



**ELABORATION D'UNE CARTE POSITIVE DE REFERENCE TRADUISANT LE CADRE ACTUALISE,
ASSOCIEE A UN PRODUCTIBLE MINIMAL PAR LOT PERMETTANT DE DEVELOPPER LE GRAND EOLIEN EN
WALLONIE A CONCURRENCE DE 3.800 GWH A L'HORIZON 2020
DOSSIER METHODOLOGIQUE**

11 juillet 2013



Wallonie

Université de Liège

Gembloux Agro-Bio Tech

Département Forêts, Nature, Paysage

Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

**DOSSIER METHODOLOGIQUE RELATIF A L'ELABORATION
D'UNE CARTE POSITIVE DE REFERENCE TRADUISANT LE CADRE ACTUALISE,
ASSOCIEE A UN PRODUCTIBLE MINIMAL PAR LOT
PERMETTANT DE DEVELOPPER LE GRAND EOLIEN EN WALLONIE
A L'HORIZON 2020**

11 juillet 2013

Philippe Lejeune (Professeur)

Claude Feltz (Professeur honoraire)

François Fourneau (Ir, assistant de recherche)

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1 CONTEXTE POLITIQUE	1
1.2 OBJECTIF	1
1.3 METHODE DE TRAVAIL	1
2. Délimitation de la zone favorable	2
2.1. INTRODUCTION	2
2.2. DELIMITATION DES ZONES DE CONTRAINTE D'EXCLUSION	2
2.3. DELIMITATION DES CHAMPS EOLIENS EXISTANTS.....	37
2.4. IDENTIFICATION DES ZONES A POTENTIEL VENT INSUFFISANT	38
2.5. DELIMITATION DE LA ZONE FAVORABLE	42
2.6. CONCLUSION	43
3. Estimation du potentiel productible global	45
3.1. INTRODUCTION	45
3.2. DELIMITATION DES SITES POTENTIELS	45
3.3. SIMULATIONS DE L'IMPLANTATION DES MATS POTENTIELS.....	46
3.4. VALIDATION DES MATS POTENTIELS EN REGARD DE CRITERES D'ENCERCLEMENT, D'INTERDISTANCE ET DE TAILLE DE SITE	48
3.5. CALCUL DU PRODUCTIBLE GLOBAL	57
3.6. RESULTAT.....	58
4. Délimitation des lots et calcul du productible par lot.....	59
4.1 DELIMITATION DES LOTS	59
4.2 CARACTERISATION DES LOTS	59
4.3 RESULTAT	59
Annexe 1 - Glossaire	62
Annexe 2 - Compléments d'information relatifs à la traduction cartographique des contraintes d'exclusions.....	63
Annexe 3 – Carte des lots croisée avec la carte des zones favorables	65

1. Introduction

1.1 Contexte politique

A travers la déclaration de Politique Régionales 2009-2014 (DPR), le Gouvernement s'est engagé à « actualiser le Cadre de Référence pour l'implantation des éoliennes ». Cette réflexion est à mettre en perspective avec d'autres engagements de la DPR figurant dans les chapitres Energie, Développement territorial et Environnement.

Le Gouvernement wallon a décidé de tendre à 20% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie, dont une contribution de 8.000 GWh d'électricité renouvelable produite sur le territoire wallon. La part du grand éolien au sein de cette production a été fixée à 3800 GWh/an d'ici 2020.

Après un long processus de consultation de l'ensemble des parties prenantes (CWEDD, CRAT, UVCW, FWA, etc.), le Cadre de Référence actualisé a été adopté par le Gouvernement wallon le 11 juillet 2013.

Ce Cadre de Référence actualisé sera la référence pour les décisions à prendre d'ici l'adoption du décret. Le cadre décretaal habilitera le Gouvernement à préciser l'objectif éolien et une trajectoire annuelle linéaire pour une période de 8 ans et pour la première fois à l'horizon 2020.

Le nouveau dispositif reposera sur une carte des lots avec un productible minimal par lot permettant de développer le grand éolien à concurrence de l'objectif précité (3.800 GWh/an).

Après son adoption provisoire le 21 février 2013, la cartographie et le présent dossier méthodologique ont été soumis à l'avis des communes ainsi qu'à étude d'incidences environnementales.

Suite à ces travaux et avis, le Gouvernement a adopté, le 11 juillet 2013, une révision du cadre de référence et de la cartographie. Le dossier méthodologique intègre donc ces modifications et présente une version actualisée de la cartographie pour l'implantation d'éoliennes en Wallonie.

1.2 Objectif

Les objectifs poursuivis par le présent travail sont les suivants :

- traduire cartographiquement les critères du cadre de référence pour estimer globalement le productible éolien potentiel sur l'ensemble de la Wallonie ;
- proposer un découpage de la Wallonie en lots avec une estimation du productible éolien par lot.

1.3 Méthode de travail

La méthodologie qui a été retenue est structurée en 3 étapes :

1° **Délimitations de la zone favorable**, regroupant les parties du territoire qui sont à la fois (i) exemptes de contraintes d'exclusion, (ii) dépourvues de mâts existant et (iii) qui présentent un potentiel vent valorisable.

2° **Estimation**, au sein de cette zone favorable, **du potentiel productible global**, en imposant le respect de différents critères liés (i) au non encerclement des zones d'habitat du plan de secteur, (ii) à l'interdistance minimale entre champs éoliens et (iii) à la limitation de la taille de champs éoliens.

3° **Découpage** de l'ensemble du territoire **en lots** contigus et estimation du potentiel productible pour chaque lot.

2. Délimitation de la zone favorable

2.1. Introduction

La délimitation de la zone favorable a pour objectif d'identifier les parties du territoire qui sont à la fois (i) exemptes de contraintes d'exclusion, (ii) non encore occupées par des mâts existants et (iii) qui présentent un potentiel vent exploitable suffisant.

Cette première étape combine quatre traitements successifs concernant respectivement :

- la délimitation des zones de contrainte d'exclusion ;
- la délimitation des champs existants ;
- l'identification des zones à potentiel vent insuffisant ;
- la délimitation proprement dite de la zone favorable.

2.2. Délimitation des zones de contrainte d'exclusion

Description du traitement

Les **zones de contrainte d'exclusion** correspondent aux surfaces concernées par au moins une contrainte d'exclusion.

Il convient de distinguer deux types de contraintes d'exclusion : les contraintes d'exclusion **intégrale** et les contraintes d'exclusion **partielle**.

Les **contraintes d'exclusion intégrale** se justifient par au moins une des raisons suivantes :

1. *une incompatibilité **juridique** d'affectation (exclusion juridique) ;*
2. *une incompatibilité **technique** d'affectation dans une logique de garantie de la sécurité des biens et des personnes (exclusion technique) ;*
3. *une incompatibilité **stratégique**, par reconnaissance d'un objectif dont l'enjeu est jugé équivalent ou supérieur à celui du développement éolien ou par choix de répondre à un besoin spatial autre que le développement éolien au lieu considéré (exclusion stratégique).*

L'existence d'au moins une contrainte d'exclusion intégrale entraîne le retrait des surfaces concernées de la zone dite favorable.

Les **contraintes d'exclusion partielle** relèvent de considérations qui n'entraînent pas obligatoirement l'exclusion de champs éoliens. Cependant l'acceptation de celles-ci nécessite une analyse plus approfondie, au cas par cas, qui sort du cadre de la présente analyse (stade de l'étude des incidences sur l'environnement).

Les tableaux 1 et 2 reprennent la liste des contraintes d'exclusions intégrale et partielle prises en considération.

Ces contraintes sont présentées sous forme de cartes (**carte 1.1 à carte 1.32**) complétée d'une brève description de leur mode de construction, ainsi que d'une indication de leur importance en termes de surface. La **surface totale** traduit l'importance globale du critère au niveau régional, alors que la **surface spécifique** correspondant aux zones où la contrainte est seule présente (aucune autre contrainte ne s'y superpose). Ce dernier indicateur donne une idée plus réaliste du poids réel des différentes contraintes.

Tableau 2.1. Liste des contraintes d'exclusion intégrale.

Catégorie	Nom
Incompatibilité technique	Plans d'eau (carte 1.1)
	Zones d'extraction (carte 1.2)
	Zones de pente (carte 1.3)
Zonage du plan de secteur	Zones forestières du plan de secteur (carte 1.4)
	Zones d'espaces verts du plan de secteur (carte 1.5)
	Zones naturelles du plan de secteur (carte 1.6)
	Zones de parc du plan de secteur (carte 1.7)
Sécurité des infrastructures	Réseau ferroviaire et réseau ferroviaire à grande vitesse (carte 1.8)
	Réseau électrique à haute tension (carte 1.9)
Sécurité dans les zones à risque	Zones inondables (carte 1.10)
	Zones à risque de glissement de terrain (carte 1.11)
	Zones à risque karstique (carte 1.12)
	Zones de prévention rapprochée des captages (carte 1.13)
Aéronautique	Zones de contrôle des aéroports civils (carte 1.14)
	Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien civil (carte 1.14)
Défense nationale	Zonage de l'espace aérien selon ses usages militaires (carte 1.15)
	Distance aux radars de la Défense nationale (carte 1.15)
	Zones de contrôle des aéroports militaires (carte 1.15)

Tableau 2.1. Liste des contraintes d'exclusion intégrale (suite).

Catégorie	Nom
Patrimoine immobilier	Sites classés (carte 1.16)
Patrimoine naturel	Réserves naturelles et réserves forestières (carte 1.17)
	Zones Humides d'Intérêt Biologique (carte 1.18)
	Cavités Souterraines d'Intérêt Scientifique (carte 1.19)
	Sites NATURA2000 (carte 1.20)
Biodiversité	Zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité élevé (carte 1.21)
Paysage	Préservation des paysages (carte 1.22)
Cadre de vie	Zone d'habitat du plan de secteur (0 à 600 m) (carte 1.23)
	Habitat hors de la zone d'habitat du plan de secteur (0 à 400 m) (carte 1.24)
Scientifique	Station de radioastronomie de Humain et Radar de l'IRM de Wideumont (carte 1.25)

Des compléments d'informations sur les modalités de cartographie des différentes contraintes d'exclusion sont présentés en annexe 2.

Tableau 2.2. Liste des contraintes d'exclusion partielle prises en compte dans l'étude.

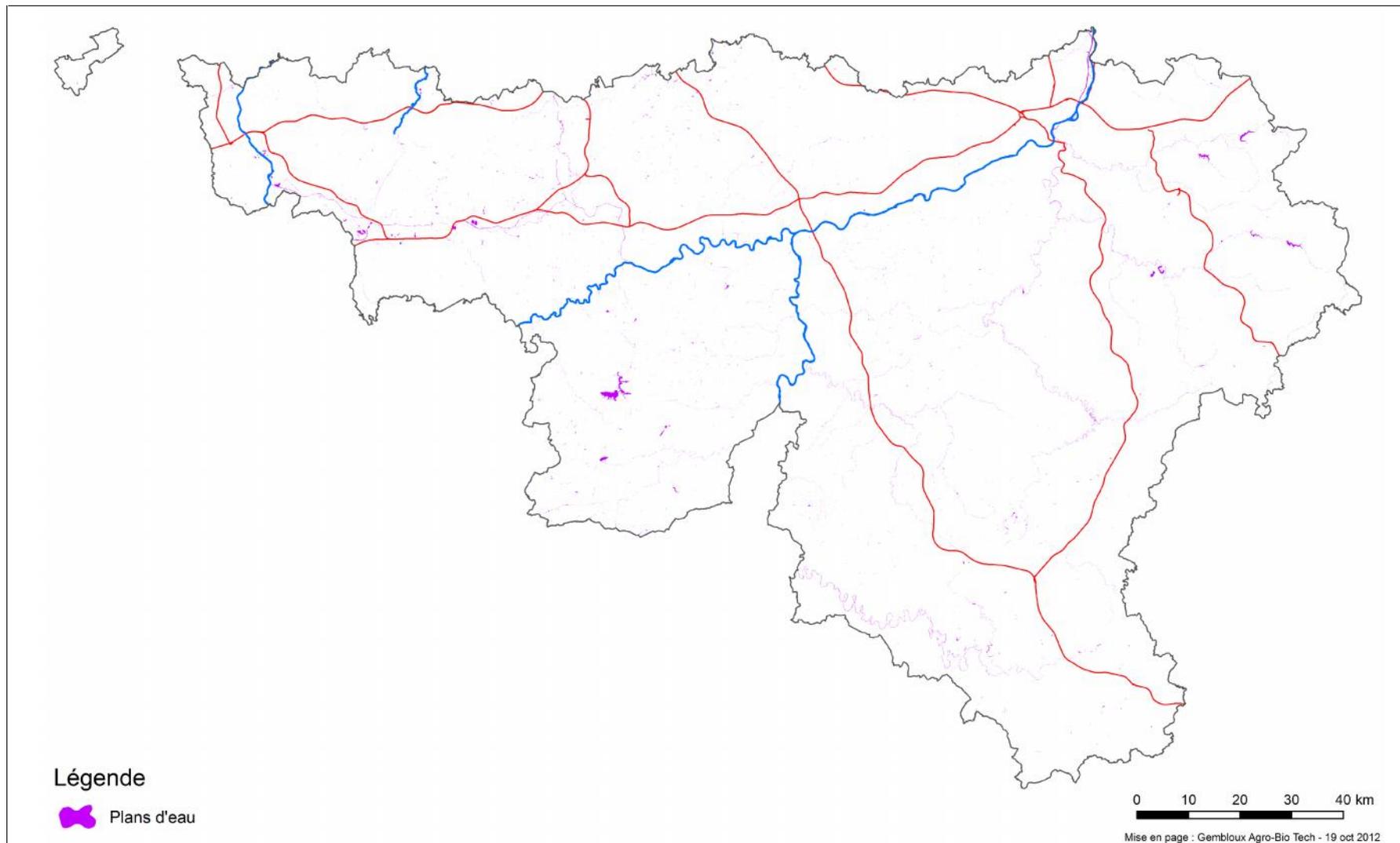
Catégorie	Nom
Biodiversité	Zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen (carte 1.26)
Biodiversité	Zones d'intérêt pour les chauves-souris (carte 1.27)
Biodiversité	Zones de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris (carte 1.28)
Biodiversité	Structure écologique principale (carte 1.29)
Aéronautique	Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien civil (distance 8 km – 16 km) (carte 1.30)
Défense nationale	Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien militaire (distance 8 km – 16 km) (carte 1.31)
Cadre de vie	Habitat hors de la zone d'habitat du plan de secteur (distance 400-600 m) (carte 1.32)

La délimitation des zones de contrainte résulte d'une agrégation des couches cartographiques décrivant les différentes contraintes, en prenant soin de différencier celles-ci selon le niveau de contraintes (exclusion intégrale vs exclusion partielle). Les contraintes d'exclusion intégrale ayant un poids plus important, prennent l'ascendant sur les contraintes d'exclusion partielle en cas de superposition.

Description du résultat

La couche cartographique relative aux contraintes d'exclusion permet un découpage du territoire en trois catégories :

- contrainte d'exclusion intégrale : présence d'au moins une contrainte d'exclusion intégrale ;
- contrainte d'exclusion partielle : présence d'au moins une contrainte d'exclusion partielle et absence de contrainte d'exclusion intégrale ;
- absence de contrainte : absence de toute contrainte d'exclusion.

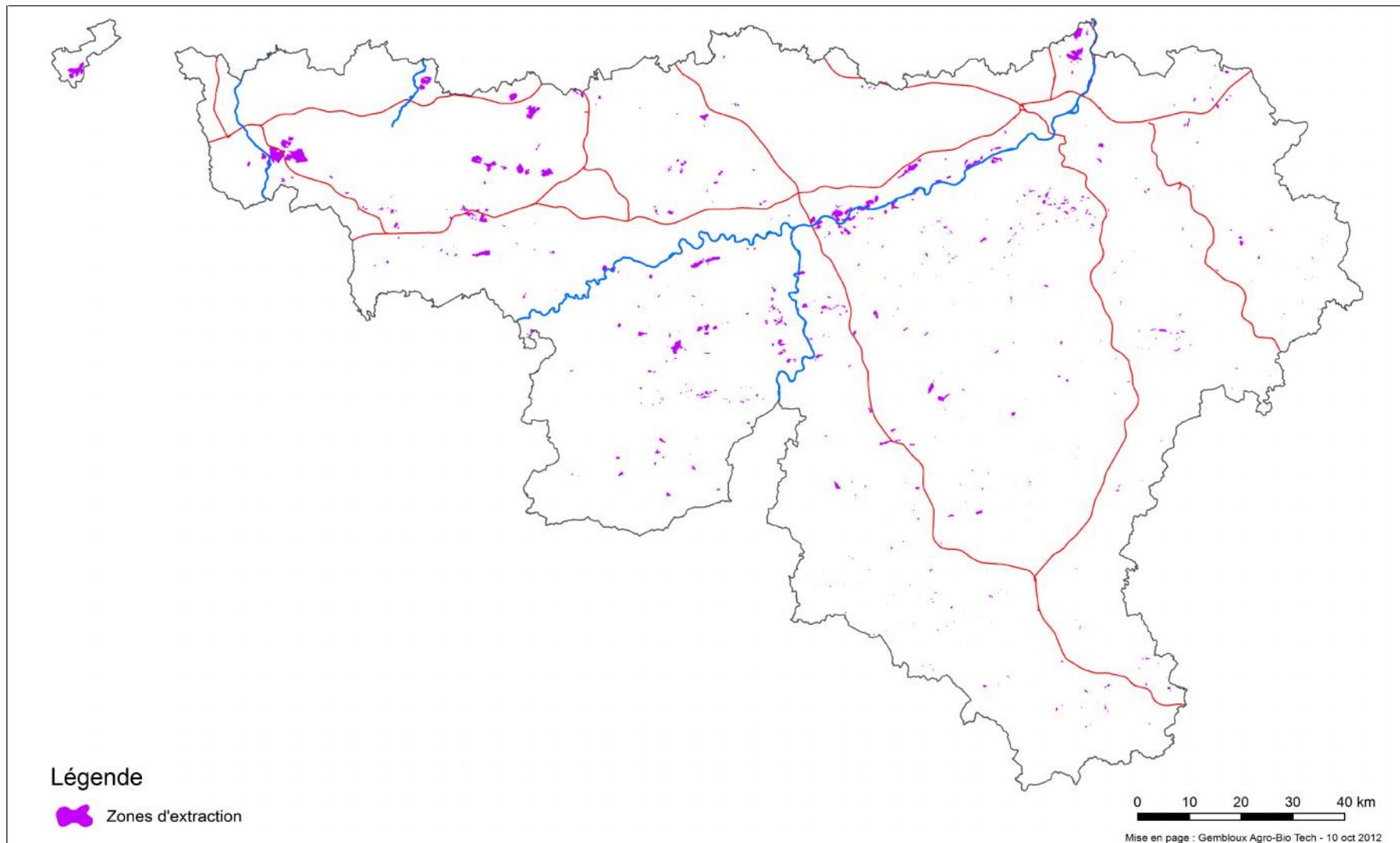


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Plans d'eau du plan de secteur

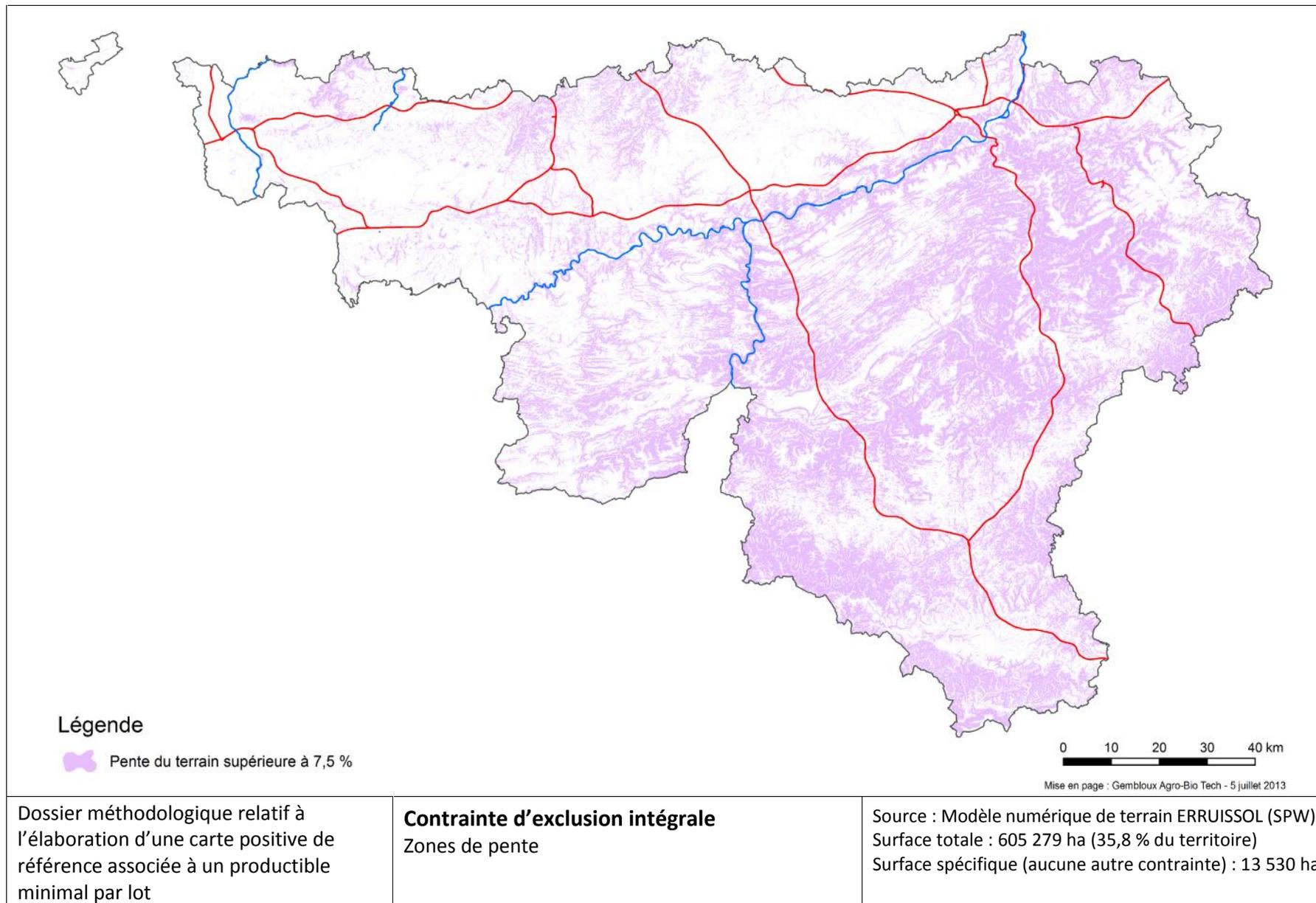
Source : Plan de secteur (SPW)
Surface totale : 9 497 ha (0,6 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 174 ha

Carte 1.1

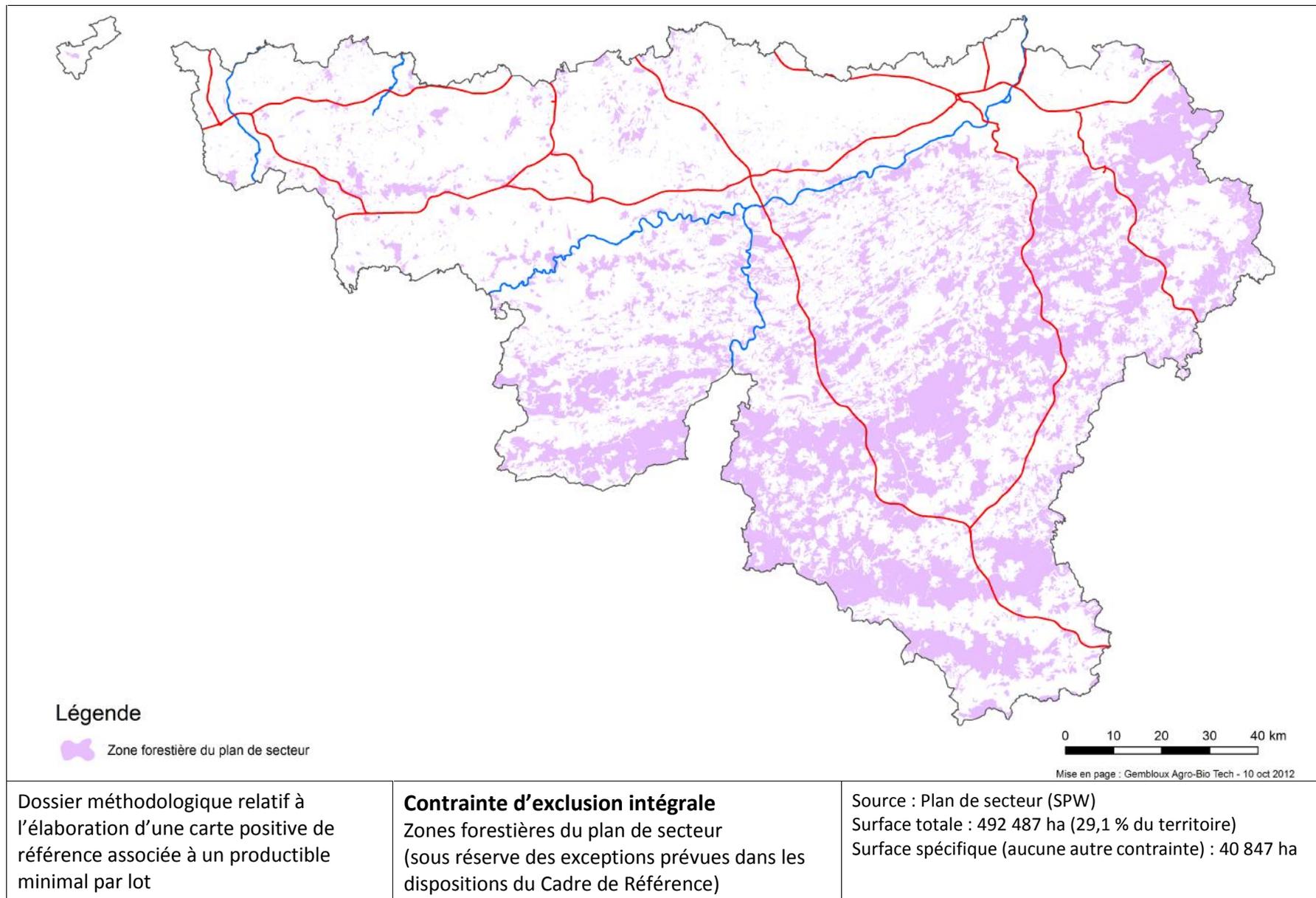


<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Zones d'extraction du plan de secteur</p>	<p>Source : Plan de secteur (SPW) Surface totale : 14 702 ha (0,9 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 697 ha</p>
---	--	--

