodiversité entre eux sont tracés.

Graphab effectue un premier classement des chemins possibles selon leur coût (renvoie à la perméabilité des milieux, à leur caractère favorable pour le déplacement des espèces) et leur caractère stratégique pour la fonctionnalité du réseau écologique modélisé (voir note méthodologique pour plus de détails sur ces 2 indicateurs).



classification des corridors

-  tres strategique et milieu favorable
-  tres strategique et milieu peu favorable
-  tres strategique et milieu pas favorable
-  strategique et milieu favorable
-  strategique et milieu peu favorable
-  strategique et milieu pas favorable
-  peu strategique et milieu pas favorable

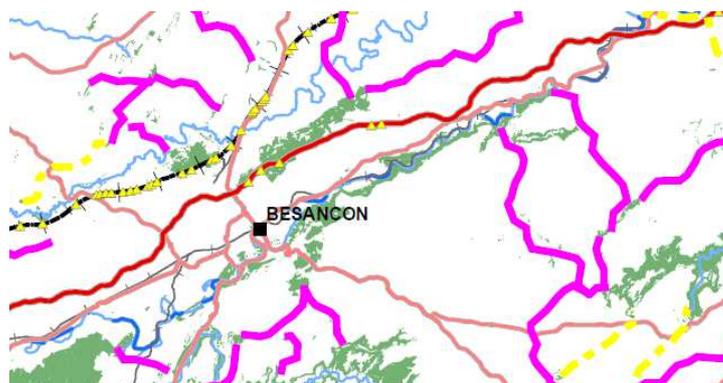
Étape 3 : Pour la sélection des corridors, nous intégrons les résultats de l'analyse graphab mais tenons compte également de la densité des milieux supports et des cassures de relief indiquées dans l'atlas des paysages de la Franche-Comté.



Le critère de lisibilité du résultat est également une préoccupation, afin d'aboutir à une carte qui puisse être mobilisée comme outil d'aide à la décision.

En d'autres termes, dans les secteurs les plus denses en corridors, nous opérons une sélection pour les corridors les plus stratégiques et les moins coûteux quand ils existent ; les stratégiques-coûteux sinon (avant les corridors peu stratégiques-peu coûteux). En d'autres termes, le caractère stratégique l'emporte sur le caractère coûteux sur ces secteurs.

Étape 4 : Pour le classement des corridors écologiques à préserver / à remettre en bon état, nous suivons en premier lieu le classement réalisé par Graphab, que nous ajustons si nécessaire, compte tenu des éléments d'analyse retenus (densité des milieux supports, atlas des paysages).



Exemple : un corridor très stratégique et peu coûteux est classé en « corridor à préserver » ; un corridor très stratégique et très coûteux peut selon les cas, soit être classé en « corridor à remettre en bon état », soit ne pas être retenu comme corridor régional.

Corridors roses : à préserver
Corridors en pointillé jaune : à remettre en bon état

Étude réalisée par :



Asconit Consultants

Siège social

6-8 Espace Henry vallée
Parc scientifique Tony Garnier

69 366 Lyon cedex 07

Tel : +33 (0)4.78.93.68.90 – Email: lyon@asconit.com

Coordination

Claire SERES

Rédaction

Claire SERES

Cartographie

Céline THYRIOT – Florence BARANGE – Pascal PLUVINET

En partenariat avec :



RCT – Initiatives Durables

1 rue Lénine
94200 Ivry-sur-Seine

Tél. : +33(0)1 45 15 89 26 – Email : info@rct-territoires.com

Animation et concertation

Caroline BATAILLON

Région Franche-Comté 4, square Castan CS 51857 25031 Besançon Cedex
DREAL Franche-Comté 17E, rue Alain Savary BP 1269 25005 Besançon Cedex