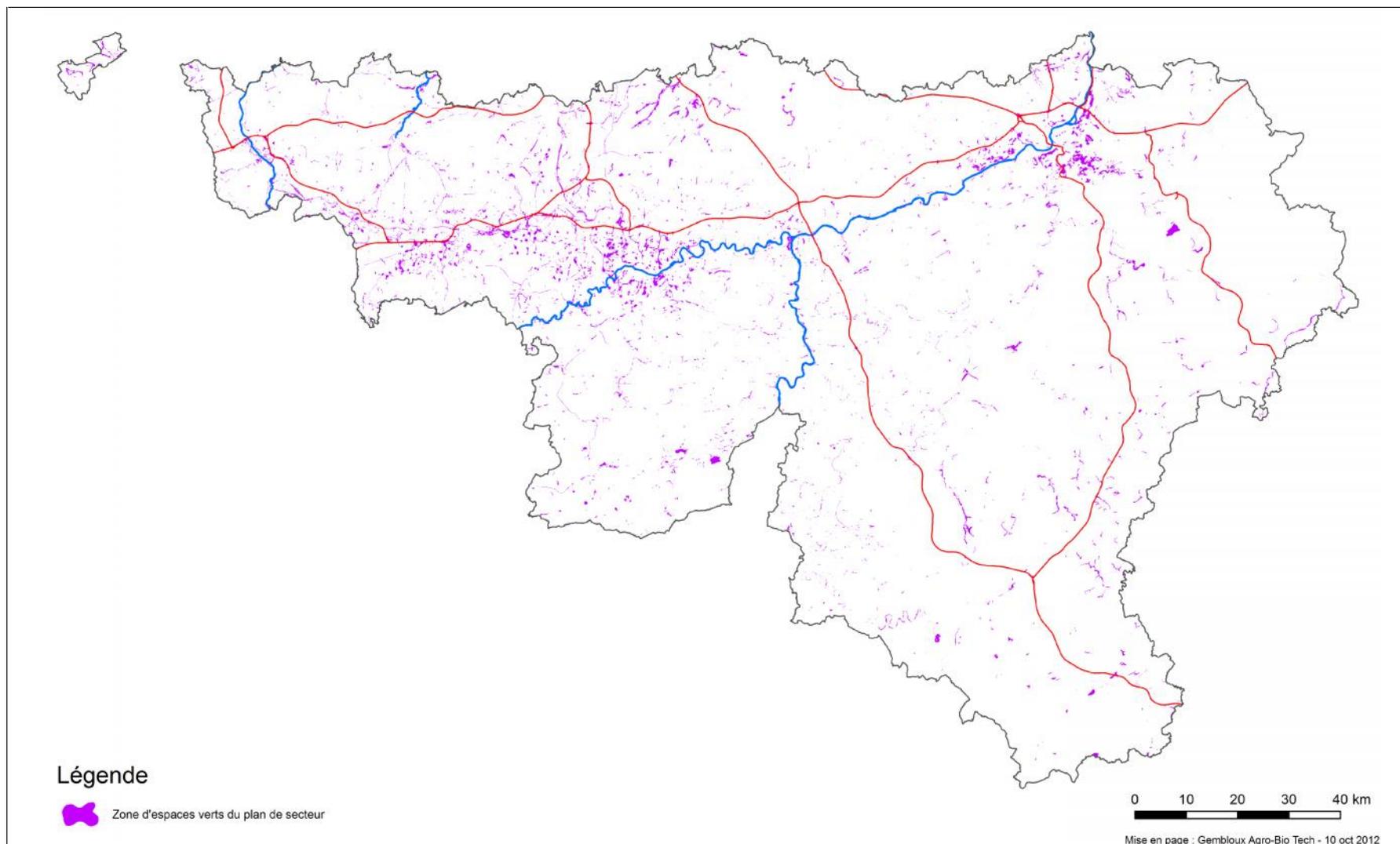
Carte 1.2



Carte 1.3



Carte 1.4

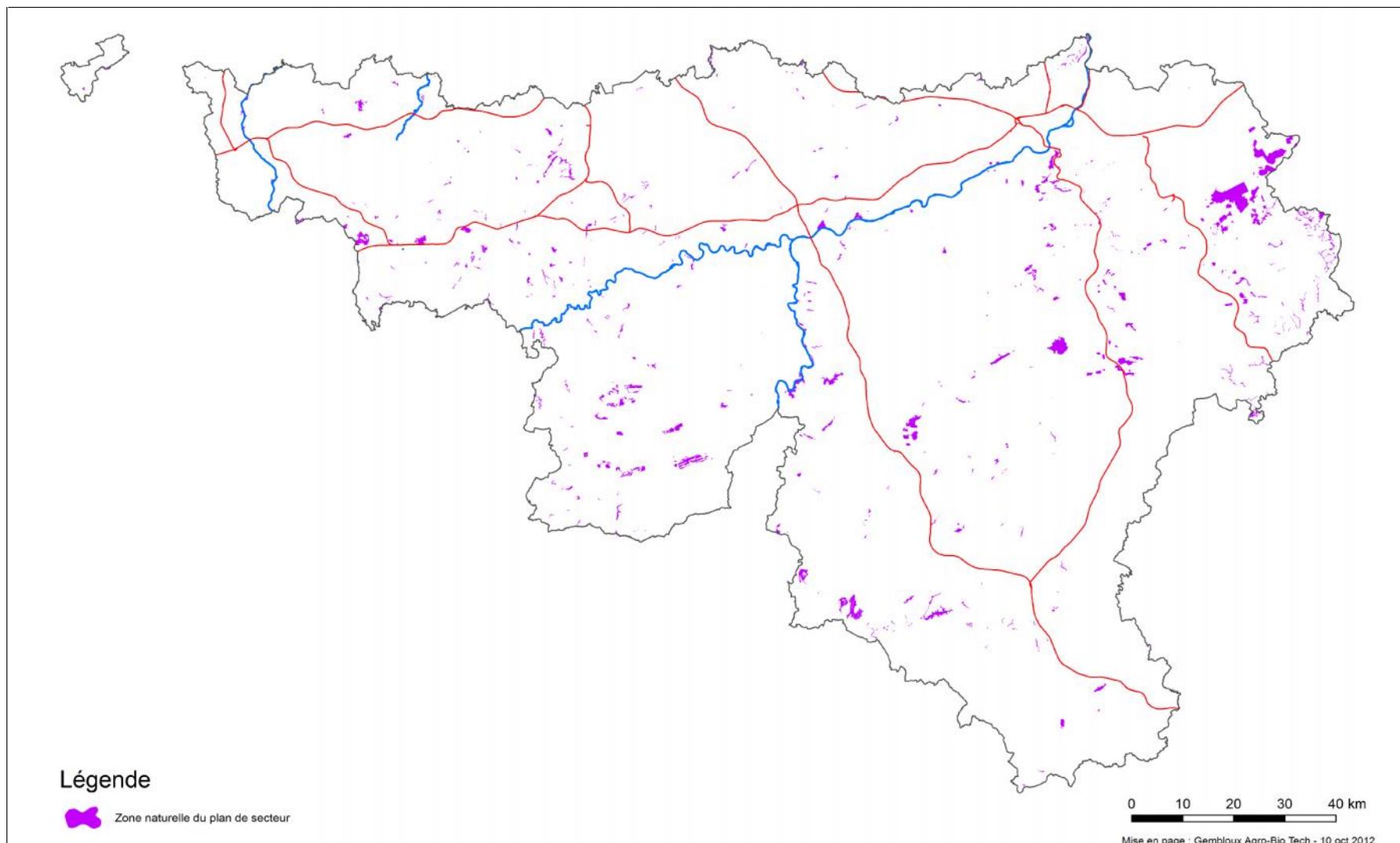


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Zones d'espaces verts du plan de secteur

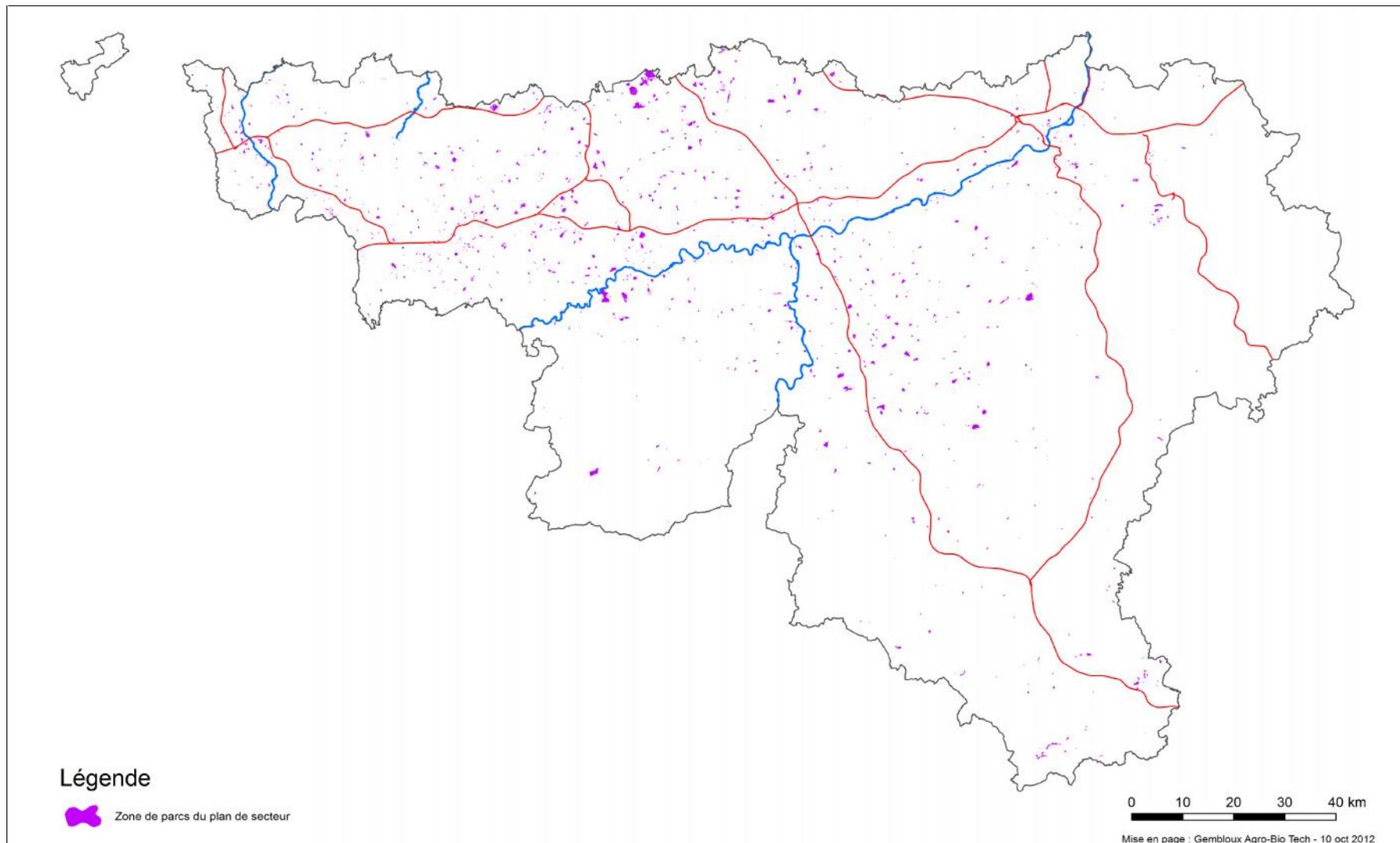
Source : Plan de secteur (SPW)
Surface totale : 37 742 ha (2,2 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 424 ha

Carte 1.5



<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Zones naturelles du plan de secteur</p>	<p>Source : Plan de secteur (SPW) Surface totale : 22 591 ha (1,3 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 110 ha</p>
---	--	--

Carte 1.6

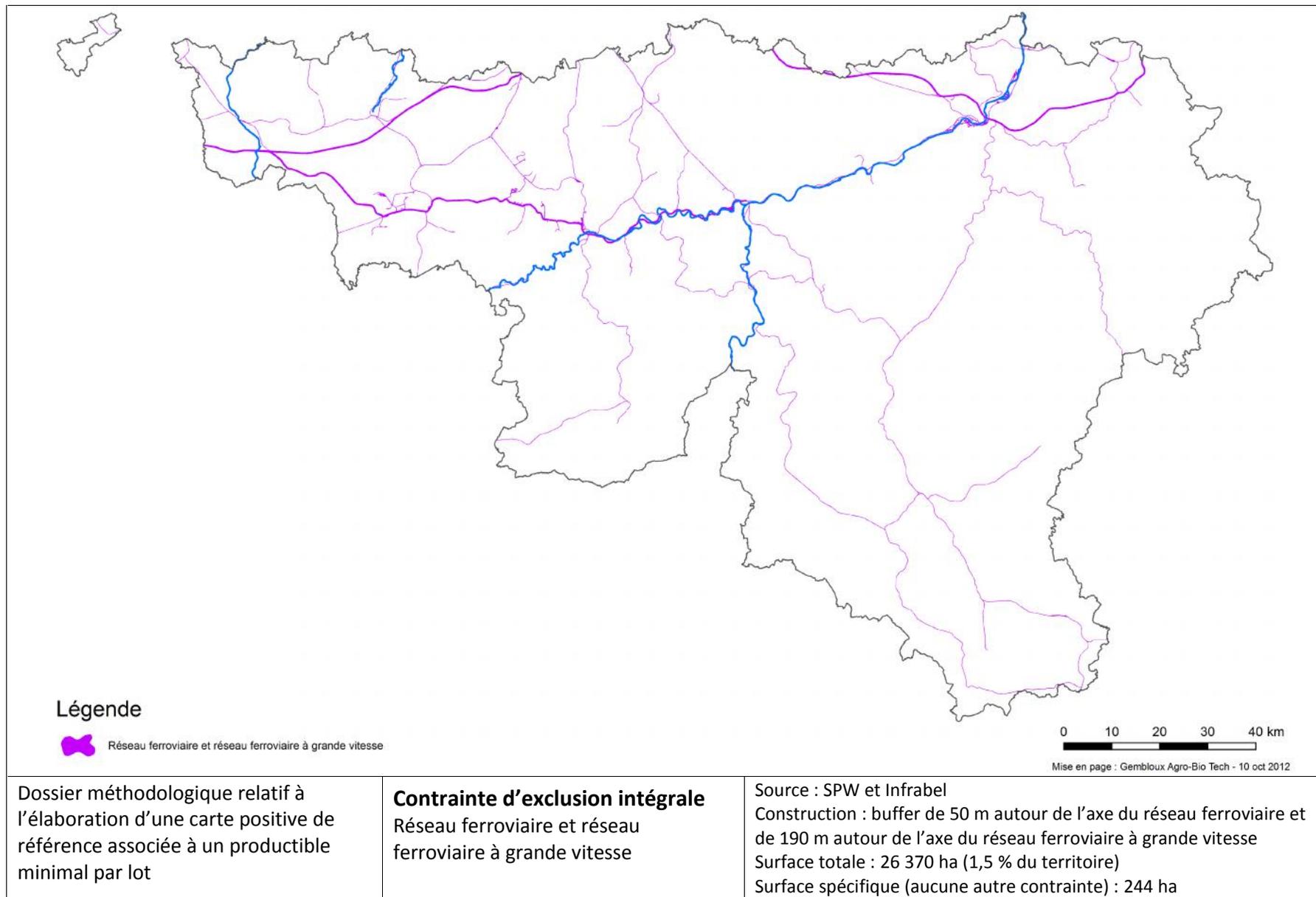


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

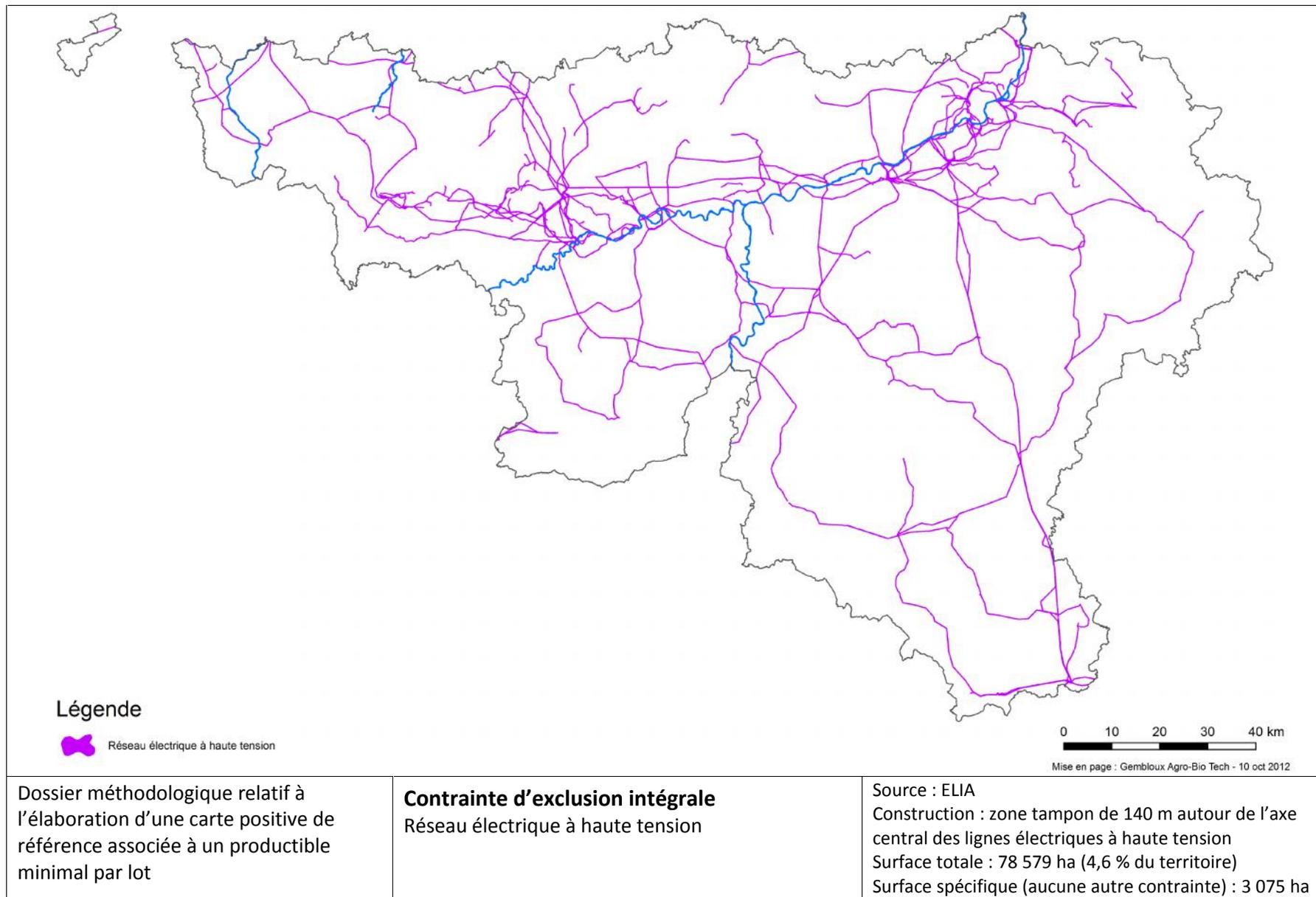
Contrainte d'exclusion intégrale
Zones de parc du plan de secteur

Source : Plan de secteur (SPW)
Surface totale : 11 953 ha (0,7 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 88 ha

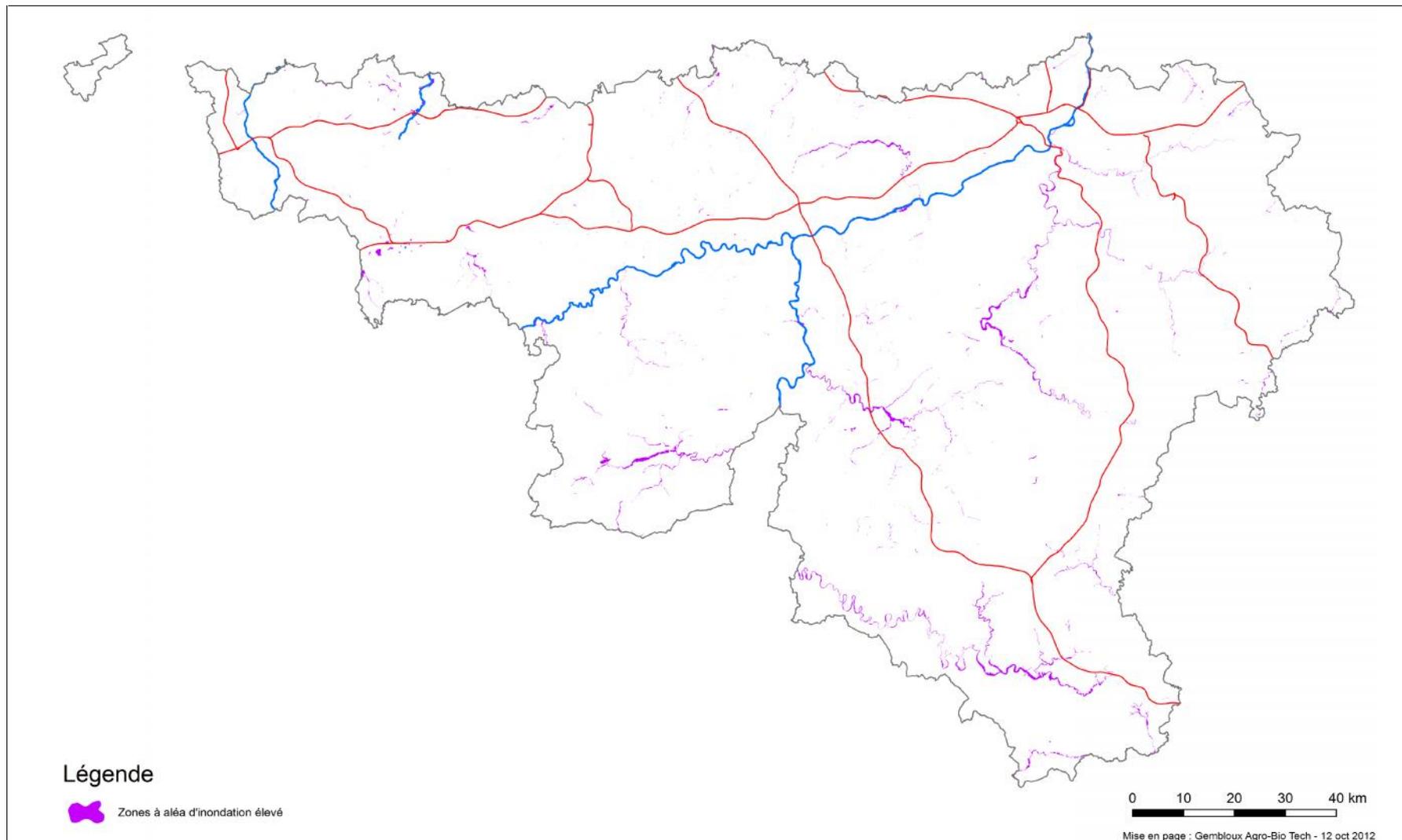
Carte 1.7



Carte 1.8



Carte 1.9

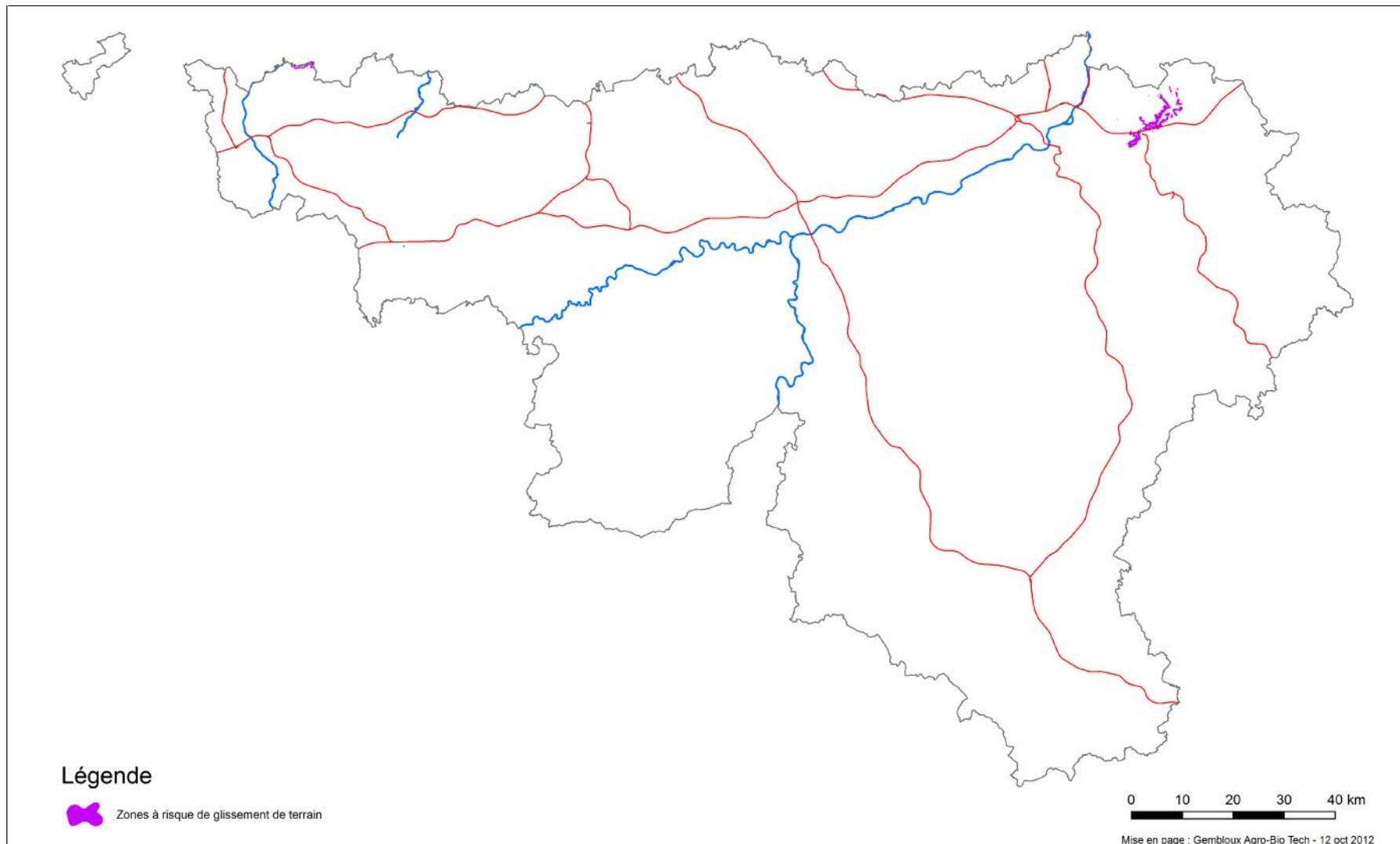


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Zones inondables
(zones à aléa d'inondation élevé)

Source : GW, Cartographie de l'aléa d'inondation par débordement de cours d'eau
Surface totale : 16 421 ha (1,0 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 92 ha

Carte 1.10

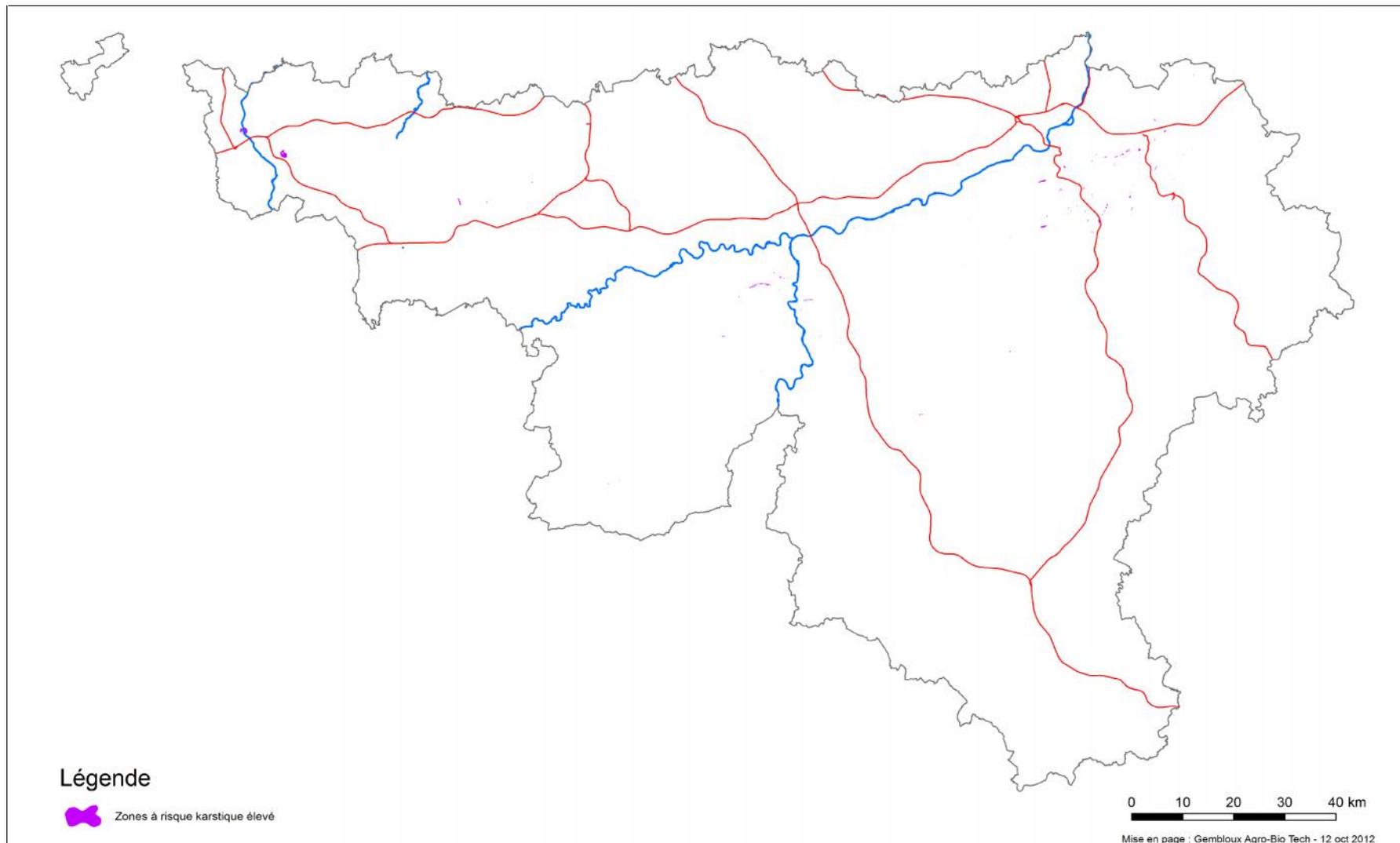


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Zone à risque de glissement de terrain

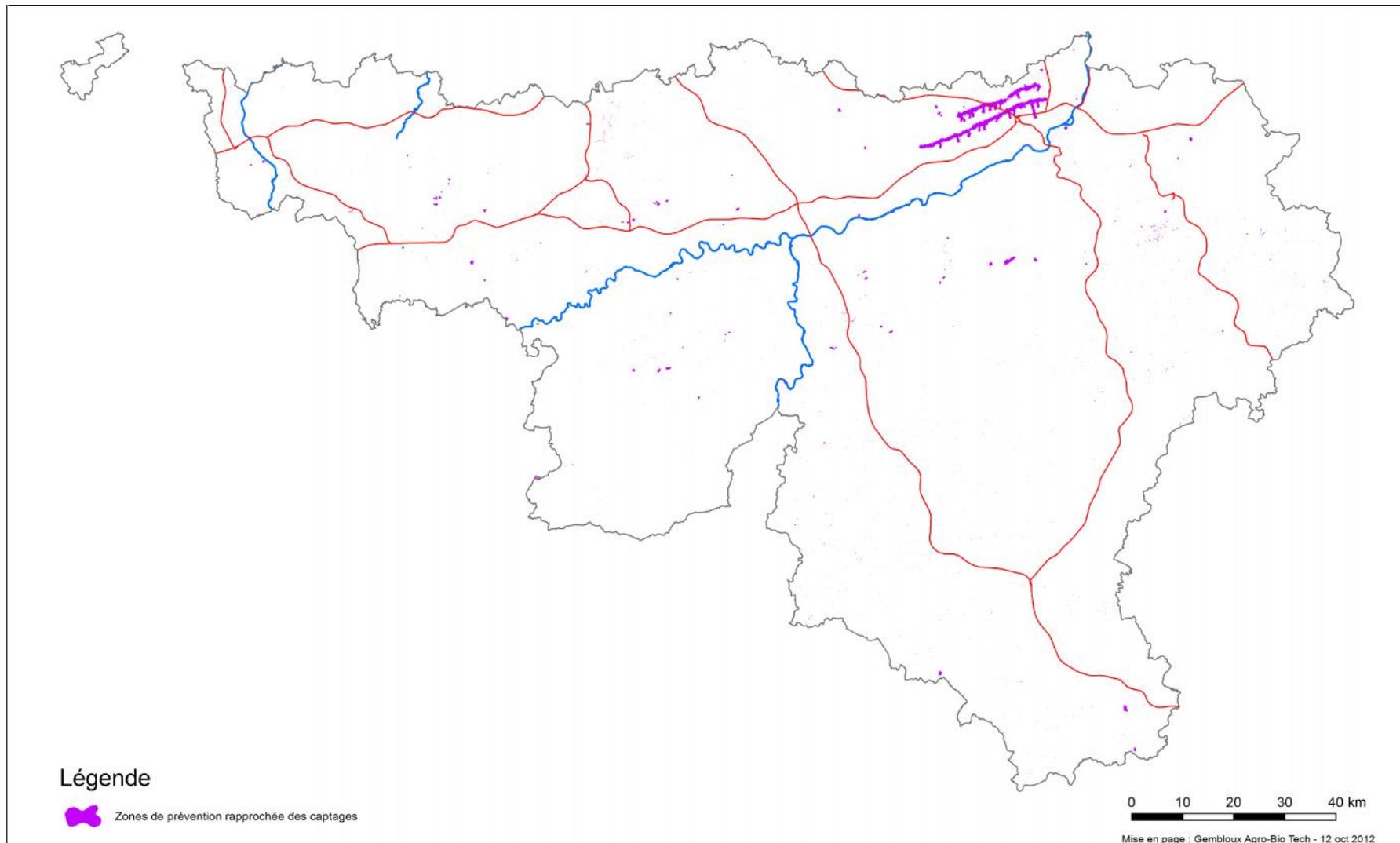
Source : SPW
Surface totale : 2 059 ha (0,1 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 0 ha

Carte 1.11



<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Zone à risque karstique</p>	<p>Source : SPW Surface totale : 660 ha (0,04 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 14 ha</p>
---	--	---

Carte 1.12

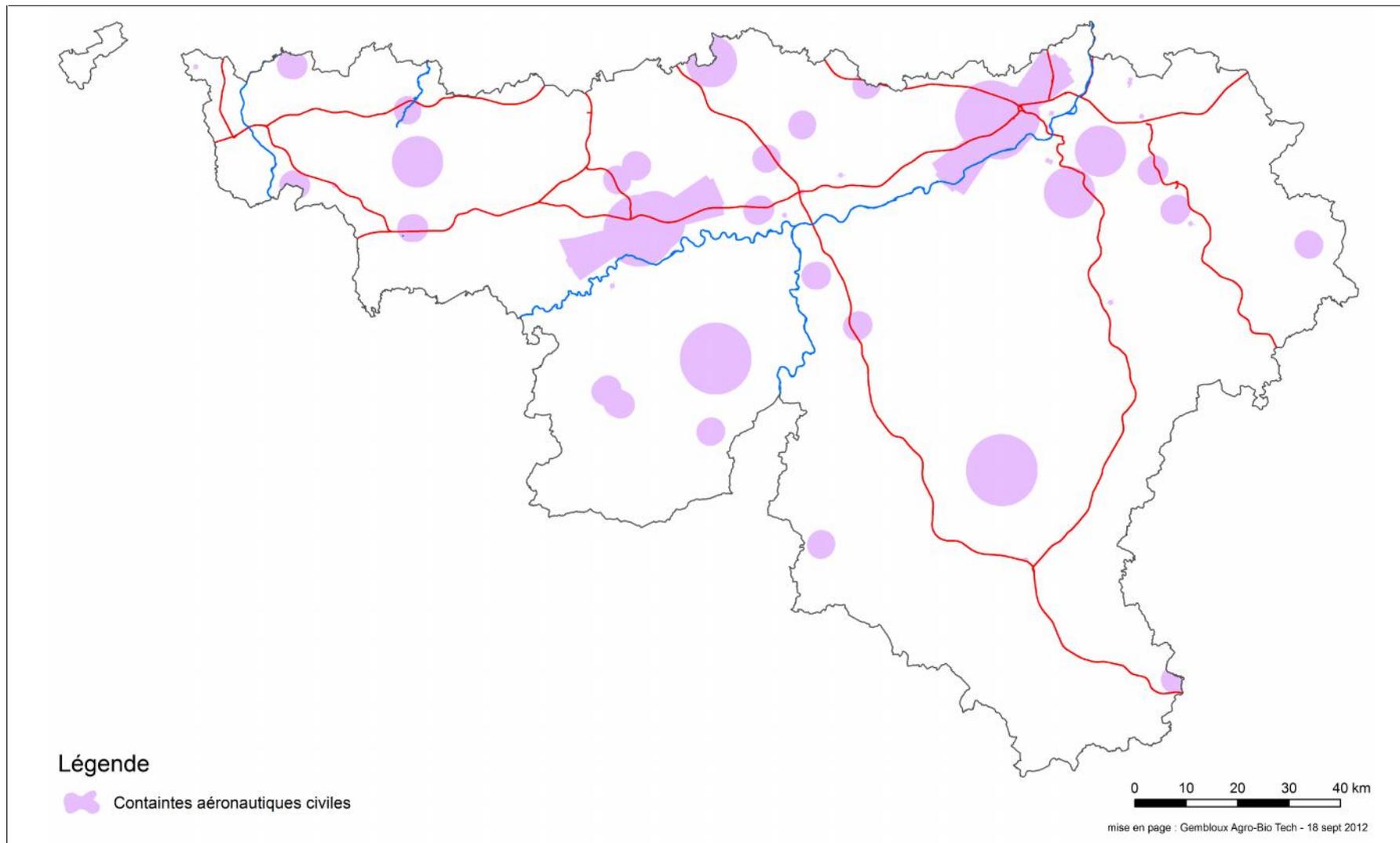


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Zones de prévention rapprochée des captages

Source : SPW
Surface totale : 6 797 ha (0,4 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 40 ha

Carte 1.13

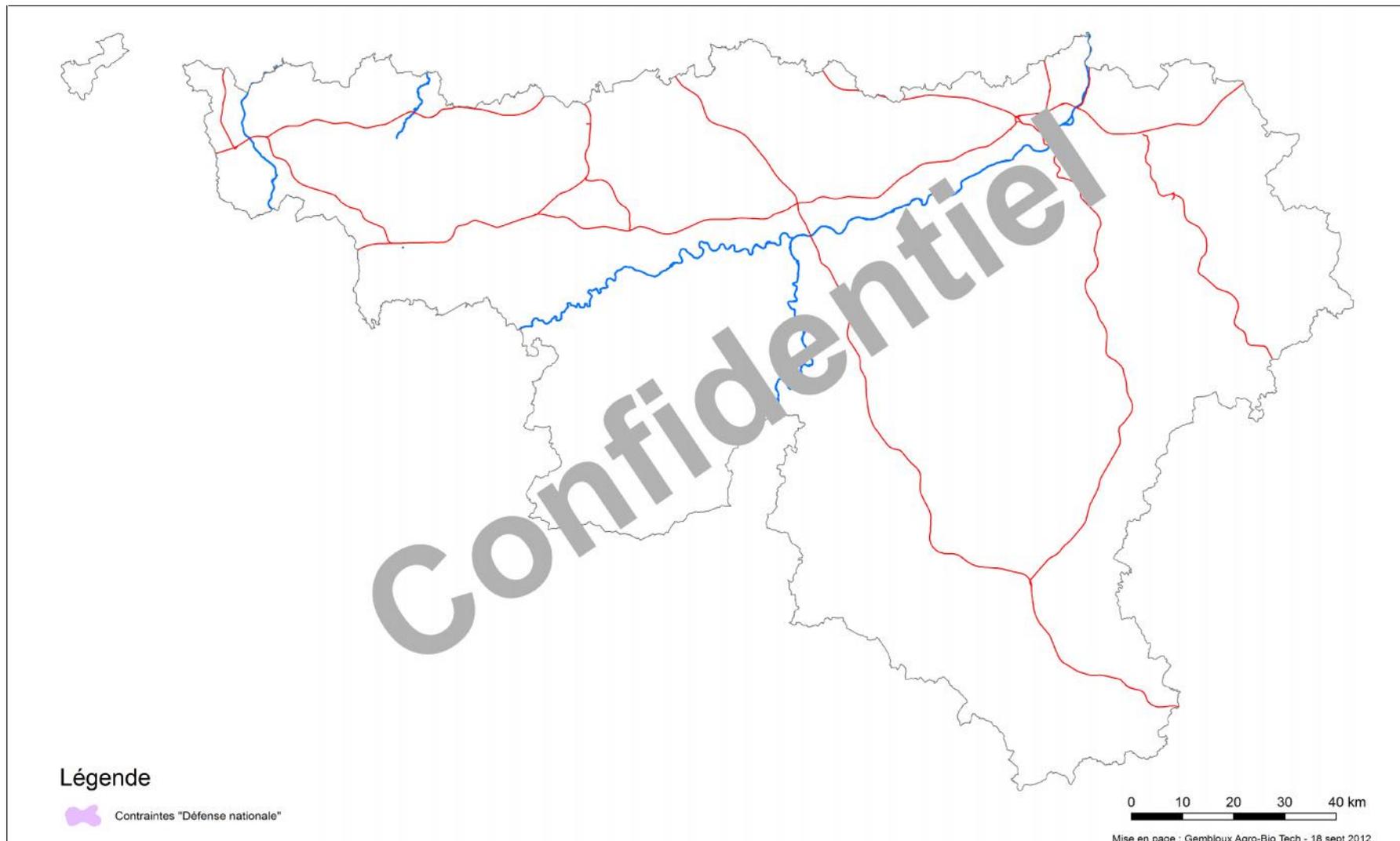


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Contraintes aéronautiques civiles

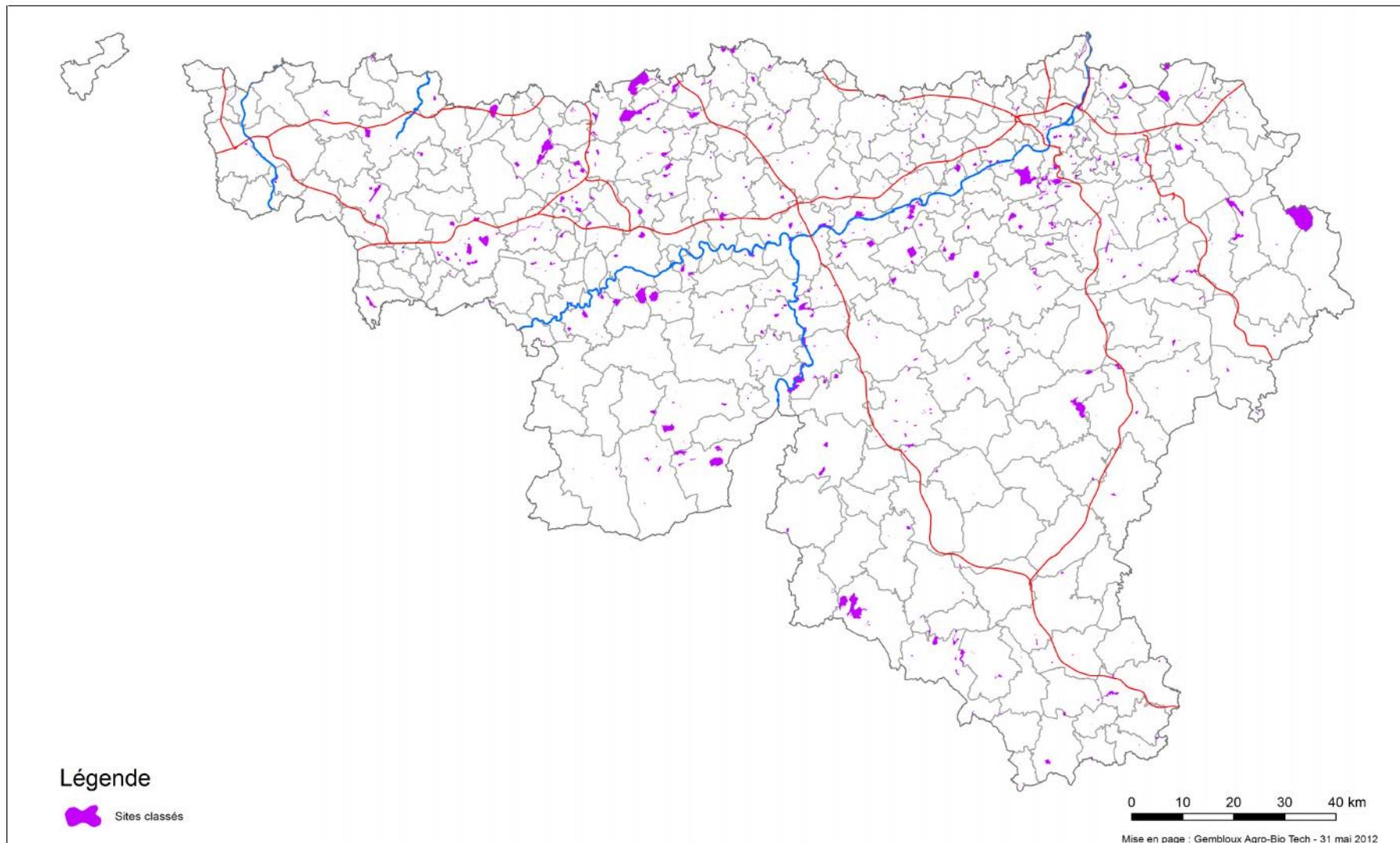
Source : DGTA et Belgocontrol
Surface totale : 266 088 ha (15,7 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 4 250 ha

Carte 1.14



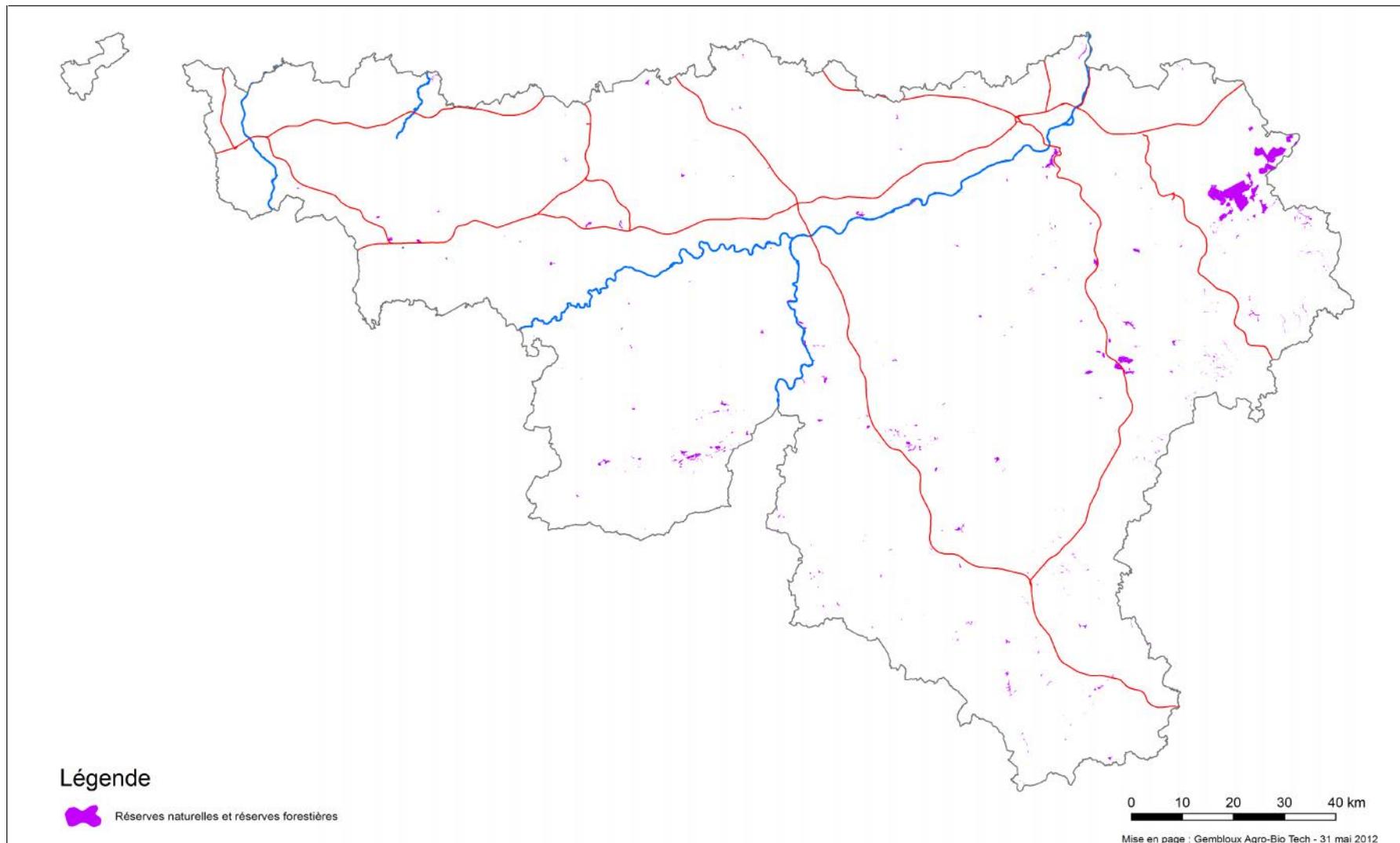
<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Défense nationale</p>	<p>Source : Défense nationales Surface totale : 415 351 ha (24,6 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 19 018 ha</p>
---	--	--

Carte 1.15



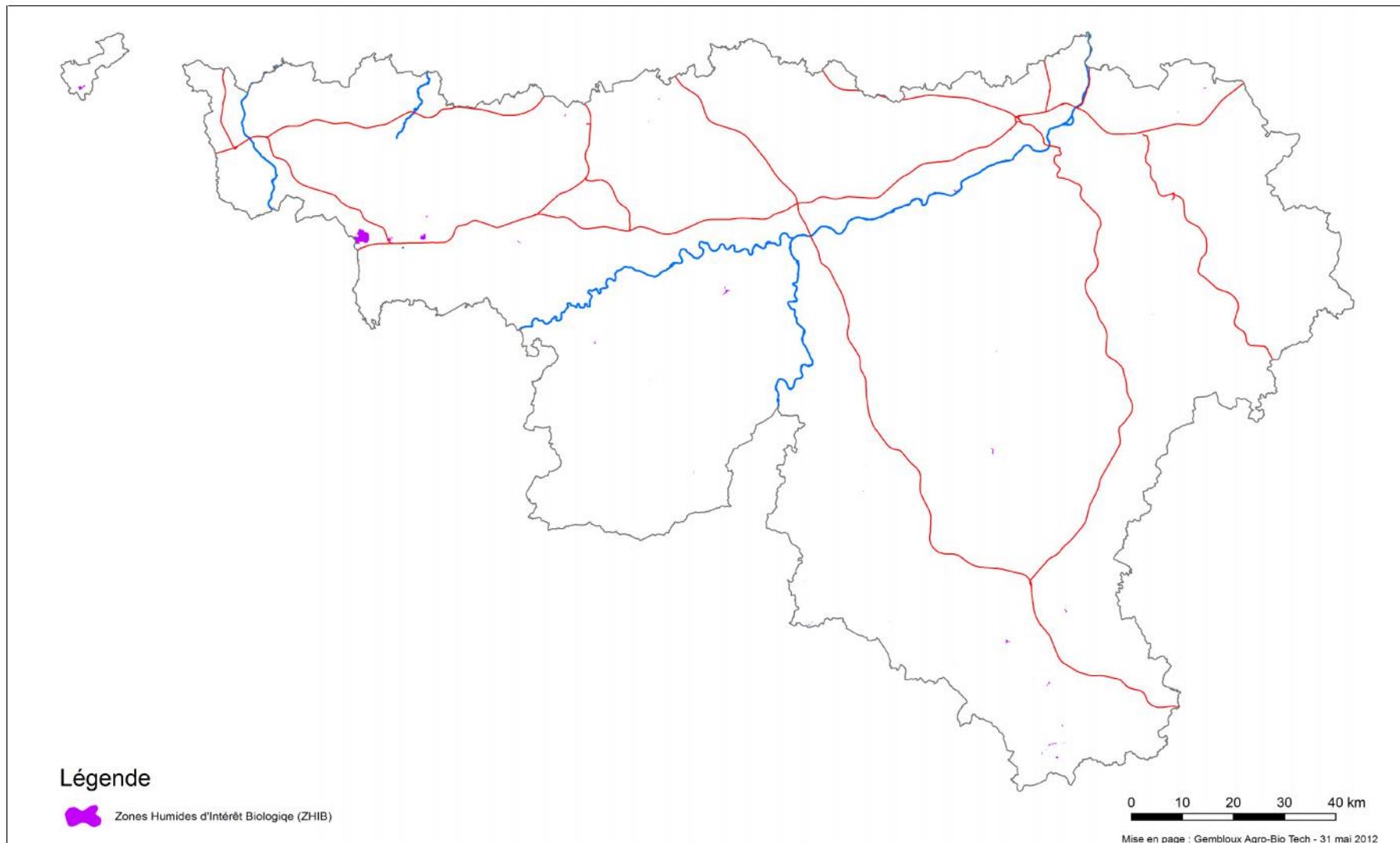
<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Sites classés</p>	<p>Source : SPW Surface totale : 22 867 ha (1,4 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 227 ha</p>
---	--	--

Carte 1.16



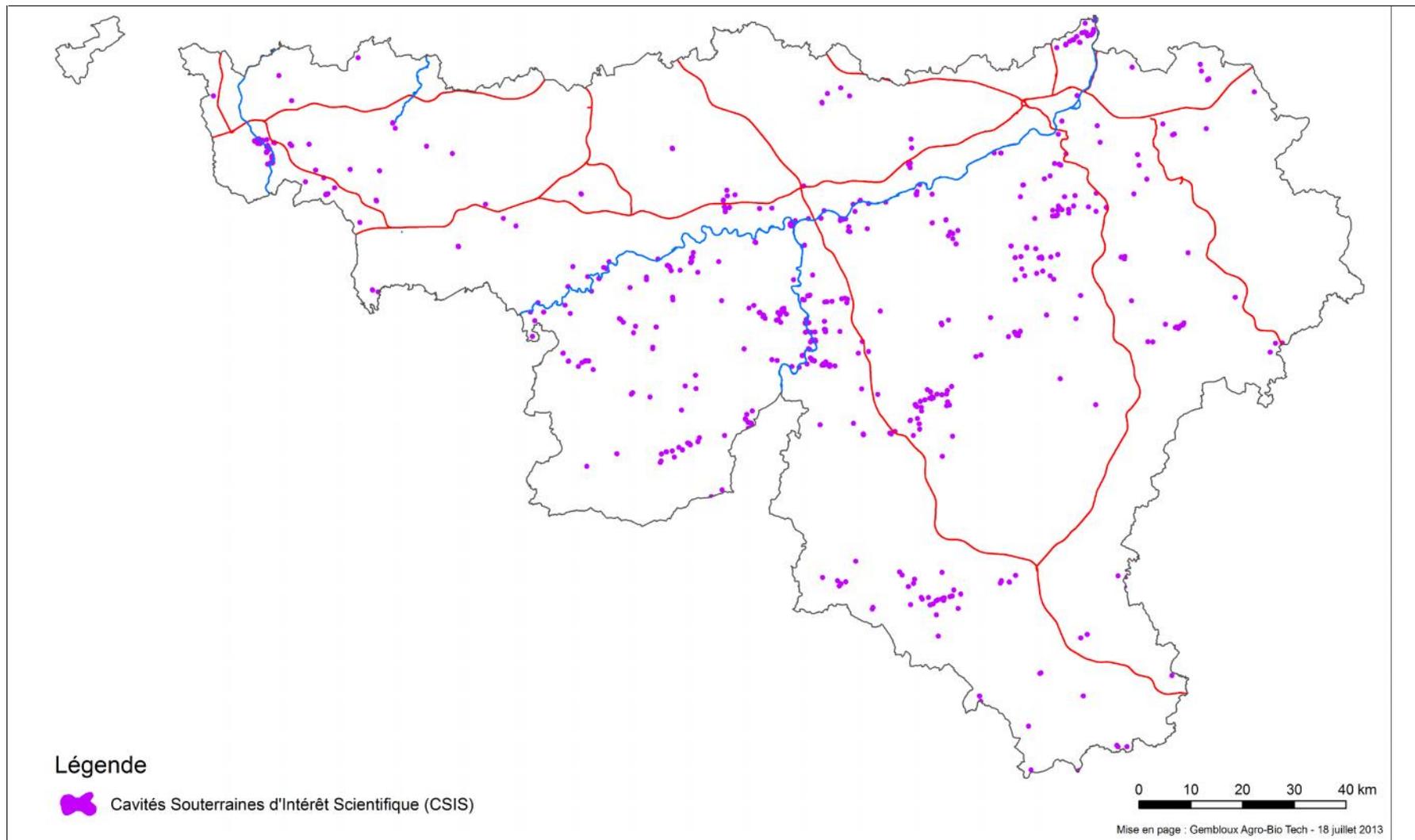
<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Réserves naturelles et réserves forestières</p>	<p>Source : SPW Surface totale : 9 552 ha (0,6 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 2 ha</p>
---	--	---

Carte 1.17



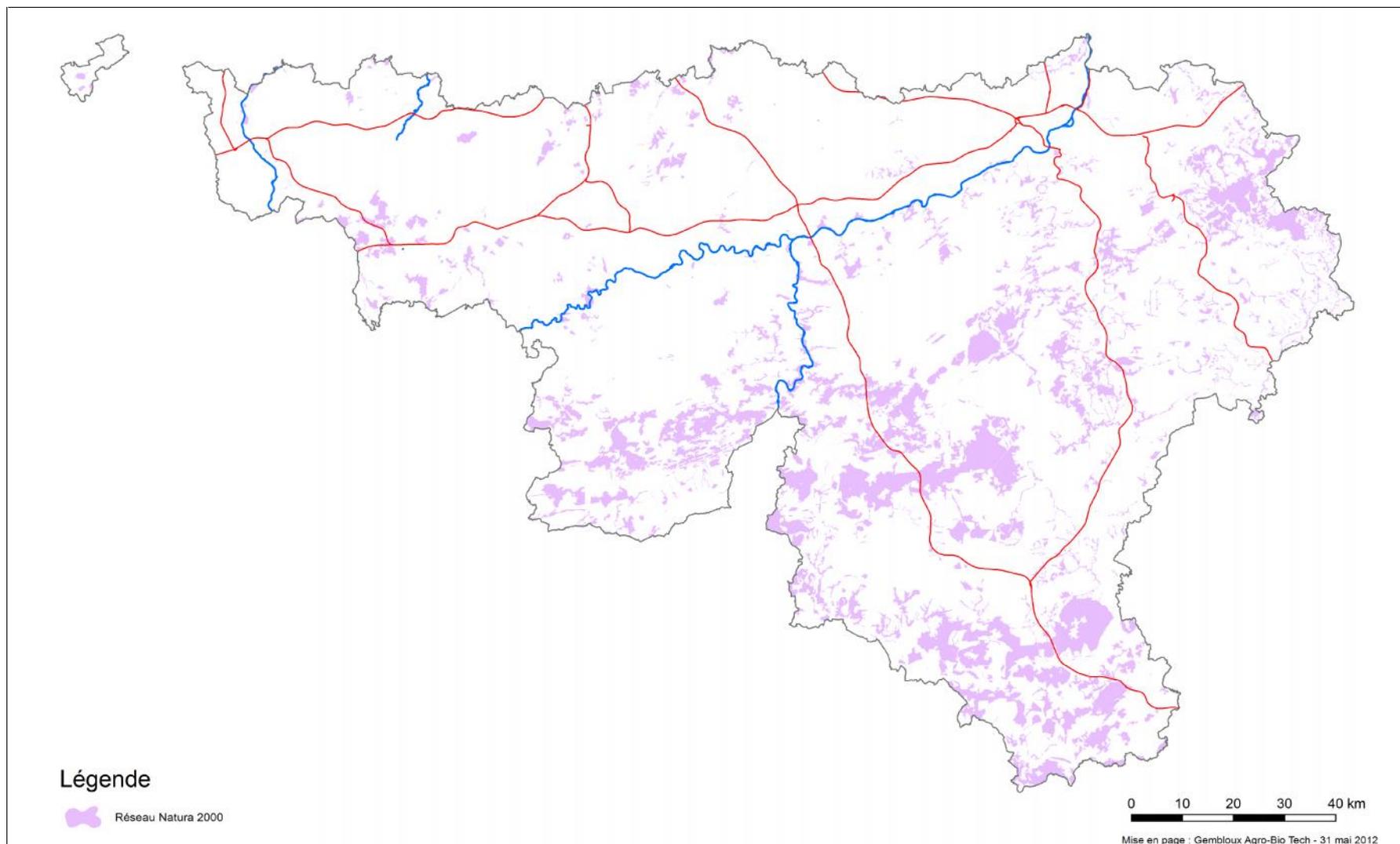
<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Zones Humides d'Intérêt Biologique (ZHIB)</p>	<p>Source : SPW Surface totale : 1 044 ha (0,1 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 0 ha</p>
---	--	---

Carte 1.18



<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Cavités Souterraines d'Intérêt Scientifique (carte modifiée suite à la décision du Gouvernement du 11/07/2013)</p>	<p>Source : SPW Surface totale : 31464 ha (18,7 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 334 ha</p>
---	---	--

Carte 1.19

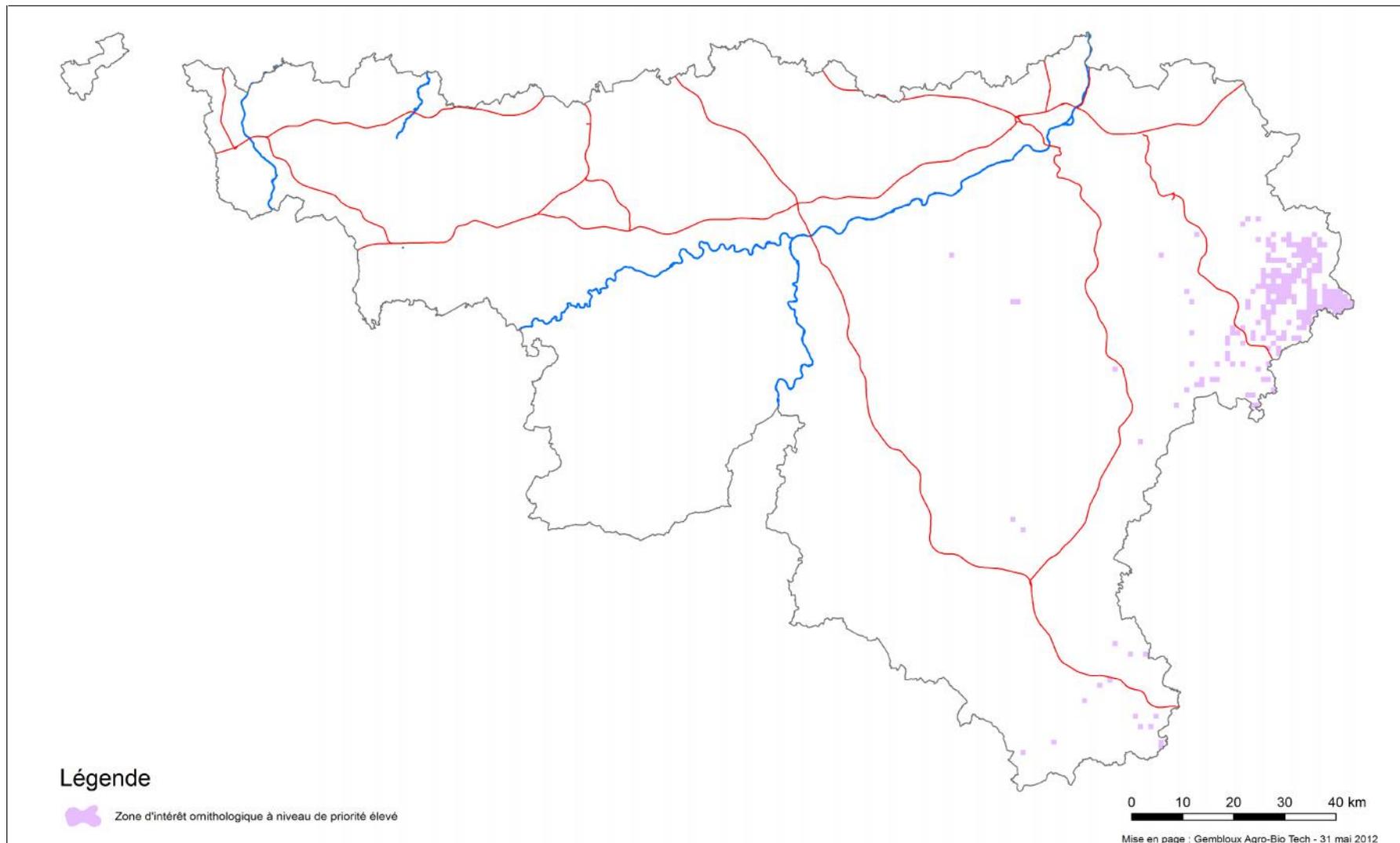


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion intégrale
Réseau Natura 2000

Source : SPW
 Surface totale : 220 938 ha (13,1 % du territoire)
 Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 3 109 ha

Carte 1.20

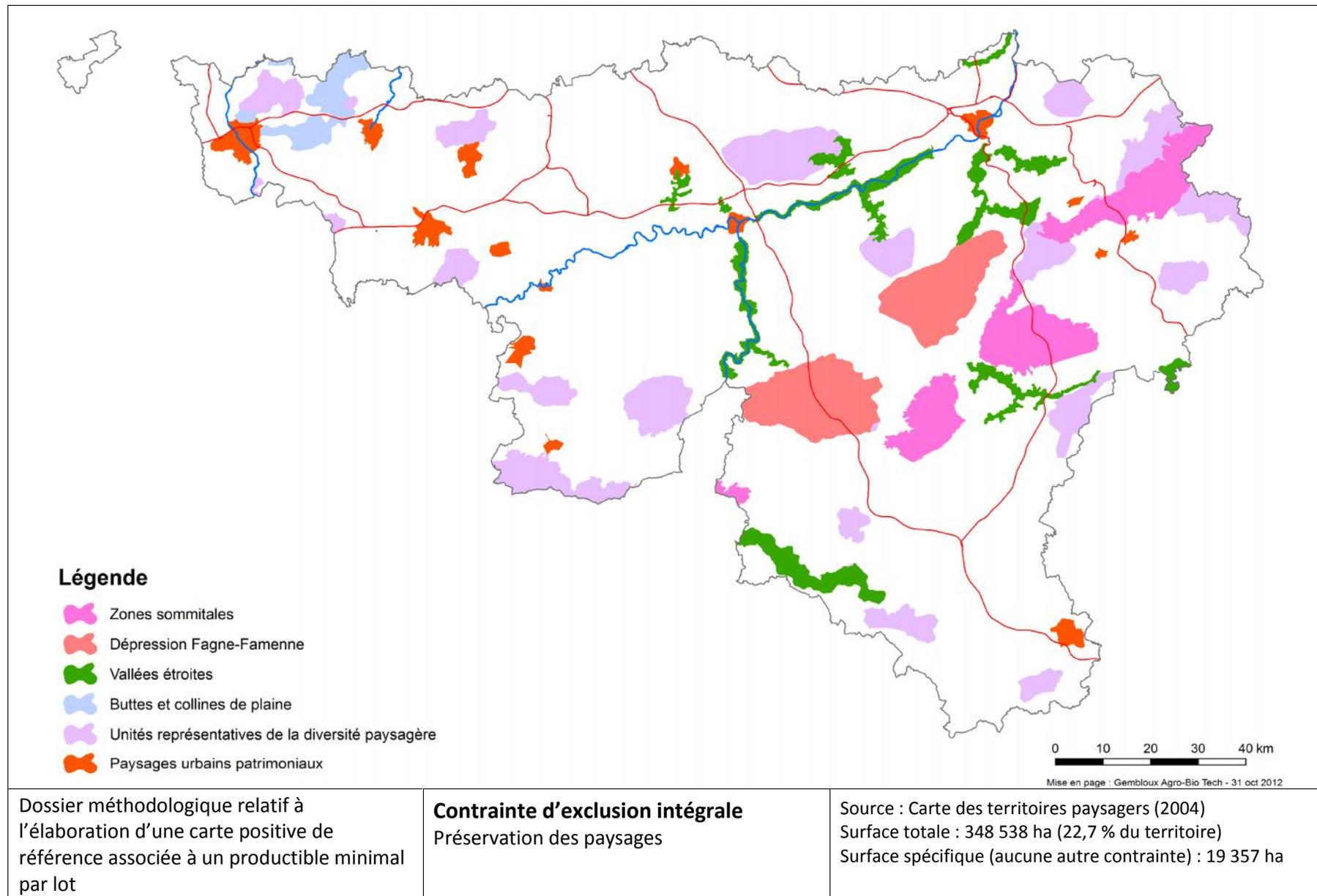


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

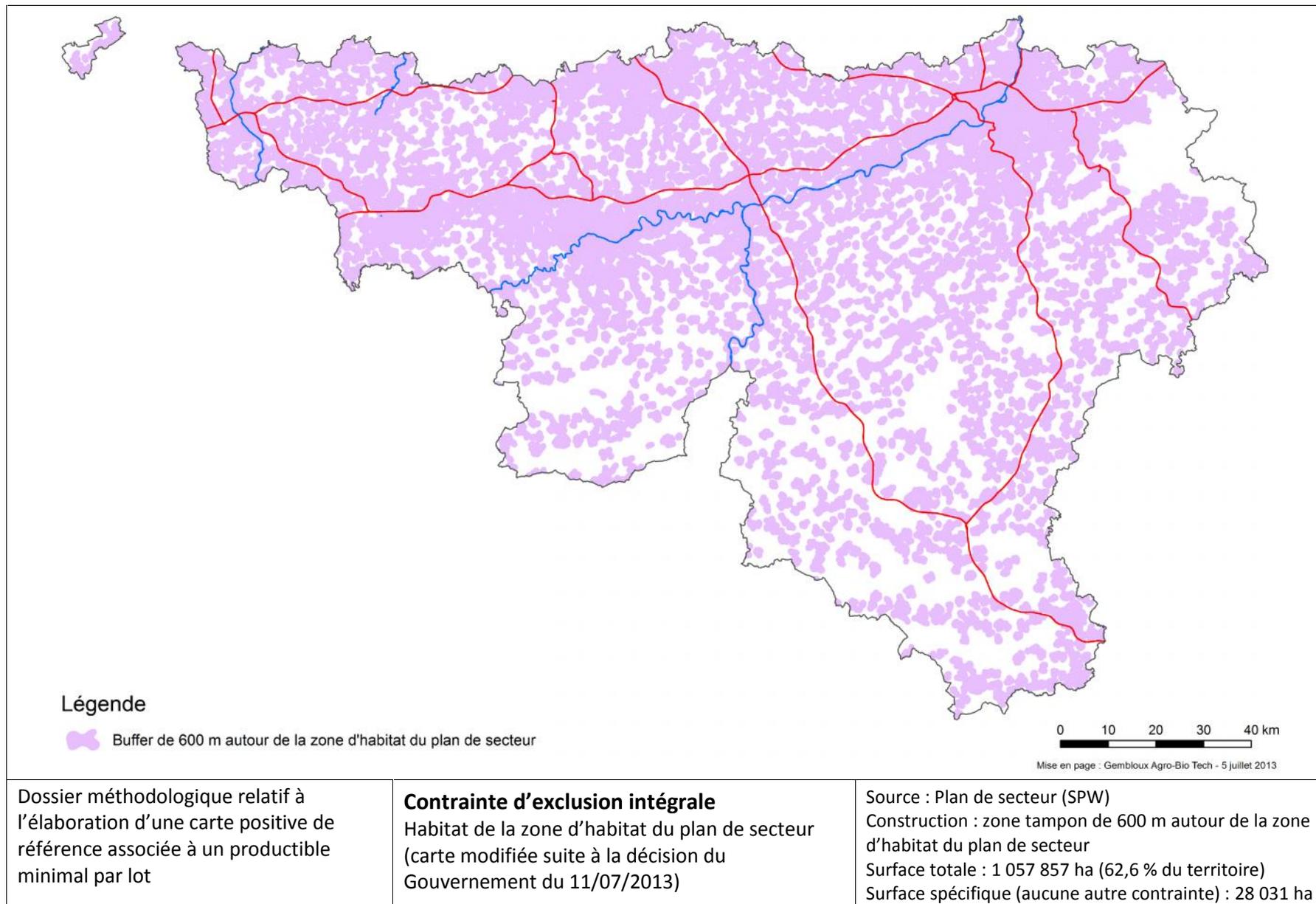
Contrainte d'exclusion intégrale
Zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité élevé

Source : DEMNA (SPW) et NATAGORA
Surface totale : 21 911 ha (1,3 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 792 ha

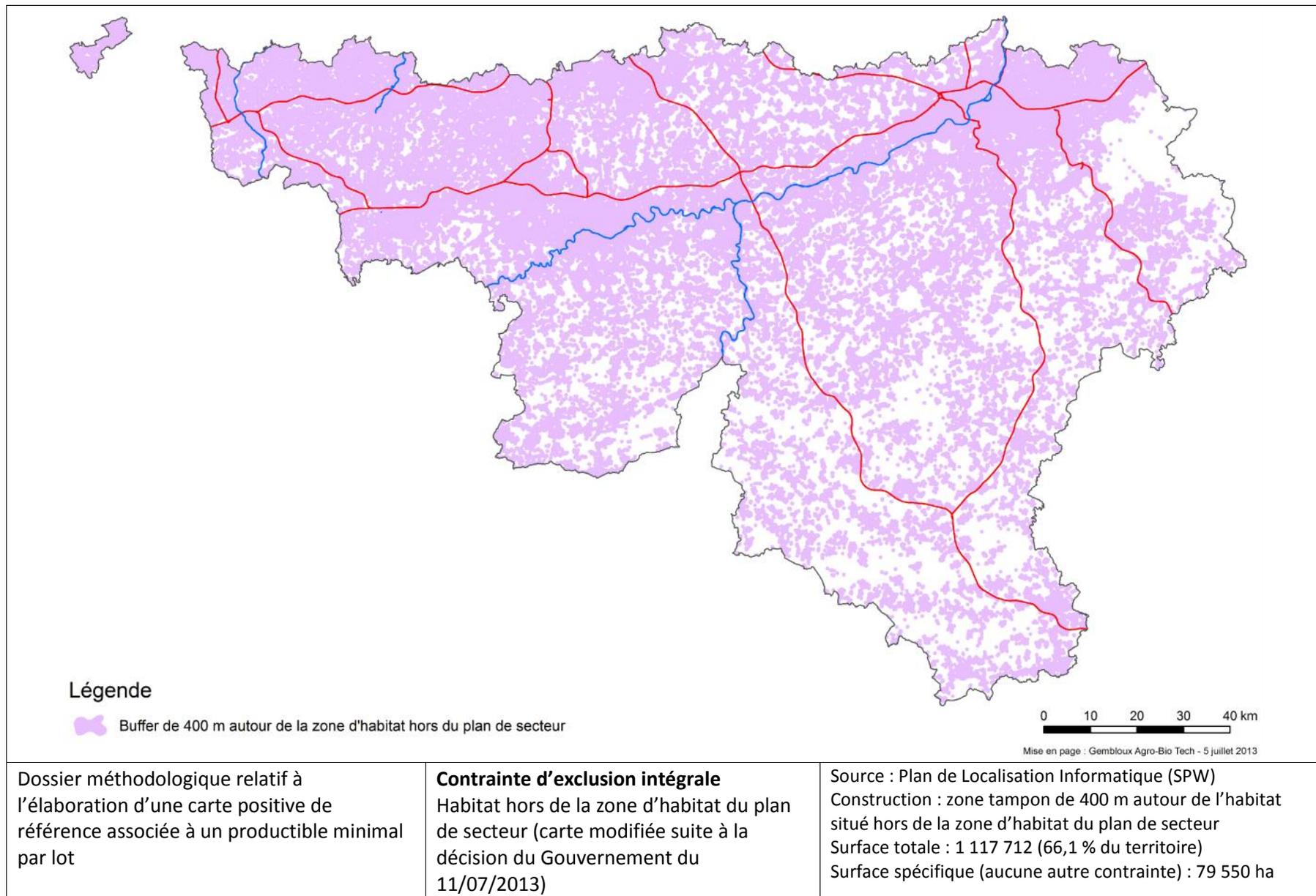
Carte 1.21



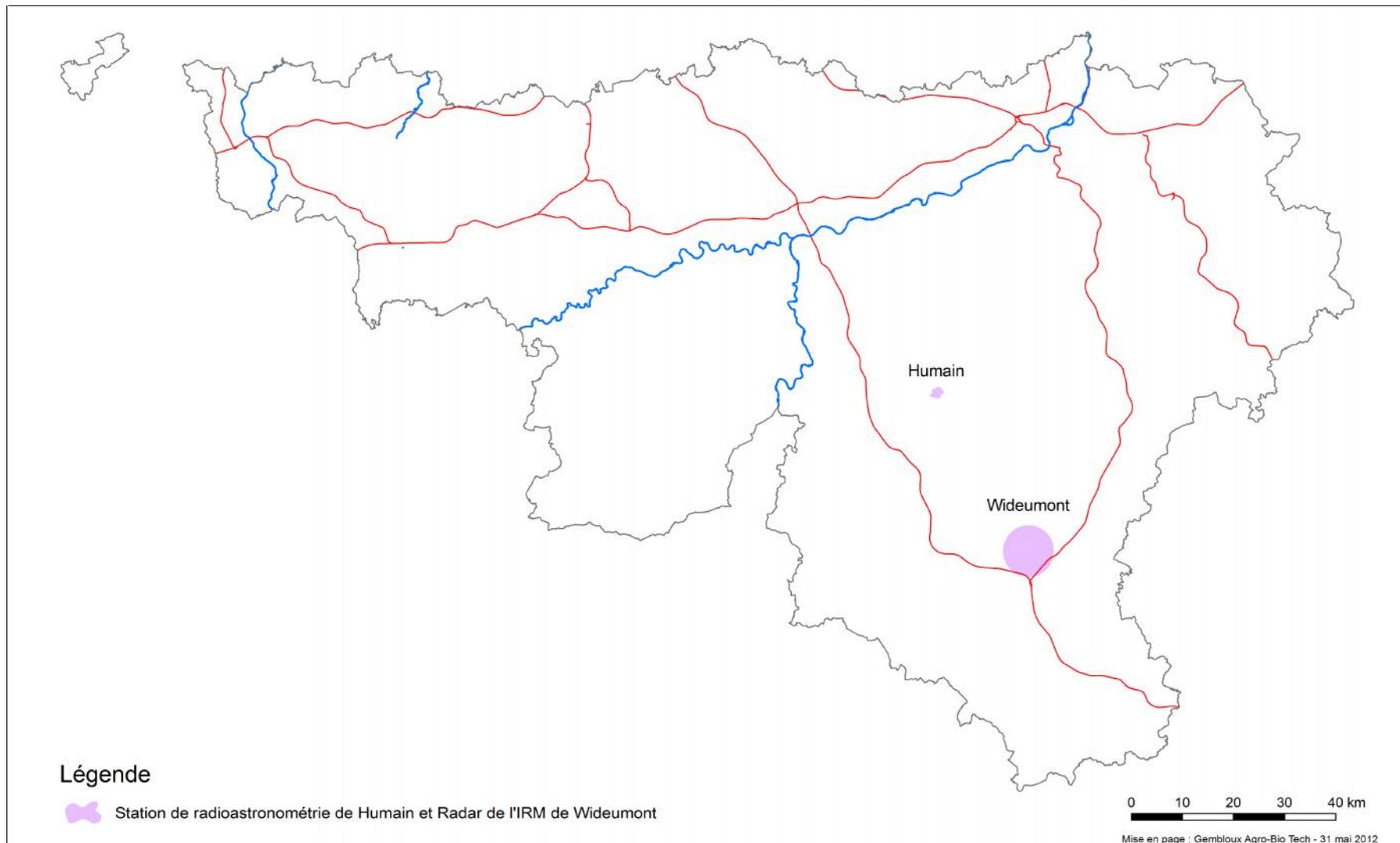
Carte 1.22



Carte 1.23

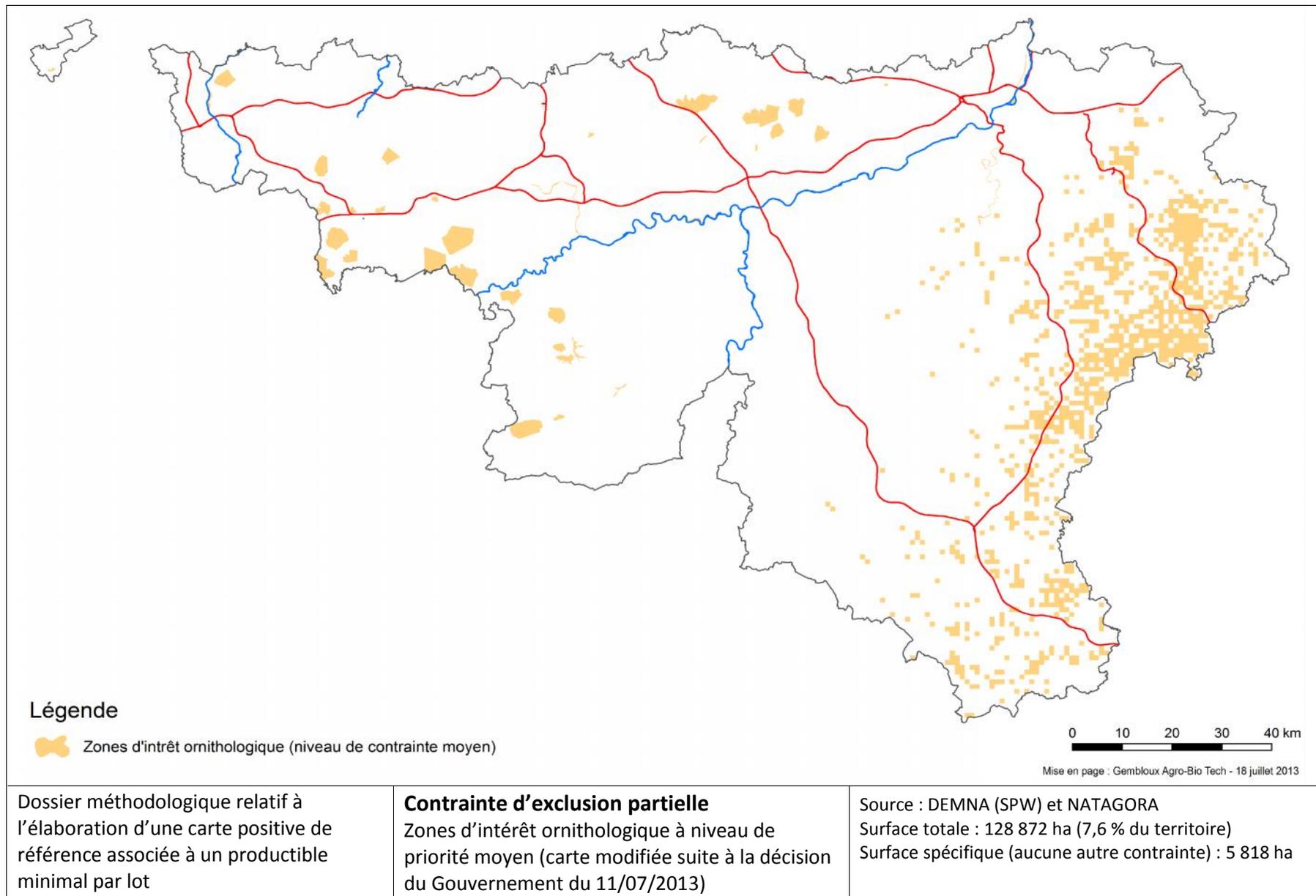


Carte 1.24

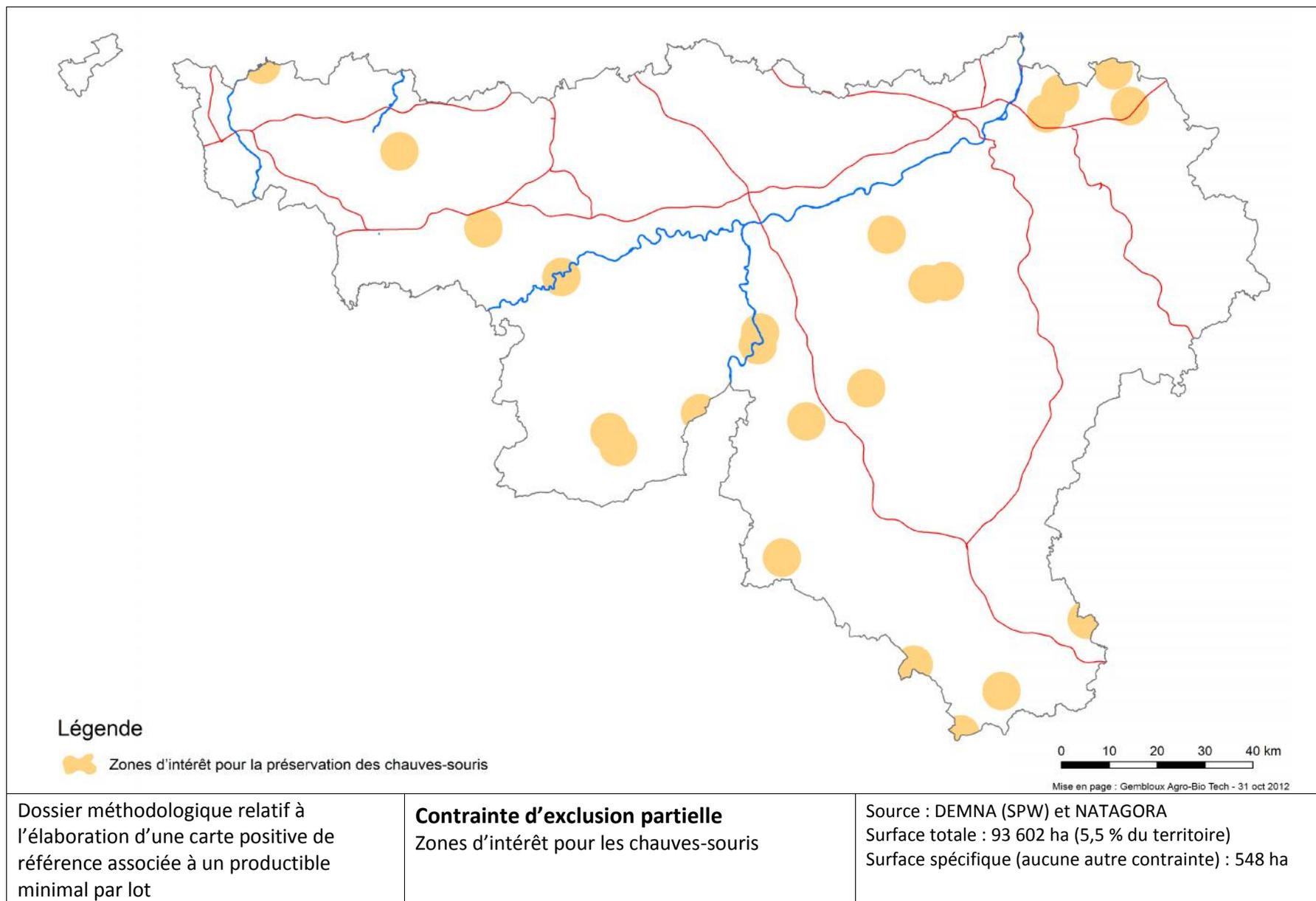


<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion intégrale Station de radioastronomie à Humain et Radar de l'IRM à Wideumont</p>	<p>Source : SPW et IRM Surface totale : 16 115 ha (1,0 % du territoire)</p>
---	--	---

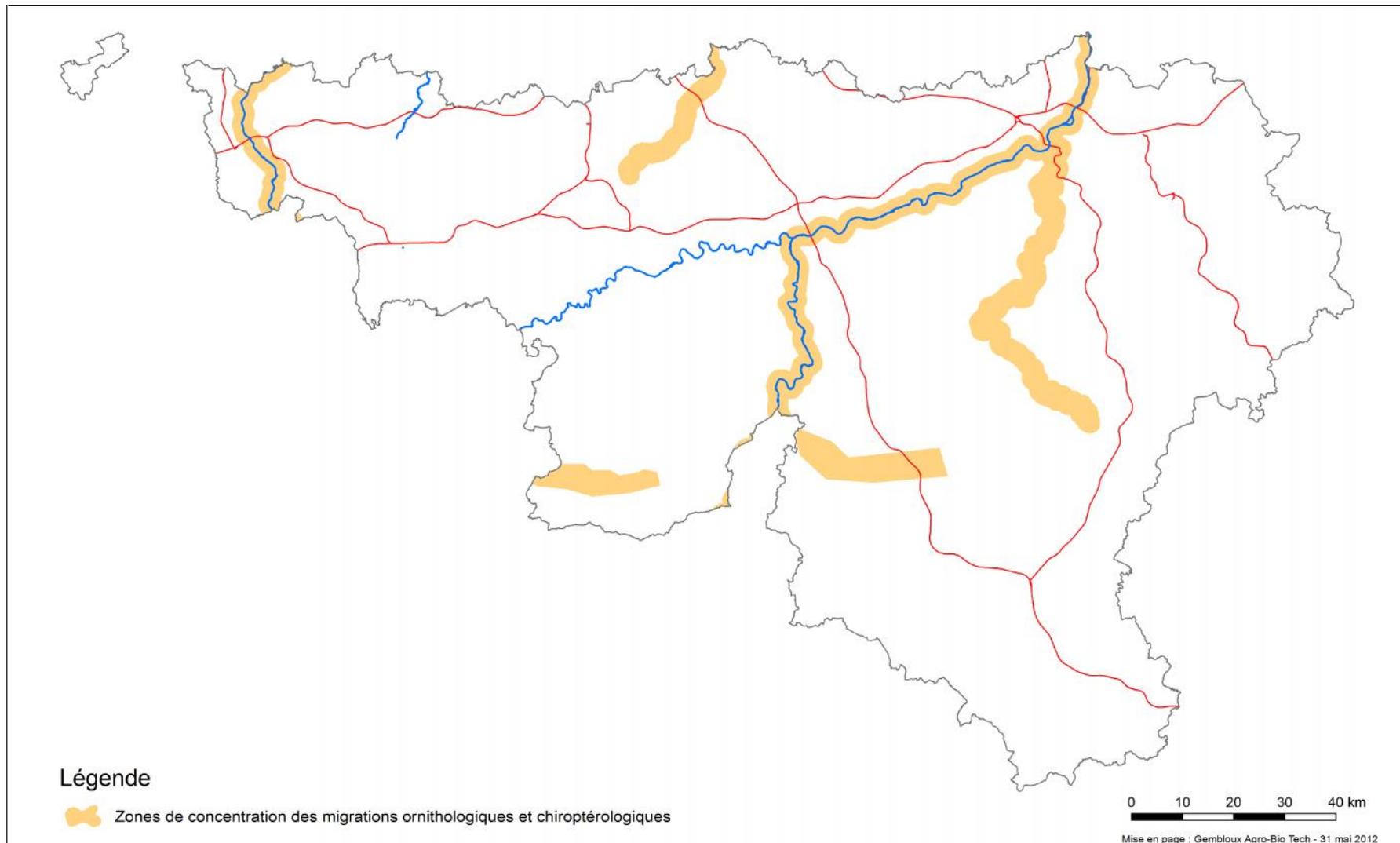
Carte 1.25



Carte 1.26



Carte 1.27

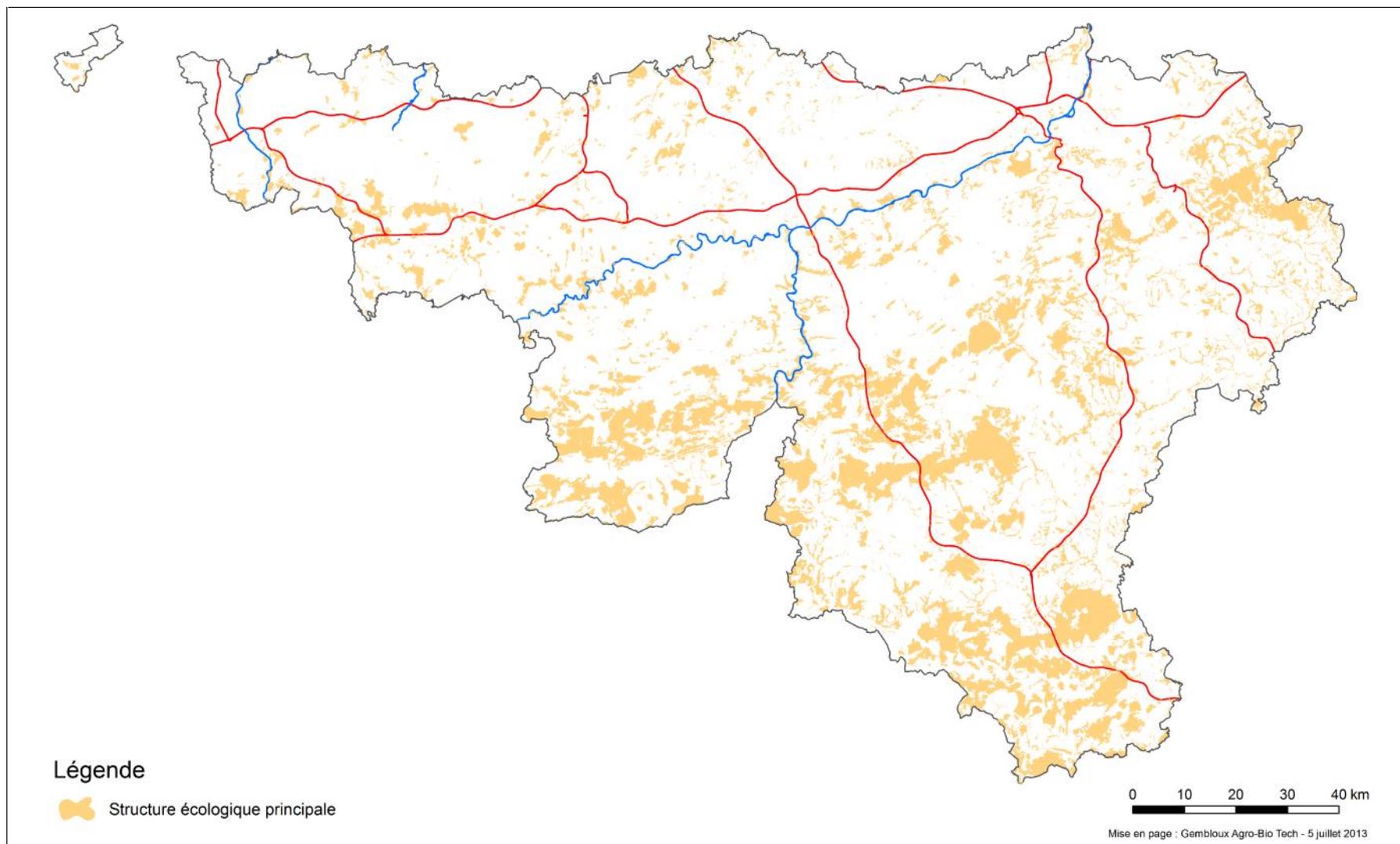


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion partielle
Zones de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris

Source : DEMNA (SPW) et NATAGORA
Surface totale : 139 264 ha (8,2 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 424 ha

Carte 1.28



Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion partielle

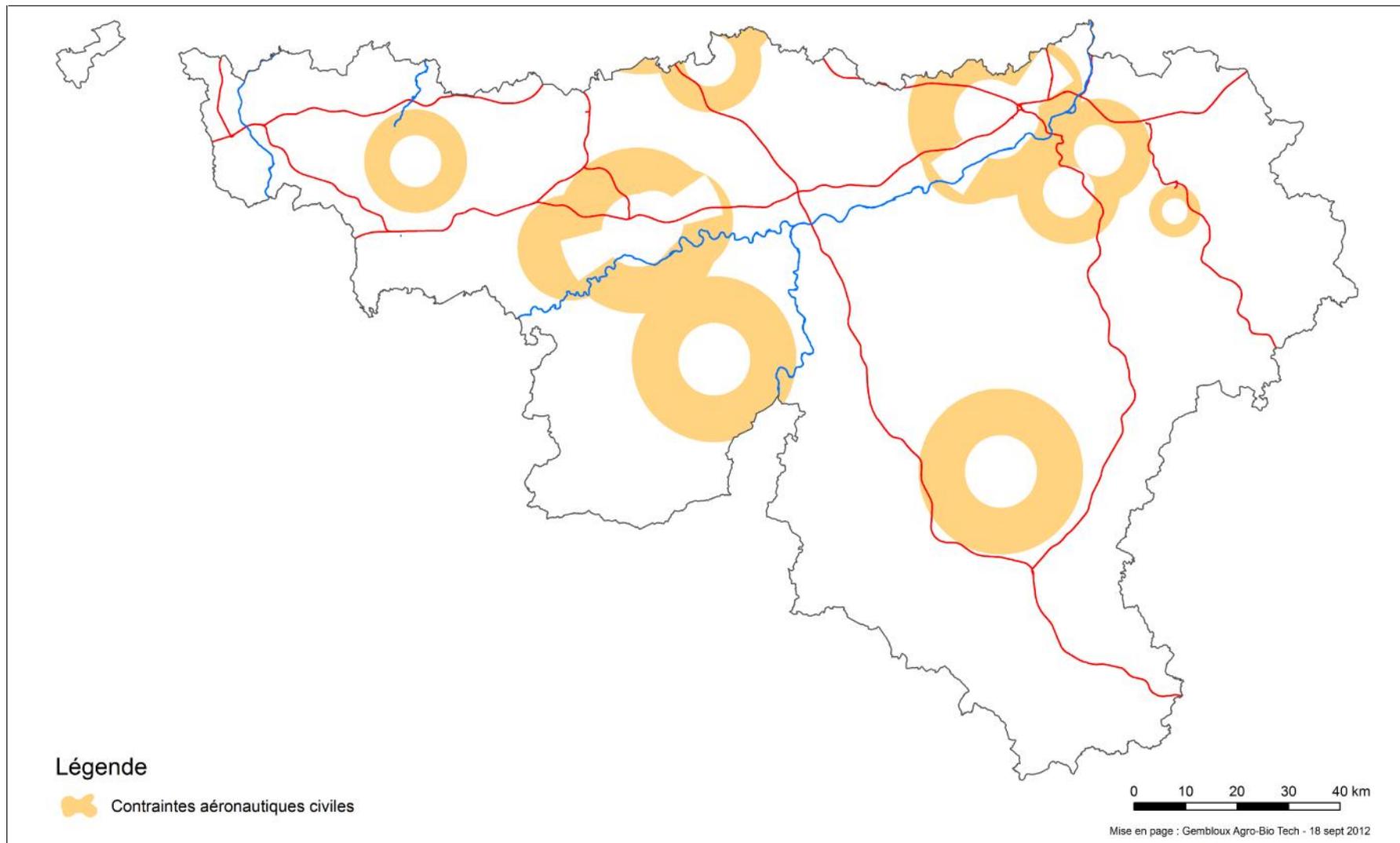
Structure écologique principale (ajout suite à la décision du Gouvernement du 11/07/2013)

Source : DEMNA (SPW) et NATAGORA

Surface totale : 324 404 ha (19,2 % du territoire)

Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 478 ha

Carte 1.29

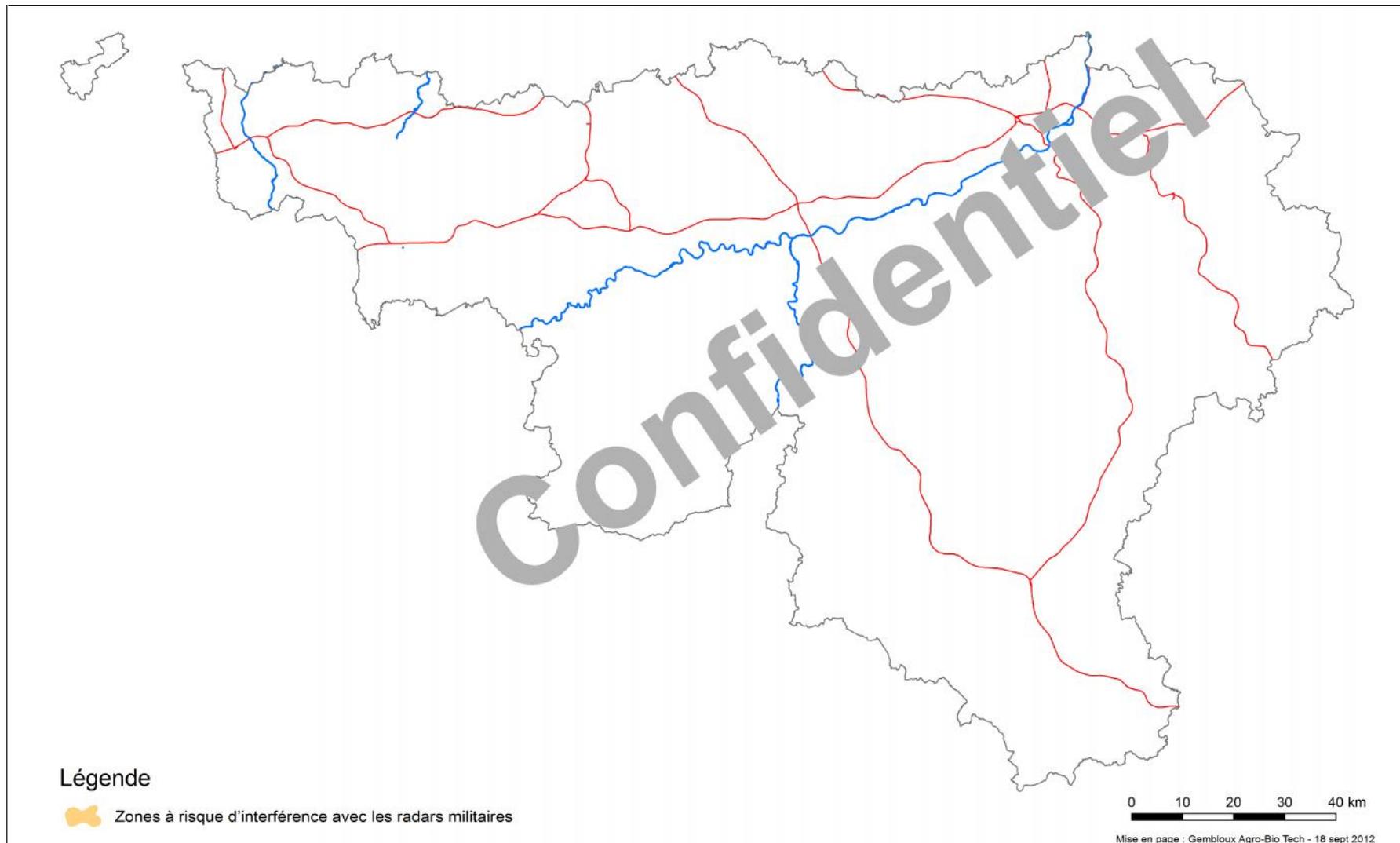


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Contrainte d'exclusion partielle
Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien civil

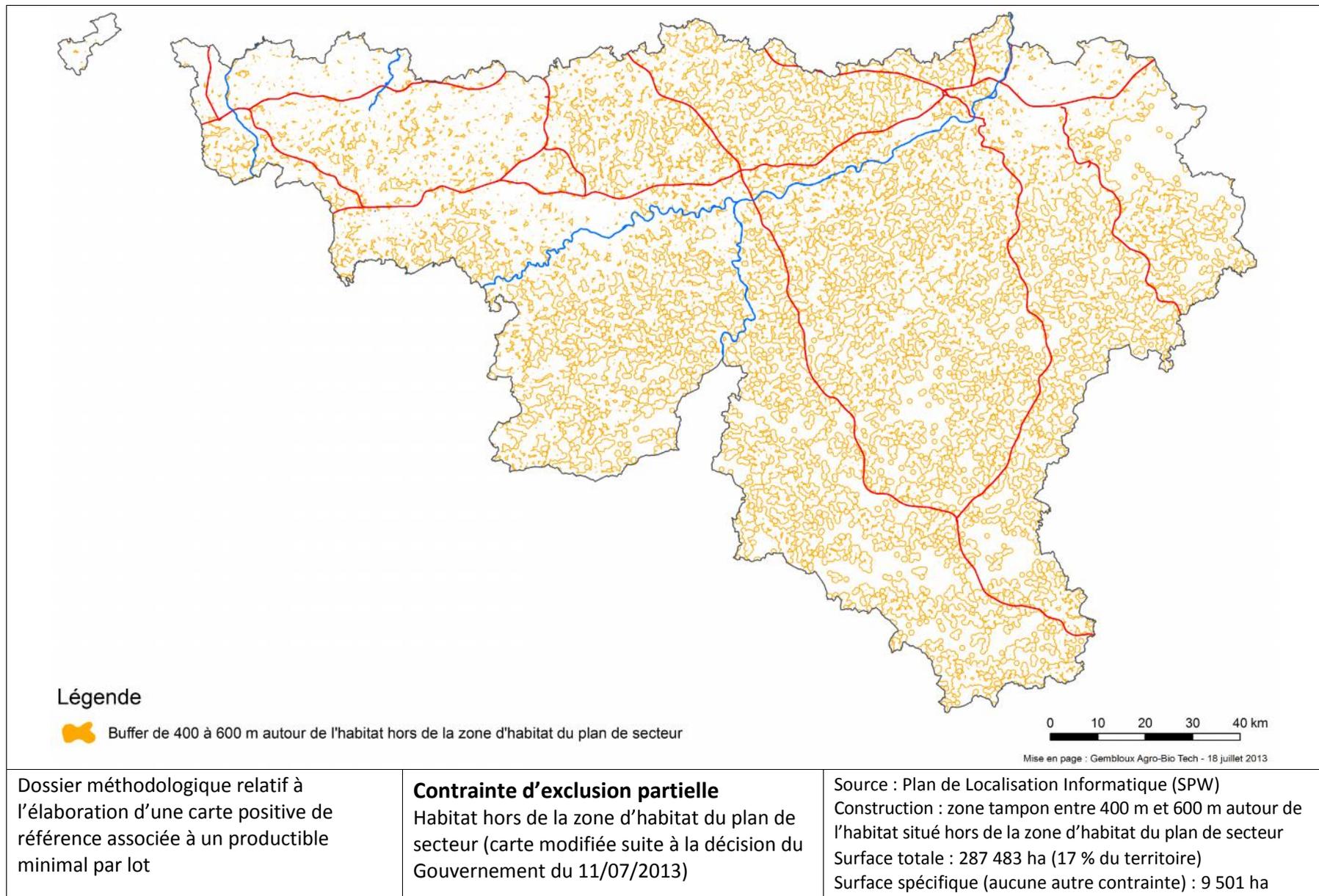
Source : Belgocontrol
Surface totale : 311 077 ha (18,4 % du territoire)
Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 4 417 ha

Carte 1.30



<p>Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot</p>	<p>Contrainte d'exclusion partielle Zones à risque d'interférence avec les radars militaires</p>	<p>Source : Défense nationale Surface totale : 121 829 ha (7,2 % du territoire) Surface spécifique (aucune autre contrainte) : 654 ha</p>
---	---	---

Carte 1.31



Carte 1.32

2.3. Délimitation des champs éoliens existants

Introduction

L'inventaire et la délimitation des champs existants est un préalable à la cartographie de la zone favorable (encore valorisable), cette dernière ne pouvant comporter de surfaces où sont présents des mâts existants.

La délimitation des champs existants utilise une couche cartographique localisant les mâts issue du service de la cartographie de la DGO4.

Les **mâts existants** concernent les installations d'une puissance supérieure ou égale à 1MW, en fonctionnement, en construction ou dont le permis est accordé. Sont également pris en compte les projets en recours auprès du Conseil d'Etat. La situation de référence est celle qui prévaut au **15 janvier 2013**.

La couche de référence localisant les mâts existants regroupe un total de **414 mâts**..

Description du traitement

La délimitation de la couche des champs existants à partir de la couche des mâts existants s'opère en trois étapes :

- délimitation de l'emprise spatiale des mâts ;
- agrégation de l'emprise des mâts d'un champ existant ;
- vérification et correction manuelle de certaines limites.

L'emprise spatiale d'un mât est représentée par une ellipse centrée sur la position du mât et dont les axes mesurent respectivement $7 \times d$ et $4 \times d$, d étant le diamètre du rotor de l'éolienne (figure 2.1). L'ellipse est orientée de manière à ce que le grand axe corresponde à l'orientation des vents dominants (azimut = 235°). Cette représentation est basée sur les recommandations du *Cadre de Référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne* (§ 6.2.7) en matière d'espacement entre éoliennes d'un même site.

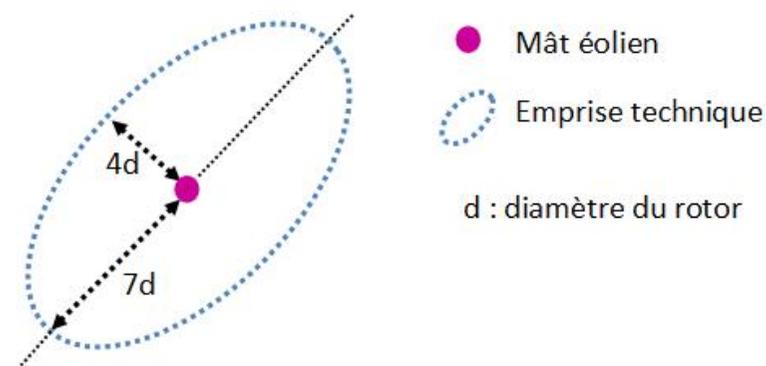


Figure 2.1. Délimitation de l'emprise technique d'une éolienne. Le grand axe de l'ellipse est orienté dans la direction des vents dominants (azimut = 235°).

Une enveloppe convexe est ensuite dessinée autour des ellipses relatives aux éoliennes d'un même site (figure 2.2).

En fonction de la configuration du site, il peut s'avérer nécessaire de corriger manuellement cette enveloppe pour éviter d'intégrer dans le périmètre du site des surfaces susceptibles d'accueillir de nouveaux mats (figure 2.3).

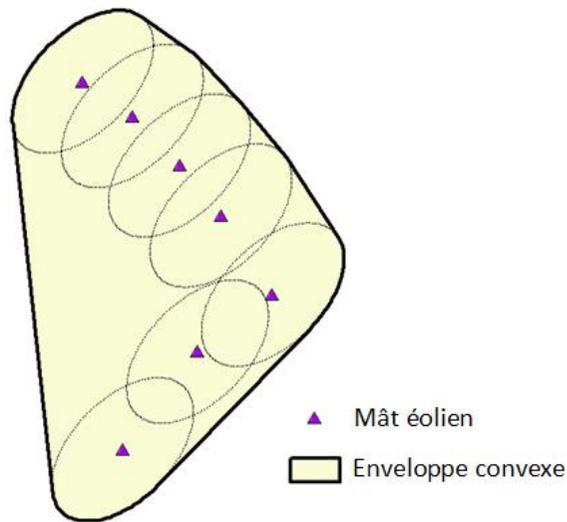


Figure 2.2. Délimitation du champ sous la forme d'une enveloppe convexe s'appuyant sur les ellipses relatives aux mâts d'un même site.

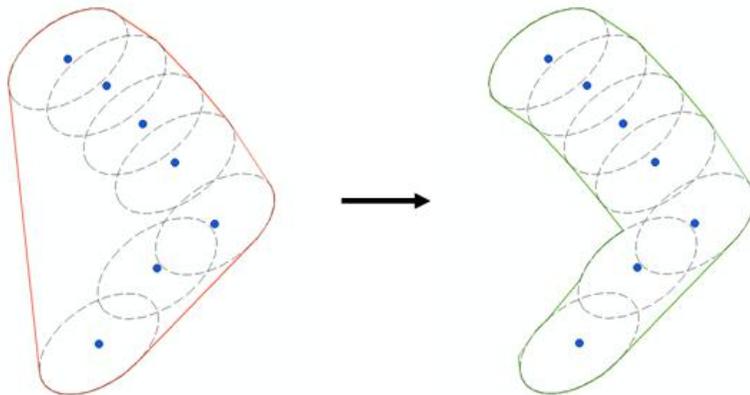


Figure 2.3. Correction manuelle de l'enveloppe convexe afin de ne pas inclure des surfaces susceptibles d'accueillir de nouveaux mâts.

Description du résultat

La couche résultat reprend les limites estimées des champs existants (Carte 2.1).

2.4. Identification des zones à potentiel vent insuffisant

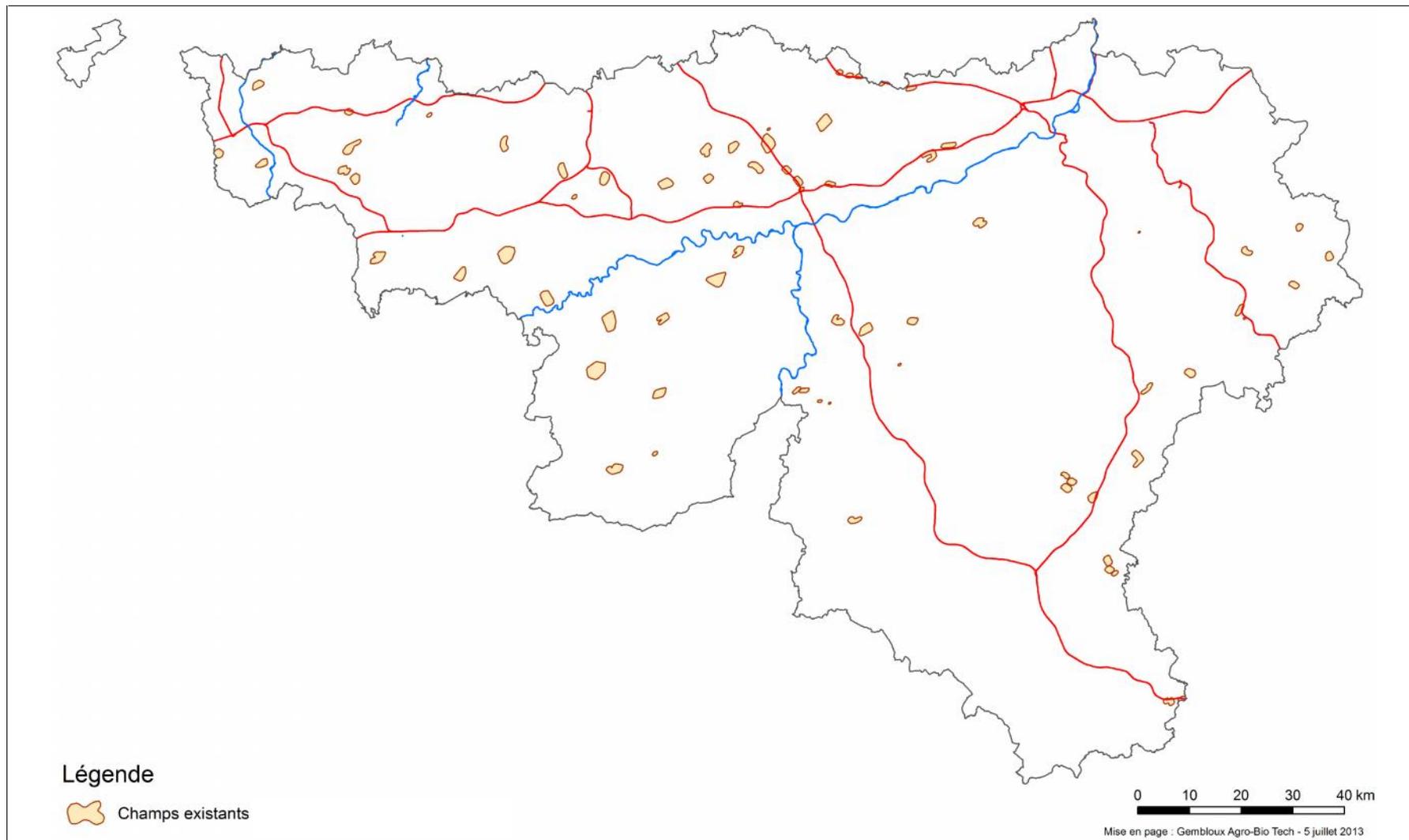
Introduction

La caractérisation du potentiel vent est issue de l'étude *du gisement éolien et du potentiel de production en région wallonne réalisée par la société ATM-PRO pour la DGO4 du SPW.*

Cette couche cartographique caractérise le potentiel de production sur base d'une maille de 1 km x 1 km pour l'ensemble du territoire régional (carte 2.2). Les estimations fournies correspondent aux potentiels attendus lors de l'exploitation d'une éolienne E82 (2050 kW, rotor à 98 m) prise comme référence de simulation. Le productible est classé en trois catégories correspondant respectivement à un potentiel trop faible pour l'exploitation (< 4,3 GWh/an), à une exploitation possible (4,3 – 4,5 GWh/an) et à une bonne exploitabilité (4,5 – 5,0 GWh/an).

Description du résultat

Les mailles carrées présentant un potentiel vent jugé insuffisant ont été sélectionné dans cette couche cartographique pour créer la carte délimitant les zones à potentiel vent insuffisant (carte 2.3).

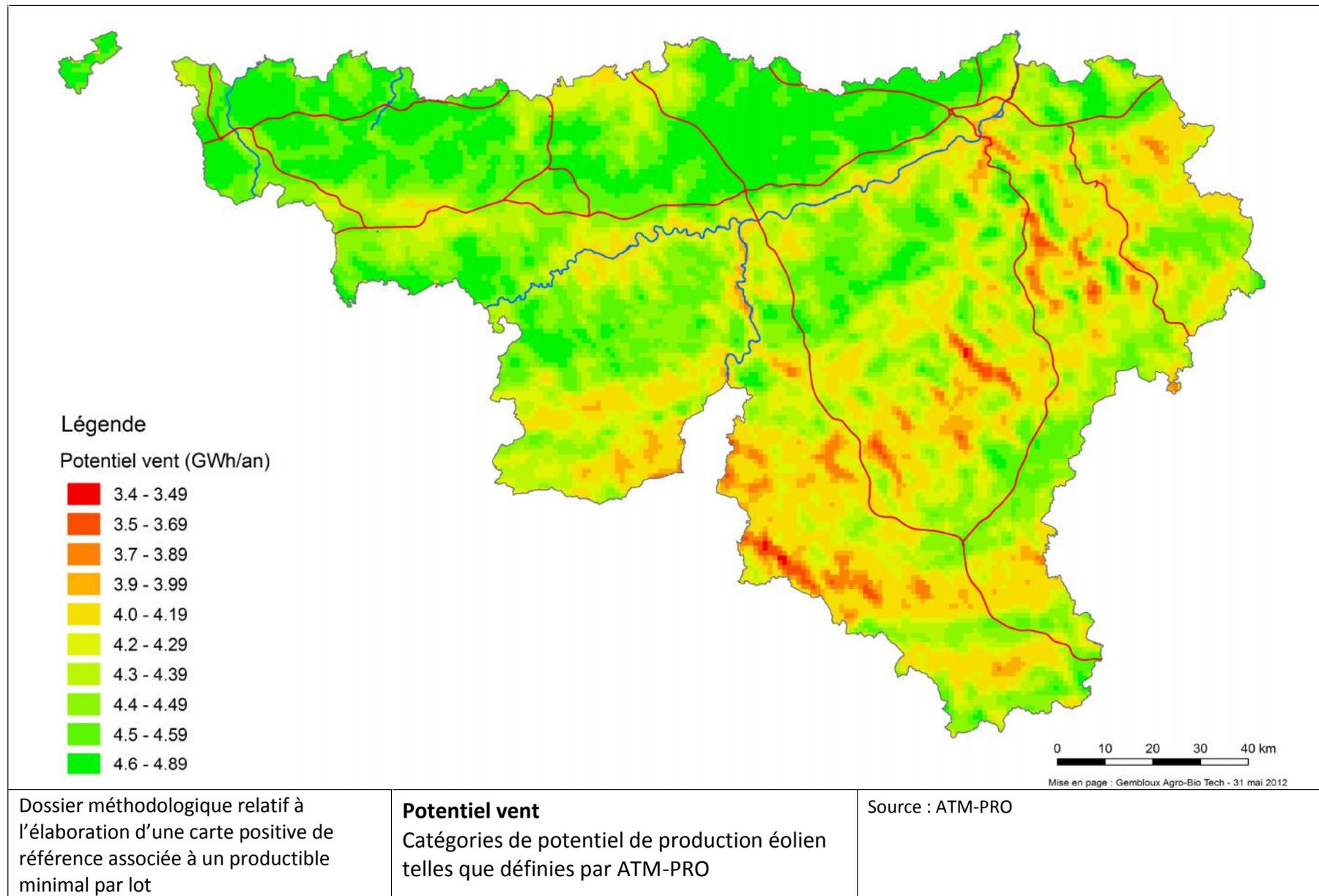


Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

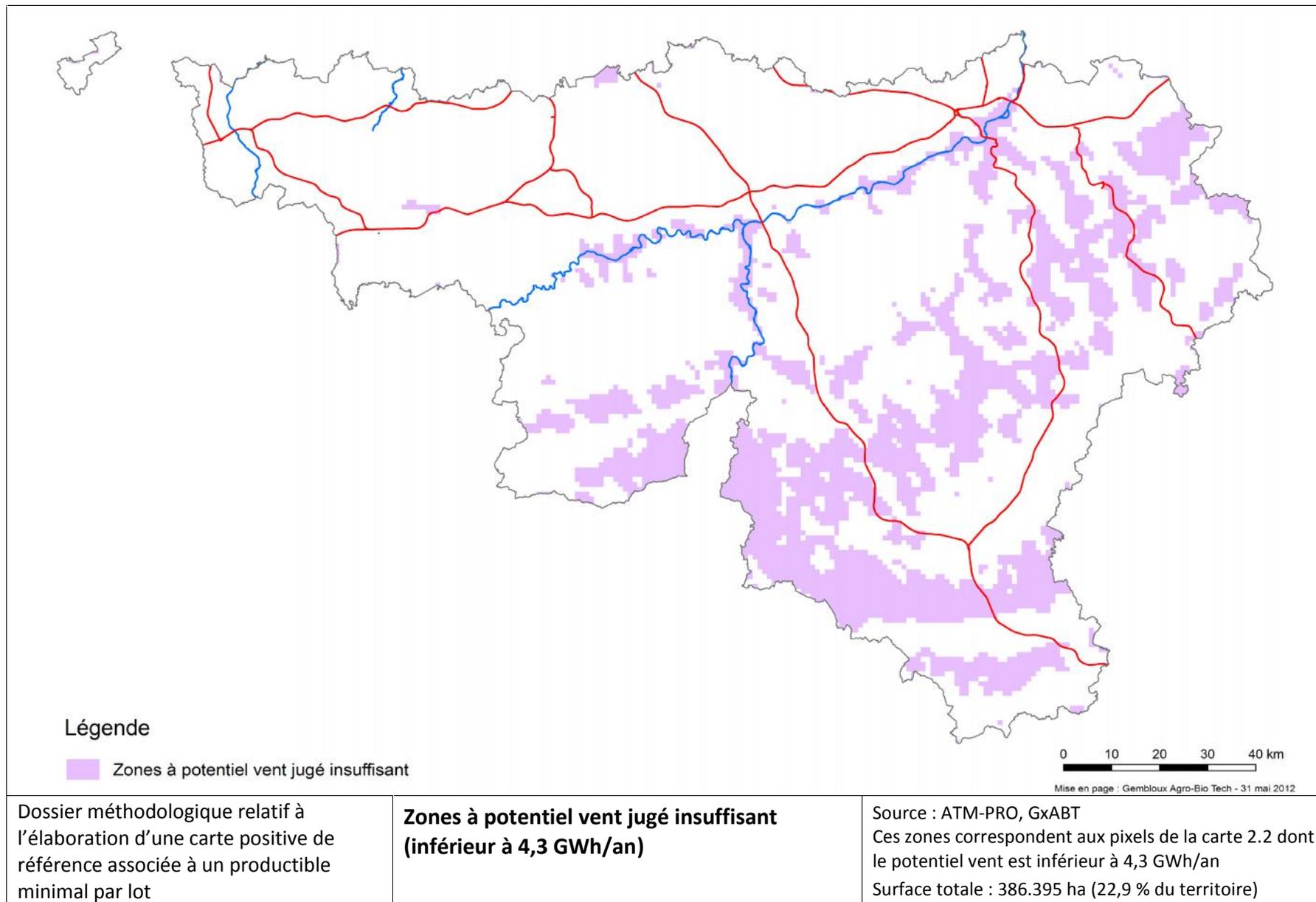
**Champs éoliens existants
(en fonctionnement, en construction ou en recours auprès du Conseil d'Etat)**

Source : SPW, GxABT
Surface totale : 16.996 ha (1,0 % du territoire)

Carte 2.1



Carte 2.2



Carte 2.3

2.5. Délimitation de la zone favorable

Introduction

La délimitation de la zone favorable consiste à soustraire du territoire régional les surfaces relatives à des contraintes d'exclusion intégrale, des champs éoliens existants ou un potentiel vent insuffisant.

Description du traitement

La construction de la couche « zone favorable » s'opère en trois étapes (figure 2.4) :

- On soustrait du territoire régional les surfaces associées aux contraintes d'exclusion intégrale, de même que les surfaces correspondant aux champs éoliens existants.
- Il en résulte un ensemble de polygones pour lesquels on calcule un potentiel vent moyen, en les croisant avec la carte de potentiel vent. Les polygones de taille inférieure à 0,5 ha ou d'un niveau de production inférieur à 4,3 GWh/an sont éliminés. Le solde correspond à la **zone favorable totale**.
- Cette zone favorable totale est finalement croisée avec la couche délimitant la zone de contrainte d'exclusion partielle, afin de différencier, au sein de la zone favorable, les surfaces qui ne font l'objet d'aucune contrainte de celles sur lesquelles pèse au moins une contrainte d'exclusion partielle.

Description du résultat

La couche finale est constituée de 2 catégories de polygones correspondant respectivement aux zones favorables sans contrainte et aux zones favorables concernées par au moins une contrainte d'exclusion partielle.

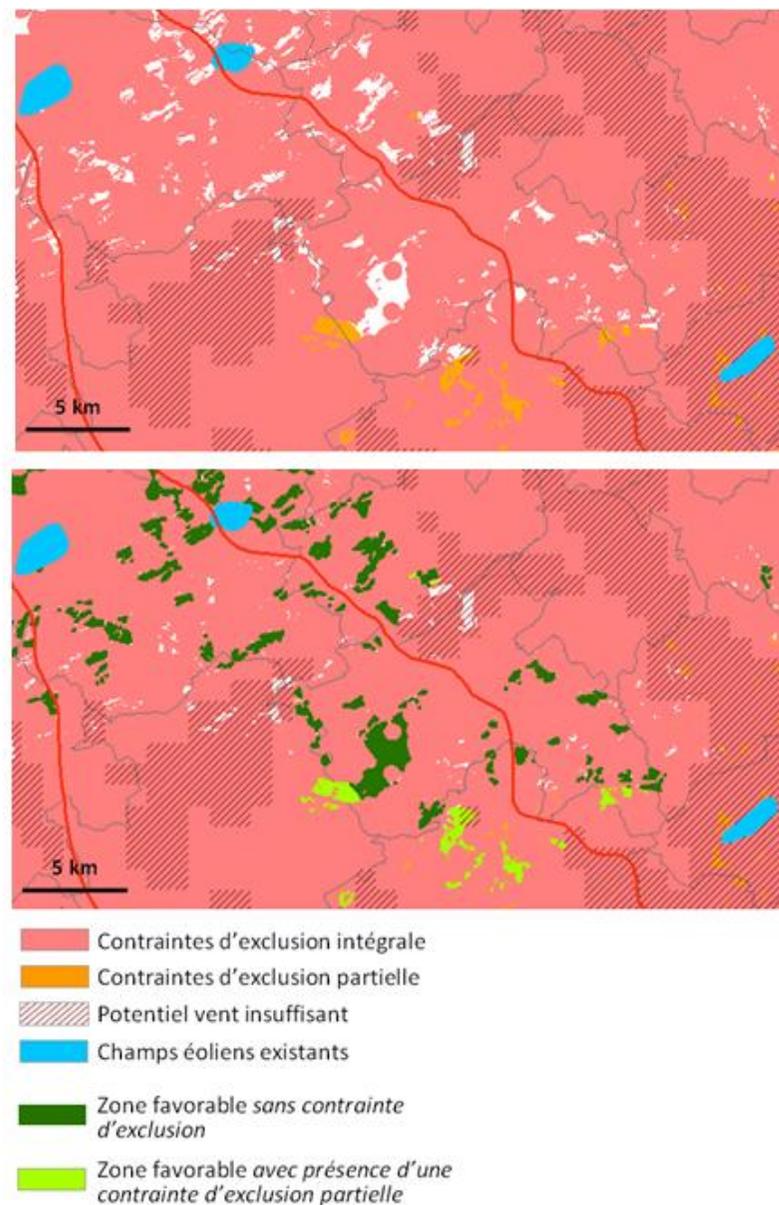


Figure 2.4. Illustration du processus de délimitation de la zone favorable.

2.6. Conclusion

Les traitements mis en œuvre dans cette première étape sont synthétisés dans la figure 2.8.

Ils ont permis d'aboutir à la production de 2 couches cartographiques :

- la zone de contraintes déclinée en zone de contraintes d'**exclusion intégrale** et zone de contraintes d'**exclusion partielle** ;
- la zone favorable, divisée en **zone favorable sans contrainte d'exclusion** et **zone favorable concernée par au moins un critère d'exclusion partielle**.

La **carte 2.4** présente les zones favorables en les différenciant sur base de la présence éventuelle de contraintes d'exclusion partielle.

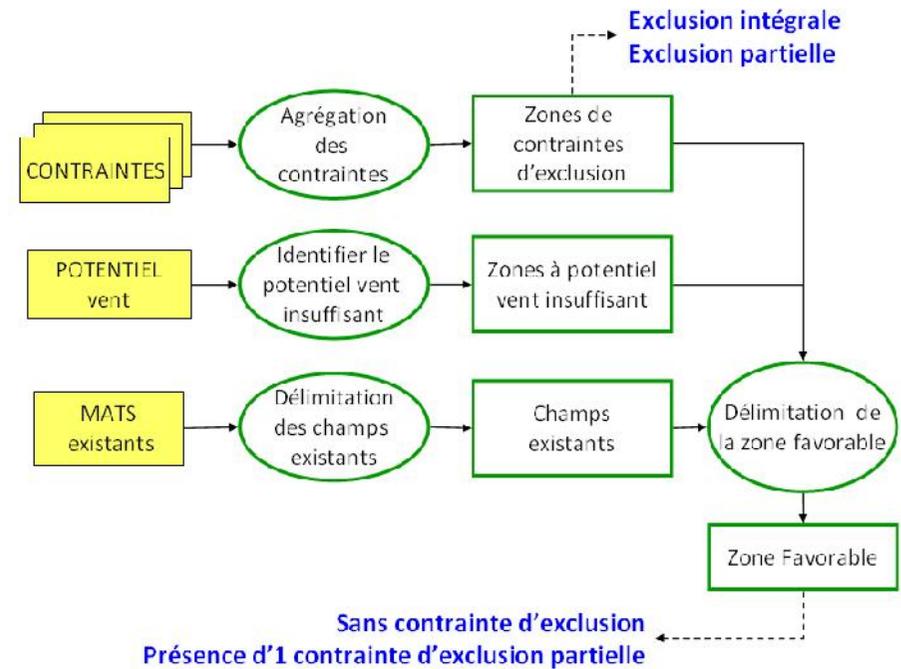
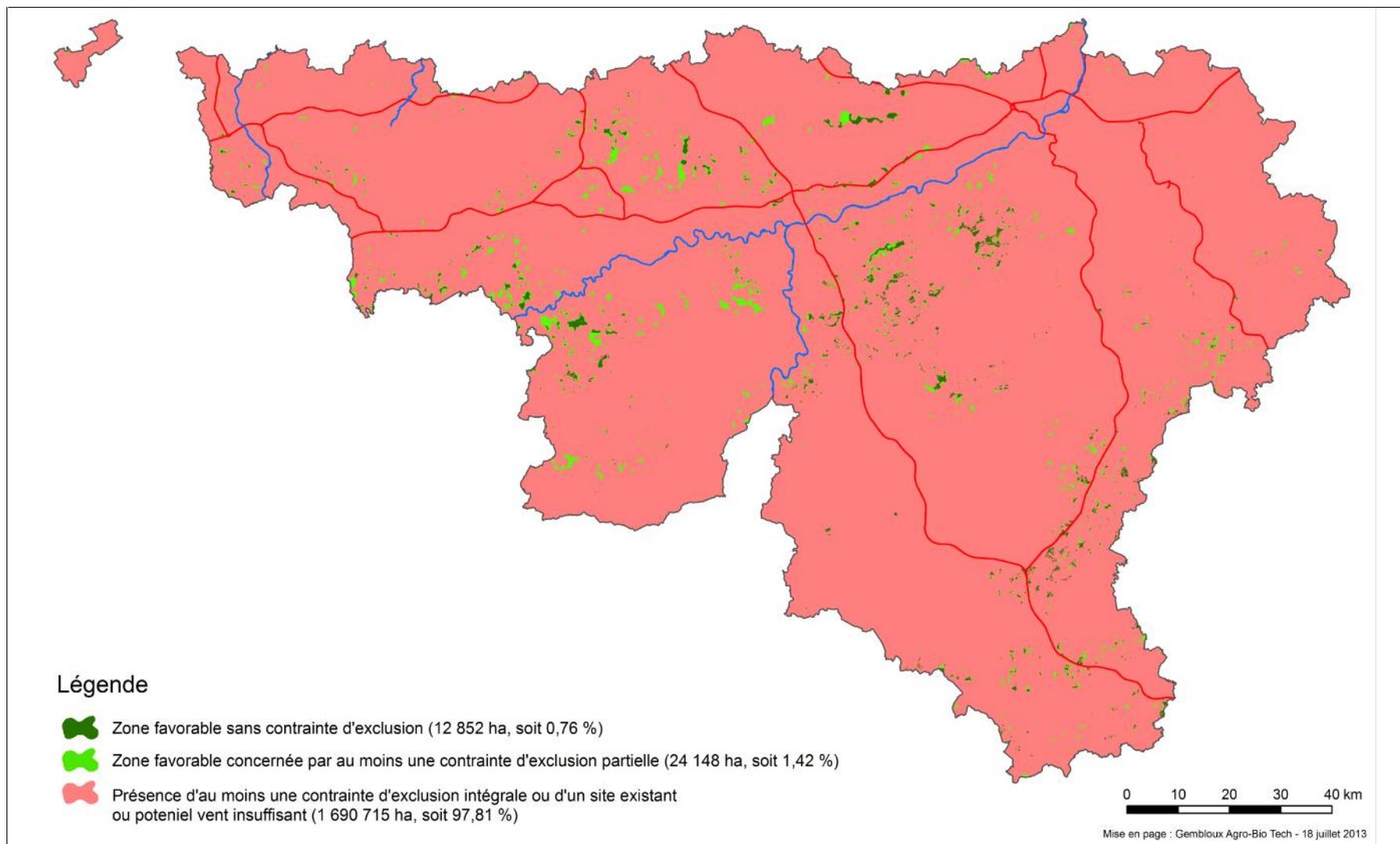


Figure 2.8. Schéma décrivant les traitements permettant de produire les couches cartographiques relatives aux zones de contraintes et à la zone favorable.



Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Zones favorables à l'implantation de nouveaux parcs éoliens

Carte 2.4

3. Estimation du potentiel productible global

3.1. Introduction

Cette seconde étape a pour objectif l'estimation d'un productible global au niveau régional, en intégrant d'une part la zone favorable identifiée à l'étape précédente et d'autre part le respect de critères liés aux éléments suivants :

- le **non-encerclement** des zones d'habitat du plan de secteur,
- l'**interdistance** entre champs éoliens,
- la **taille** des champs éoliens,

Considérant la difficulté de rendre compte du respect des critères d'encerclement et d'interdistance sans recourir à une représentation explicite des mâts au sein de la zone favorable, la seconde étape a été abordée par l'intermédiaire d'un **processus visant à simuler l'implantation fictive mais réaliste** des mâts sur l'ensemble de la zone favorable.

Cette approche apparaît la plus pertinente pour tester de manière explicite le respect des critères de non-encerclement et d'interdistance dont la mise en œuvre est directement liée à la position des mâts dans le paysage.

Il est cependant important de garder à l'esprit que les simulations réalisées ne préjugent en rien de l'implantation future des sites et mâts (laissée à l'initiative et aux contraintes propres de mise en œuvre des opérateurs soumissionnaires). Elles permettent simplement de surmonter une difficulté liée à l'évaluation de certains critères ayant une composante spatiale explicite.

Cette seconde étape combine 4 traitements successifs qui sont respectivement (figure 3.1) :

- la délimitation des sites potentiels (§ 3.2) ;
- les simulations d'implantation de mâts potentiels au sein des sites potentiels (§ 3.3) ;
- la sélection des mâts potentiels respectant les critères d'encerclement, d'interdistance et de taille de site (§ 3.4) ;
- l'estimation du productible global à l'échelle de la région (§ 3.5).

En parallèle à cette estimation, a été menée une analyse des possibilités d'extension des sites existants ou potentiels en zone forestière.

3.2. Délimitation des sites potentiels

Description du traitement

La couche zone favorable est constituée d'une multitude de polygones de taille et de forme très variables. La délimitation des sites potentiels nécessite un processus de regroupement de ces polygones afin de former des ensembles d'une surface suffisante que pour justifier l'installation de mâts éoliens (figure 3.2).

Description du résultat

Le résultat de ce traitement prend la forme d'une couche de polygones assemblés en sites potentiels.

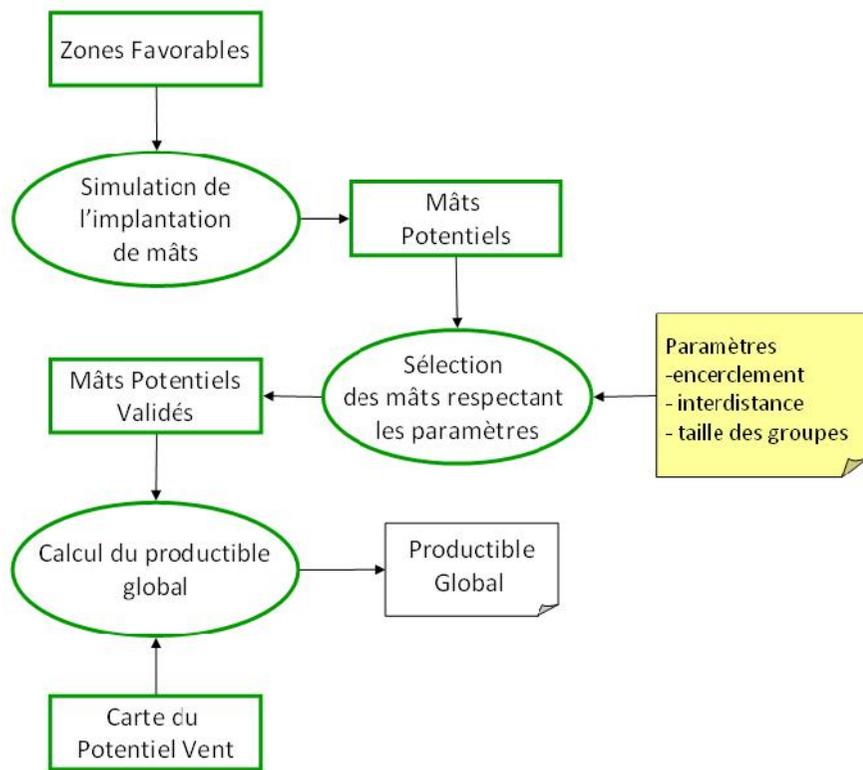


Figure 3.1. Schéma décrivant les traitements mis en œuvre pour estimer le productible global.

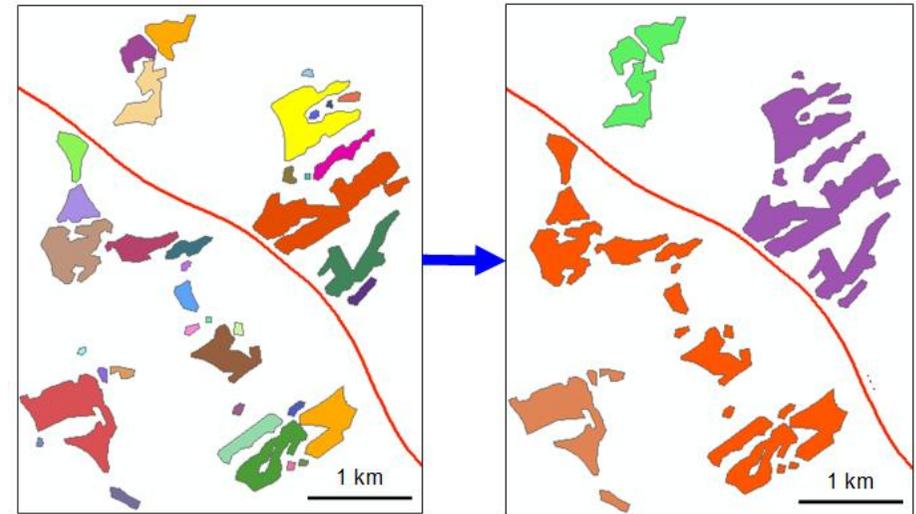


Figure 3.2. Illustration du processus d'agrégation des polygones de la zone favorable (à gauche) en sites potentiels (à droite). Dans la figure de droite, les polygones d'une même couleur font partie d'un même site potentiel.

3.3. Simulations de l'implantation des mâts potentiels

Description du traitement

Ces simulations ont pour objectif de fournir des estimations réalistes de la production éolienne que l'on peut attendre des sites potentiels.

Le principe qui a été retenu consiste à tester un certain nombre de configurations d'implantation de mâts et de retenir celles qui maximisent le nombre de mâts simulés.

Ces configurations sont matérialisées par des grilles où chaque point représente une éolienne. La distance entre les points est calculée de manière à respecter l'emprise technique (ellipse) de chacun des mâts telle qu'illustrée au paragraphe 2.3. Les différentes grilles testées se caractérisent par leur orientation. Les orientations testées varient de 0° à 85° par pas de 5°.

Après avoir identifié une configuration jugée optimale (figure 3.3a), un test complémentaire est réalisé pour vérifier si des mâts supplémentaires peuvent néanmoins être ajoutés, en respectant les emprises techniques des mâts générés initialement (figure 3.3b).

Résultat du traitement

Les résultats de ces simulations d'implantation de mâts prennent la forme de couches de points correspondant aux mâts potentiels associés aux sites potentiels produits lors du traitement précédent.

Validation du traitement

Les simulations d'implantation des mâts au sein des sites potentiels jouent un rôle déterminant pour la suite de la démarche. Il est donc apparu important de pouvoir valider leur pertinence.

Pour ce faire, le processus (algorithme) de simulation a été utilisé sur les périmètres des sites existants, en vue de comparer les nombres de mâts réellement présents dans ces sites, avec les nombres de mâts simulés.

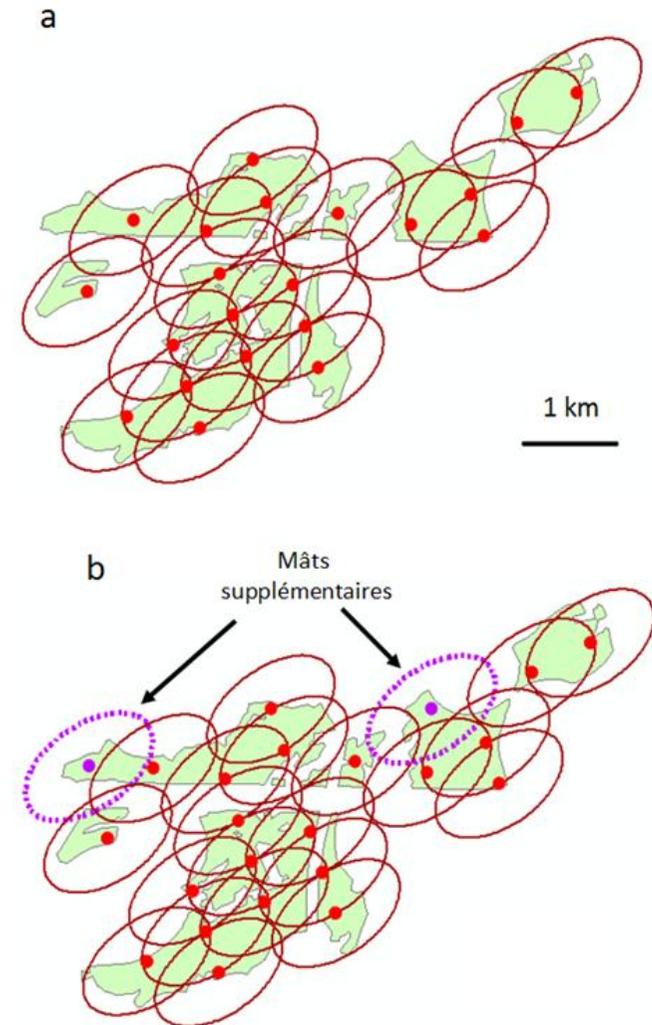


Figure 3.3. Simulation d'implantation des mâts au sein de site potentiel :
(a) configuration optimale issue de l'application des grilles prédéfinies,
(b) ajout de 2 mâts supplémentaires respectant les emprises techniques des mâts initiaux.

Les figures 3.4 illustre la comparaison entre les nombres de mâts observés dans les sites existants et les nombres de mâts simulés pour ces mêmes sites. Globalement, on peut considérer que le processus de simulation fournit des résultats réalistes, puisque 66 % des simulations présentent une différence ≤ 1 avec le nombre de mâts observés.

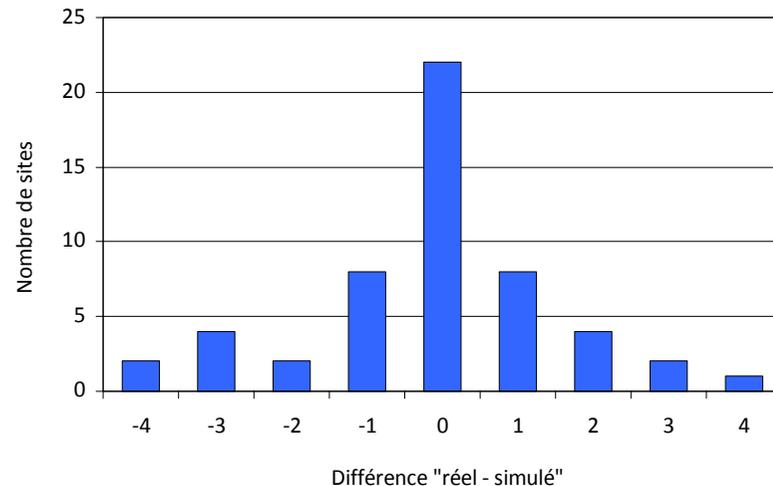


Figure 3.4. Comparaison des nombres réels de mâts par site avec les nombres de mâts simulés dans le cas des sites existants.

3.4. Validation des mâts potentiels en regard de critères d'encerclement, d'interdistance et de taille de site

Introduction

Ce traitement a pour objectif de réaliser une sélection des mâts potentiels respectant une série de critères relatifs à leur répartition spatiale sur le territoire.

Ces critères sont au nombre de trois :

- le non encerclement des zones d'habitat au plan de secteur ;
- le respect d'une interdistance minimale entre mâts de sites voisins ;
- la taille des groupes de mâts potentiels constituant des sites potentiels ;

Description du traitement

1° Respect du critère de non-encerclement des zones d'habitat du plan de secteur

Le premier critère pris en considération a pour but de prévenir l'effet d'encerclement des zones d'habitat du plan de secteur par des champs éoliens.

Le mécanisme de calcul de l'encerclement vise à déterminer les mâts potentiels susceptibles d'induire une perception d'encerclement au niveau d'une zone d'habitat. Il s'agit d'un processus assez complexe à objectiver.

Le test d'encerclement qui a été retenu est basé sur la nécessité de respecter, pour chaque zone d'habitat, un **champ visuel libre** de toute implantation éolienne. Ce champ visuel libre est défini à l'aide de 2 paramètres :

- l'**angle d'ouverture**, qui est fixé par le Cadre de Référence à 130° ;
- la **longueur de vue**.

La longueur de vue a été fixée à 4 km. Cette distance correspond à une occupation visuelle de 15 % au-dessus de la ligne d'horizon pour une éolienne de 150 m^1 . Une telle occupation visuelle peut être considérée comme peu prégnante, d'autant plus que l'analyse qui est faite ici ne prend pas en compte les obstacles (bâtiments, boisements, alignements d'arbres, crêtes, ...) susceptibles de limiter partiellement ou complètement le champ visuel.

La notion de **champ visuel** ne peut s'exprimer que par rapport à des **points de vue**. Pour objectiver la définition des points de vue au niveau de la zone d'habitat du plan de secteur, un échantillon de points a été constitué. Il comporte les 4 points extrêmes de chaque périmètre (extrémités nord, sud, est, ouest) ainsi qu'un chapelet de points complémentaires répartis à raison d'environ 1 point par kilomètre répartis de manière systématique sur chaque périmètre (figure 3.5). Un ensemble de 31 600 points a ainsi été constitué pour couvrir de manière jugée suffisante l'ensemble des zones d'habitat du plan de secteur.

Le test d'encerclement est ensuite réalisé de manière séquentielle pour chaque mât potentiel en s'assurant que l'ajout de celui-ci aux mâts existants et aux mâts déjà validés, permet de respecter le critère d'encerclement pour chaque point de vue. Dès que le critère

¹ Cette occupation visuelle est basée sur le fait que le cône de reconnaissance de l'œil humain présente un angle vertical de 14° au-dessus de la ligne d'horizon.

n'est plus respecté pour un seul point de vue, le mât incriminé est rejeté et le processus de test passe au mât suivant.

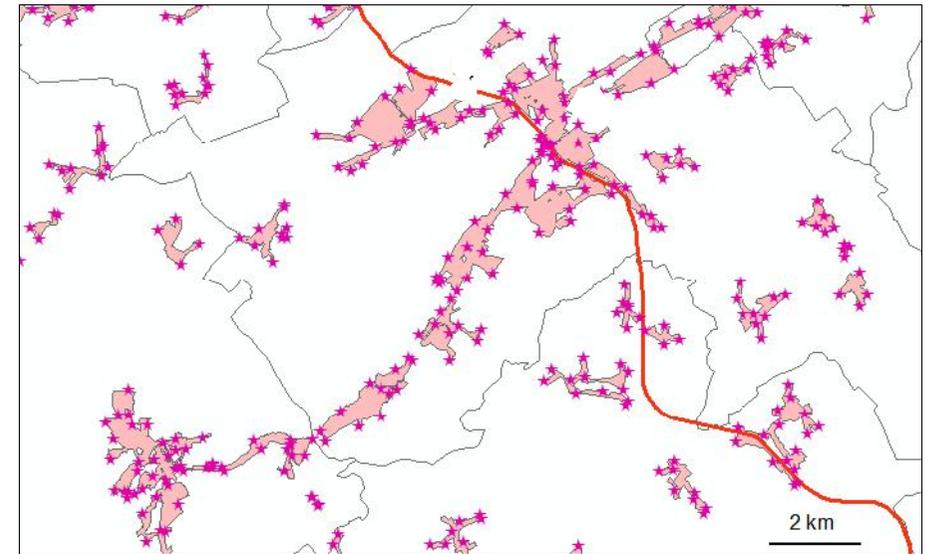


Figure 3.5. Echantillon des points de vue définis sur les périmètres des polygones de la zone d'habitat du plan de secteur (31600 points).

L'ordre dans lequel les mâts potentiels sont soumis au test conditionne le résultat de celui-ci. Après plusieurs essais, il s'est avéré que les résultats les plus intéressants, en termes de nombre de mâts validés, étaient obtenus en triant les mâts par distance à la zone d'habitat décroissante.

Pour chaque couple « mât à valider x point de vue », l'angle d'ouverture du champ visuel libre le plus large pour une longueur de 4 km est calculé. Si la valeur de cet angle est supérieure à 130° , on considère que le mât en cours de test n'altère pas le champ visuel du point de vue par rapport auquel le test vient d'être réalisé.

Si le mât en cours de validation est accepté pour chaque point de vue, ce mât est validé et le test est répété pour le mât suivant.

Les figures 3.6 à 3.8 illustrent le fonctionnement de ce test. Le point orange correspond au mât concerné par le test, celui-ci étant réalisé par rapport au point de vue situé le plus au sud de la zone d'habitat.

Les mâts existant ou validés situés au sein du cercle de 4000 m de rayon centré sur le point de vue sont identifiés (figure 3.6). Le champ visuel libre présentant l'angle le plus important est ensuite recherché au sein du cercle de 4000 m de rayon (figure 3.7). Si cet angle est supérieur ou égal à 130°, le mât est accepté et le test est répété pour un autre point de vue.

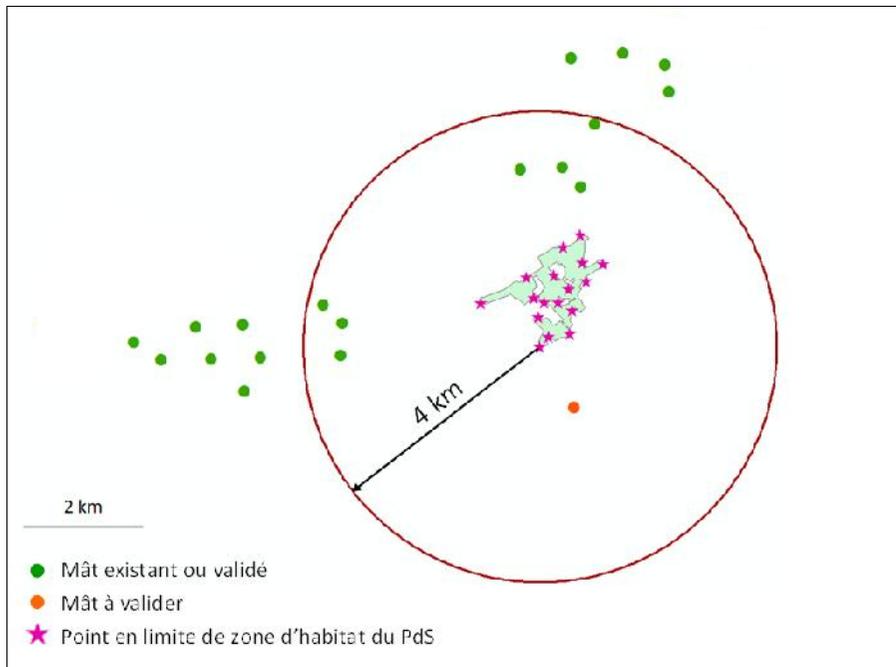


Figure 3.6. Test d'encercllement : identification des mâts existants ou validés présents dans un rayon de 4 km autour du point de vue.

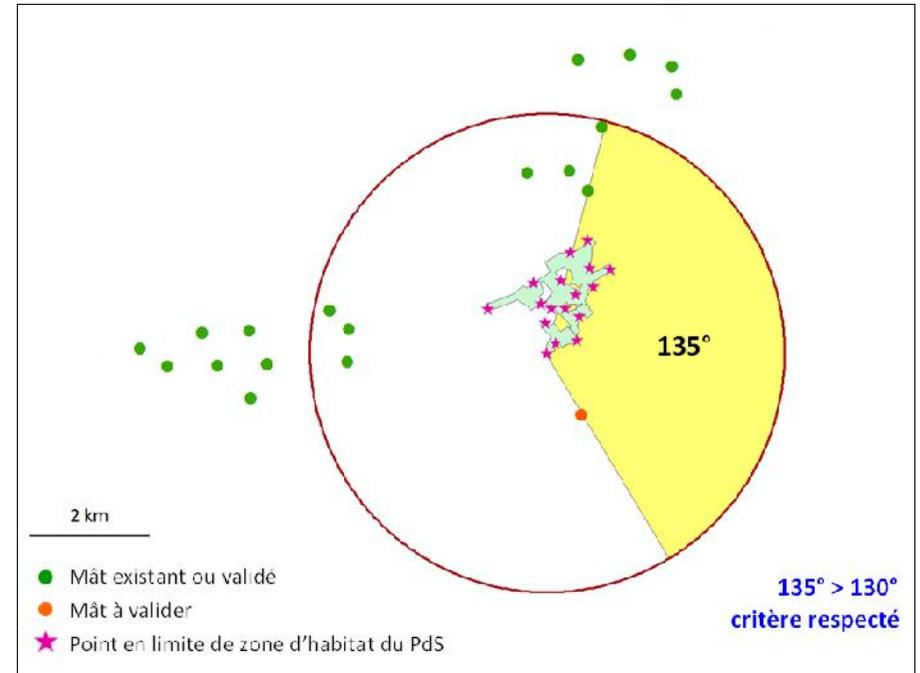


Figure 3.7. Test d'encercllement : recherche du champ visuel libre présentant l'angle le plus important au sein du cercle de 4000 m de rayon.

La figure 3.8 montre un exemple où le critère d'angle est supérieur ou égal à 130° n'est pas respecté. Dans ce cas le mât incriminé n'est pas accepté et le test passe au mât suivant.

La figure 3.9 illustre le résultat du test de non-encercllement autour de la zone d'habitat lorsque le test a été réalisé pour tous les points échantillons. On peut constater que dans le cas de la zone d'habitat représentée dans la figure 3.9, seuls les mâts situés à l'ouest et au nord ont été conservés. Les sites situés au nord-ouest et au sud ont été éliminés, ce qui permet de respecter 2 champs visuels libres, dont un de plus de 180°.

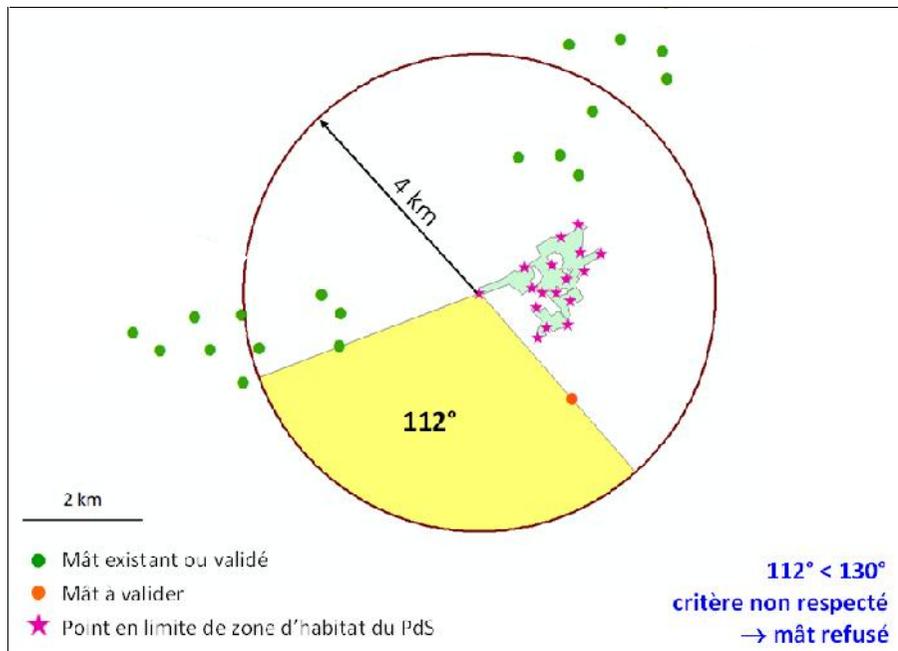


Figure 3.8. Test d'encerclement : l'angle visuel libre maximum calculé par rapport au point de vue testé est inférieur à 130°. Le mât correspondant est refusé.

2° Respect du critère d'interdistance entre sites éoliens

Le second critère pris en compte pour sélectionner les mâts potentiels, concerne la notion d'interdistance entre sites éoliens voisins. L'objectif visé par le respect de ce critère est d'éviter une saturation du territoire en installations éoliennes.

Le Cadre de référence fixe une référence indicative à une interdistance minimale de 4 km à 6 km, modulable en fonction des résultats de l'étude d'incidence. Dans le présent document, cette référence a été traduite par une inter-distance de 4 km dans le cas de paysages à vue courte et de 6 km dans le cas de paysage à vue longue.

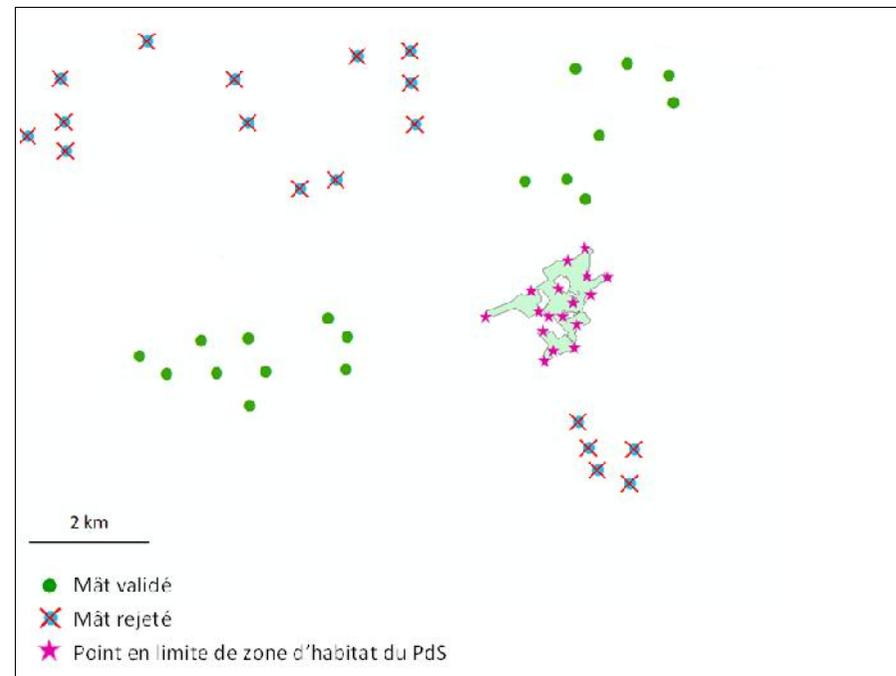


Figure 3.9. Test d'encerclement : illustration du résultat final lorsque le test a été réalisé pour chaque point de vue situé en bordure de la zone d'habitat.

La distinction entre ces 2 grands types de paysages s'appuie sur la carte des territoires paysagers². Une distinction est faite entre les « grands paysages ouverts » aux vues longues et les « paysages plus mouvementés » aux vues plus courtes (**carte 3.1**).

Ont été repris dans la première catégorie les territoires paysagers de plaines et de plateaux, dans la seconde les paysages de dépressions, de cuestas, de vallées encaissées comme les territoires paysagers de pentes, intermédiaires entre plateaux et dépressions. Les paysages

² Voir annexe 2

ouverts dans toutes les directions des premiers induisent une plus forte visibilité d'éléments même lointains tandis que le relief plus mouvementé des seconds masque le plus souvent certaines directions et limite ainsi la vision à des horizons plus courts.

Par ailleurs, la distance maximale admissible entre mâts formant un même site a été fixée à 1 kilomètre. Cette distance de 1 kilomètre est également prise en considération pour identifier les mâts potentiels constituant des extensions de sites existants (figure 3.11).

L'interdistance est calculée de mât à mât. Comme pour l'encerclement, l'ordre dans lequel les mâts potentiels sont soumis au test d'interdistance conditionne le résultat de celui-ci. Il s'est avéré que les résultats les plus intéressants, en termes de nombre de mâts validés, étaient obtenus en triant les mâts par distance aux sites existants.

Après avoir trié l'ensemble des mâts dans un ordre déterminé, ceux-ci sont ajoutés un à un aux mâts existants en vérifiant que chaque mât ajouté respecte les seuils d'interdistance par rapport aux mâts d'autres sites déjà présents. Le seuil d'interdistance pris en compte est lié au type de territoire dans lequel se trouvent les mâts soumis au test.

La figure 3.10 illustre le résultat du test d'interdistance lorsque le test a été réalisé pour tous les mâts.

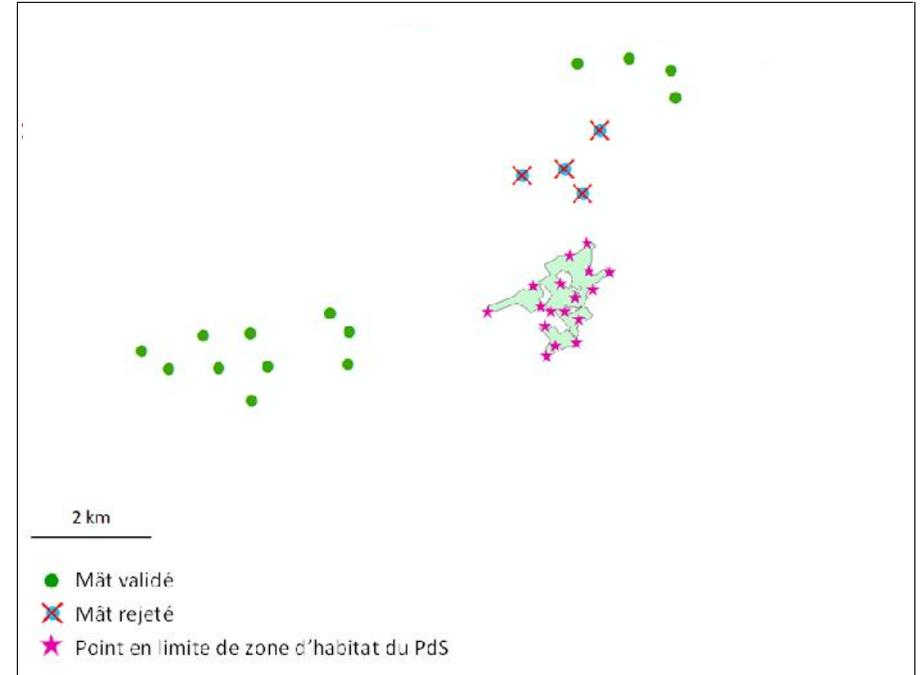
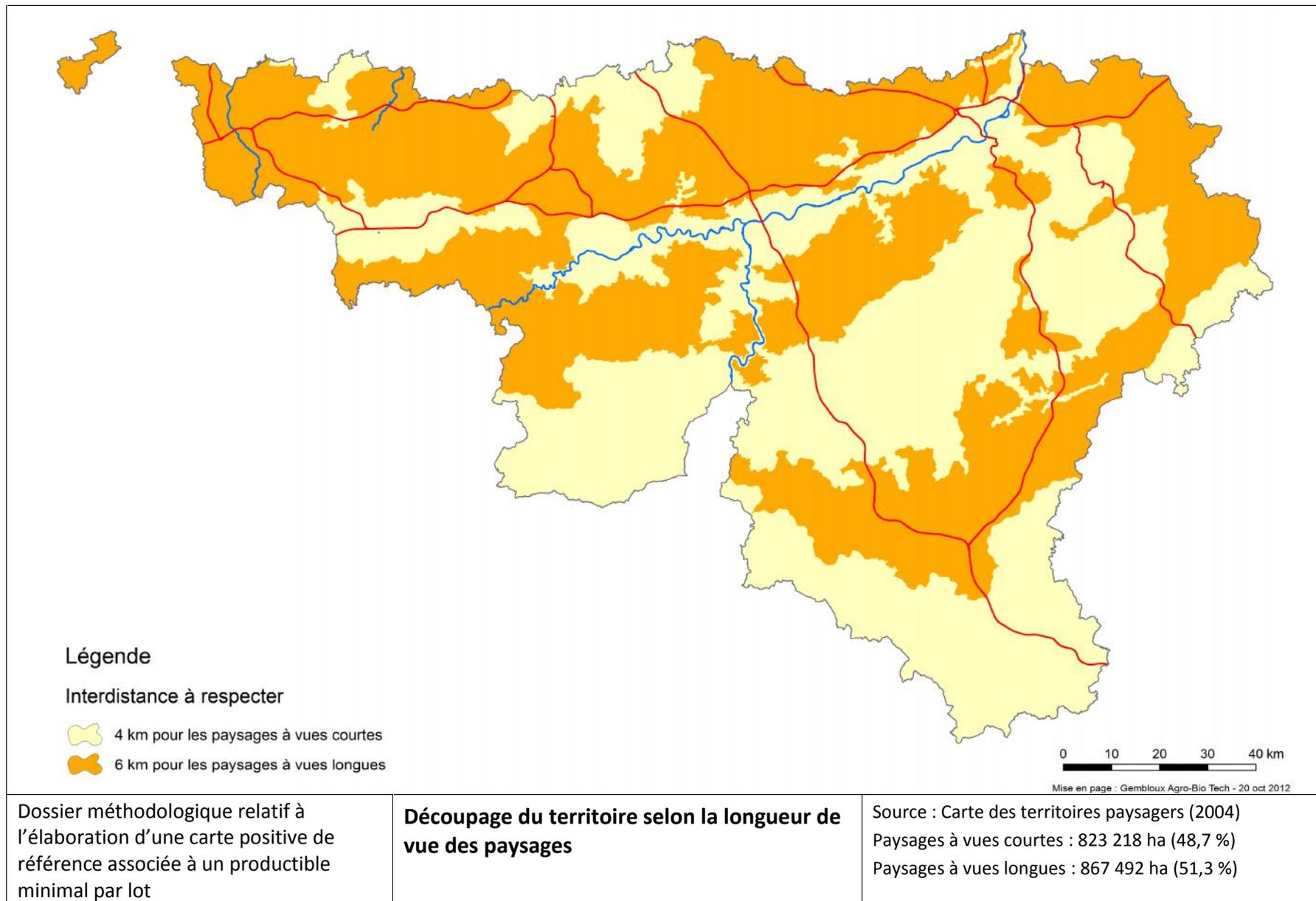


Figure 3.10. Test d'interdistance : illustration du résultat final lorsque le test a été réalisé. Dans le cas présent l'interdistance à respecter est de 6 km



Carte 3.1

Pour permettre la concentration de sites le long des grandes infrastructures, il est proposé de déroger à la règle générale d'interdistance aux abords des principaux axes de communication, à savoir les autoroutes et routes nationales (**carte 3.2**).

Cette proposition se justifie par le fait que les zones concernées peuvent constituer des « couloirs infrastructurels » regroupant les infrastructures techniques plutôt que de les disperser dans des espaces ruraux encore cohérents. D'un point de vue paysager, les éléments industriels de grande hauteur comme les éoliennes peuvent dialoguer, se renforcer avec le couloir autoroutier dans son ampleur, sa vitesse, pour autant que la composition d'ensemble d'un champ éolien de bordure autoroutière soit conçu pour accompagner et guider le regard tout autant que pour marquer, comme un alignement d'arbres longeant une route, la présence de cette grande infrastructure dans un paysage ouvert aux vues lointaines. De ce point de vue la multiplication des mâts sert la composition et amplifie sa lisibilité.

Dans ce cas, il est admis que les sites situés à moins de 500 m des axes de communication puissent présenter une proximité longitudinale entre eux (figure 3.10). Pour ce faire, dans le cas des mâts relevant de tels sites, seule l'interdistance avec les sites situés à plus de 1 km des axes de communication est prise en compte.

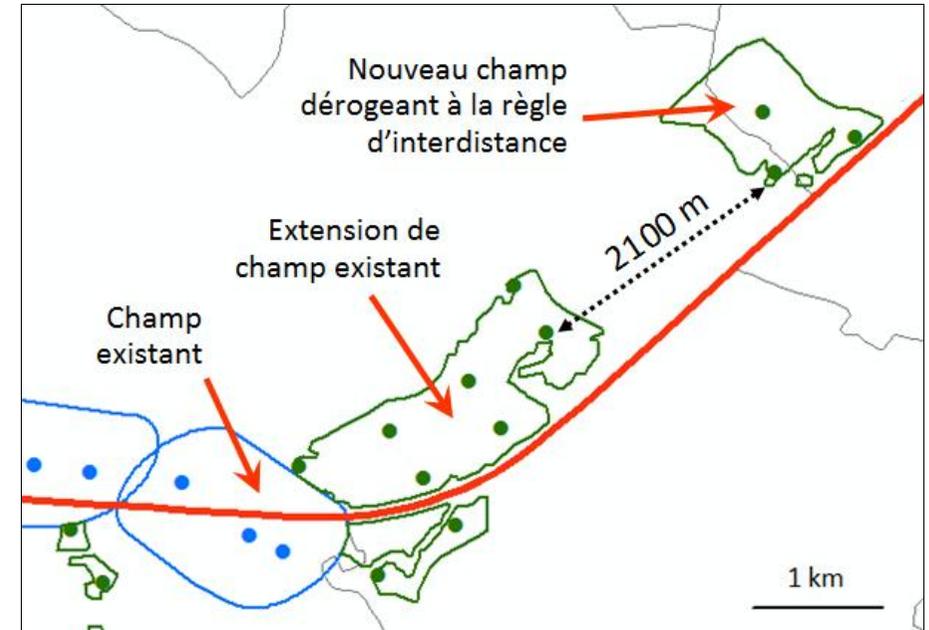
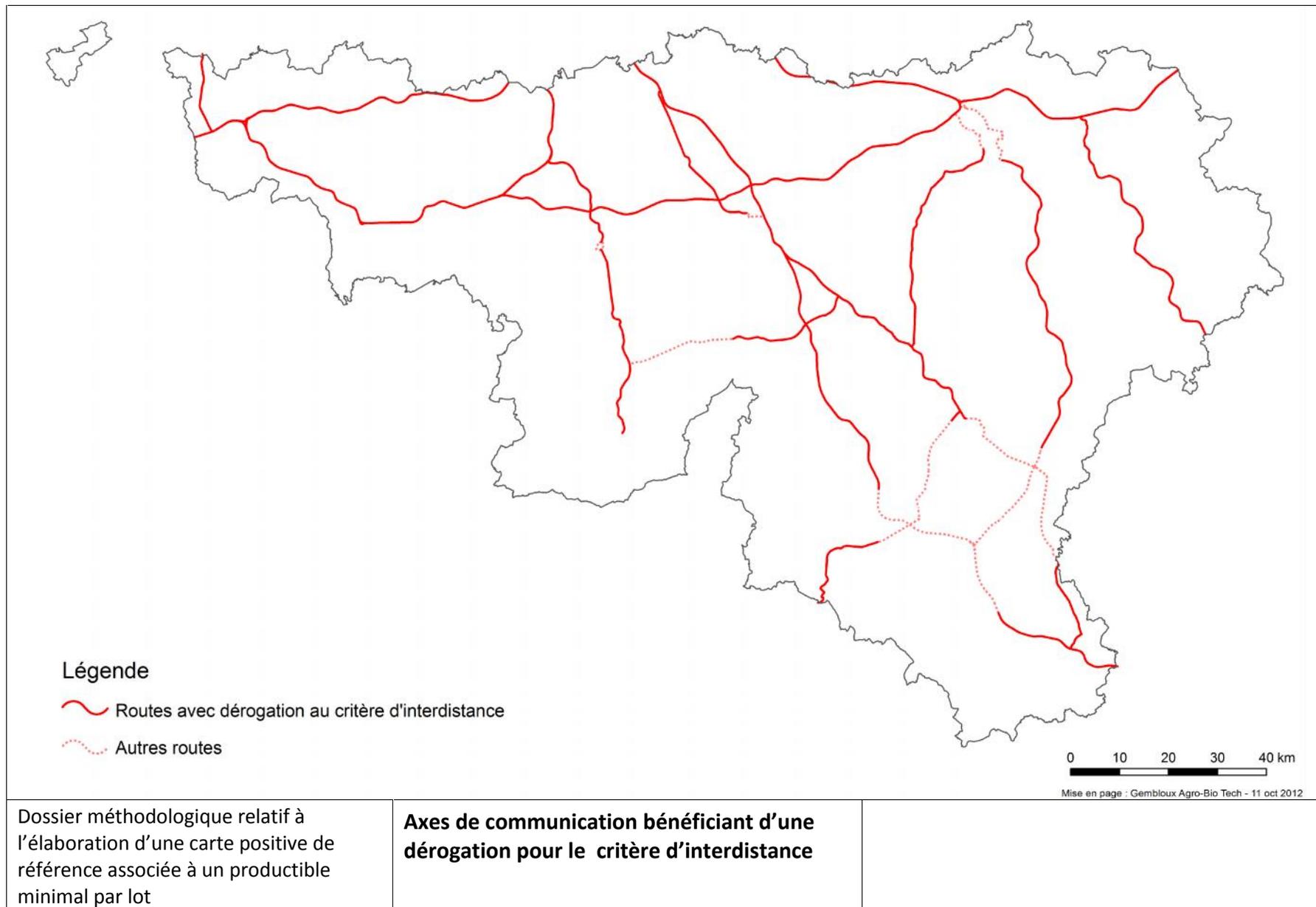


Figure 3.11. Illustration des notions d'extension de champs existants et de dérogation au critère d'interdistance pour les sites situés le long des axes de communication.



Carte 3.2

3° Mise en œuvre combinée des critères d'encerclement et d'interdistance

Les critères d'encerclement et d'interdistance sont très contraignants et entraînent la suppression d'une proportion très importante des mâts potentiels.

Afin de limiter la perte de mâts potentiels, sans pour autant nuire au respect de ces 2 critères, ceux-ci ont été appliqués en cascade lors de deux phases successives. Les mâts éliminés lors du test d'interdistance de la première phase sont réexaminés lors de la seconde phase, qui peut s'avérer moins contraignante du fait de l'élimination d'une partie des mâts potentiels par le critère d'interdistance (figure 3.12).

4° Regroupement des mâts potentiels en sites potentiels

Les mâts potentiels validés sont ensuite regroupés en sites potentiels validés. Ce regroupement est réalisé en traçant des cercles de 500 m de rayons autour des mâts potentiels validés et en considérant comme appartenant à un même site, tous les mâts dont les cercles sont jointifs ou séquents. Cette manière de procéder revient à regrouper entre eux les mâts situés à moins de 1 km les uns des autres. Ce regroupement permet de dénombrer les mâts par site.

Les sites constitués d'une seule éolienne ont été éliminés, à moins qu'ils soient situés à moins de 1 km d'un mât existant.

En ce qui concerne la taille maximale des sites potentiels, celle-ci a été fixée à 30 mâts.

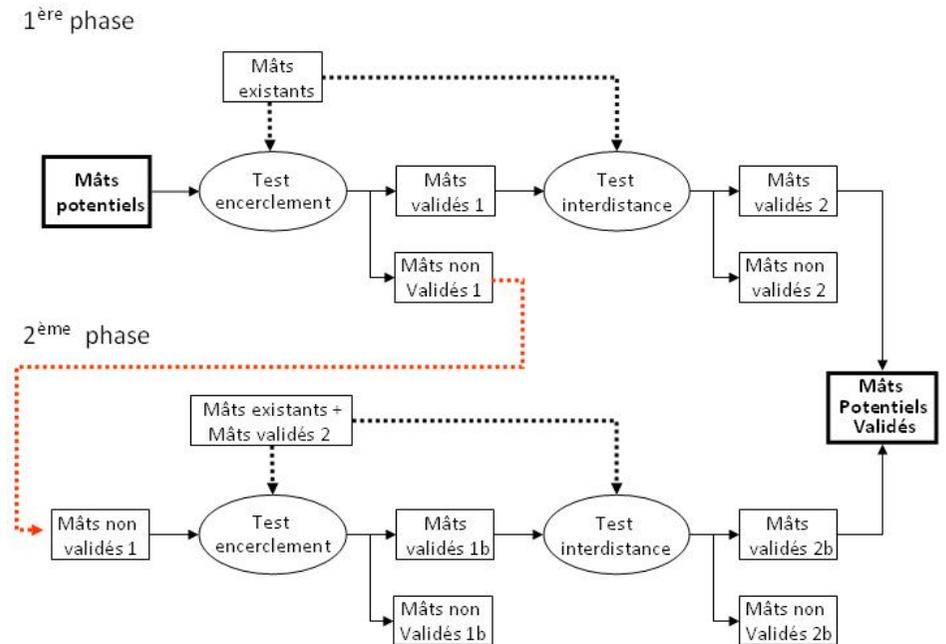


Figure 3.12. Schéma décrivant le fonctionnement en cascade des tests d'encerclement et d'interdistance. Les mâts non validés lors du test d'encerclement de la première phase sont à nouveau testés par rapport à l'ensemble « mâts existants + mâts validés lors de la première phase ».

3.5. Calcul du productible global

Description du traitement

Le calcul du productible global résulte de la sommation du **productible existant** et du **productible supplémentaire**.

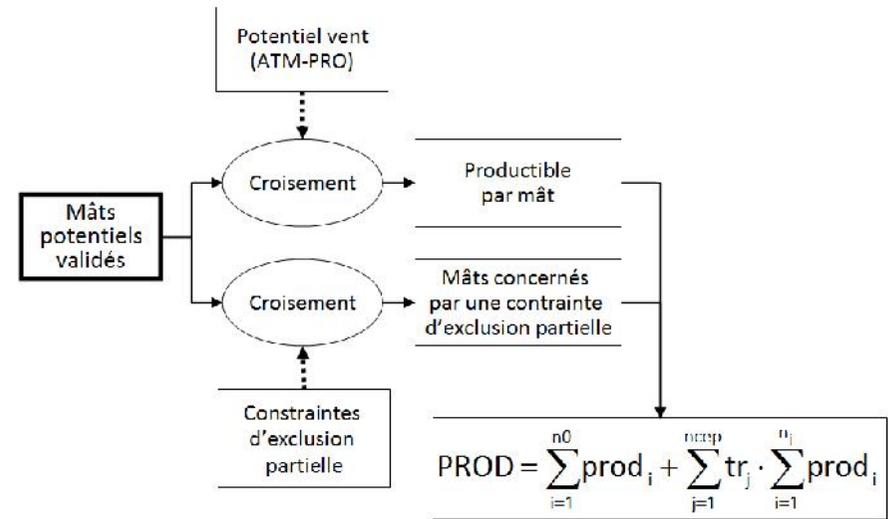
Le productible existant concerne les mâts existants (§ 2.3). Il est estimé à **2 165 GWh/an**. Cette estimation repose sur les valeurs de productible installé fournis par l'APERe en considérant une durée de fonctionnement à puissance nominale de 2200 heures par an.

Le productible supplémentaire est estimé en croisant la couche des mâts potentiels validés avec la couche de potentiel vent (ATM-PRO) en vue d'estimer un productible par mât. La couche des mâts potentiels validés est également croisée avec la couche des contraintes d'exclusion partielle afin d'identifier les mâts concernés par l'une ou l'autre de ces contraintes.

Comme évoqué au §2.2, les **contraintes d'exclusion partielle** relèvent de considérations qui n'entraînent pas obligatoirement l'exclusion d'une production éolienne.

Il est proposé de traduire cette notion dans le calcul du productible global sous la forme d'un **taux de réussite** (t_r). On fait l'hypothèse que seule une proportion t_r du productible associé aux mâts potentiels validés concerné par une contrainte d'exclusion partielle peut être comptabilisée dans le productible global.

Le productible supplémentaire correspond dès lors à la somme des productibles pour les mâts situés en dehors de toute contrainte d'exclusion partielle complétée de la part (t_r) du productible associé aux mâts concernés par une contrainte d'exclusion partielle (figure 3.13).



PROD : estimation du productible global (en GW.h/an)
 n0 : nombre de mâts validés exempt de toute contrainte d'exclusion partielle
 prod_i : productible du mâts i (en GW.h/an)
 ncep : nombre de contraintes d'exclusion partielle
 tr_j : taux de réussite des mâts concernés par la contrainte d'exclusion partielle j
 n_j : nombre de mâts validés concernés par la contrainte d'exclusion partielle j

Figure 3.13. Schéma décrivant le processus d'estimation du productible global (PROD). Celui-ci correspond à la somme des productibles pour les mâts situés en dehors de toute contrainte d'exclusion partielle complétée d'une proportion du productible associé aux mâts en situation de contraintes d'exclusion partielle. Cette proportion traduit un taux de réussite (t_r) défini pour chaque contrainte d'exclusion partielle.

Les taux de réussite retenus pour les différentes contraintes d'exclusion partielle varient entre 20 et 30 %.

Ces niveaux peuvent être considérés comme acceptables si l'on considère que les simulations d'implantation des mâts potentiels utilisées au § 3.3 ne constituent en aucune manière une planification fine et définitive de la distribution des mâts sur le territoire.

Il est donc raisonnable de penser que les optimisations locales des schémas d'implantation pratiquées par les opérateurs à une échelle très fine permettront d'atteindre, voire de dépasser les taux de réussite proposés.

Tableau 3.1. Taux de réussite utilisés pour estimer la part du productible supplémentaire associé aux mâts concernés par une des contraintes d'exclusion partielle.

Contraintes d'exclusion partielle	Taux de réussite
Zones d'intérêt ornithologique à niveau de priorité moyen	20 %
Zones d'intérêt pour les chauves-souris	30 %
Zones de concentration des migrations d'oiseaux et de chauves-souris	30 %
Structure écologique principale	20 %
Habitat hors de la zone d'habitat du plan de secteur (distance 400-600 m)	20 %
Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien civil (distance 8 km – 16 km)	20 %
Zones à risque d'interférence avec les radars et balises de l'espace aérien militaire (distance 8 km – 16 km)	20 %

En complément à l'estimation du productible global, une évaluation des possibilités d'extension en zone forestière des sites éoliens existants ou potentiels a été menée. Cette évaluation s'est focalisée sur les surfaces forestières non soumises au régime forestier (forêts privées) couvertes de résineux, qui présentent un potentiel vent suffisant ($\geq 4,3$ GWh/an) et qui ne sont concernées par aucune autre contrainte d'exclusion. En première approximation, on peut estimer que ces extensions seraient susceptibles d'accueillir un productible de l'ordre de **170 GWh/an**.

3.6. Résultat

Le productible potentiel global, en ce compris les extensions en zone forestière, est estimé à **3 803 GW.h/an**.

4. Délimitation des lots et calcul du productible par lot

4.1 Délimitation des lots

La délimitation de lots doit conduire au découpage du territoire en un certain nombre d'entités jointives (pas de zone « hors lots ») pouvant présenter une certaine diversité en termes de capacité de production.

Les limites de lots sont tracées manuellement de manière à éviter que ces limites ne recoupent des zones favorables à l'implantation d'éolienne. Le tracé de ces limites s'appuie sur des lignes ou zones de rupture spatiale : fleuves, pistes d'aéroports (Gosselies et Bierset), zones d'exercice militaire.

En outre, il est fait en sorte que les axes autoroutiers se retrouvent à une distance suffisante des limites de lots, pour éviter que des installations situées de part et d'autre d'un de ces axes relèvent de lots différents et donc de stratégies d'implantation différentes.

4.2 Caractérisation des lots

La couche des lots est ensuite combinée avec les résultats des simulations de mâts potentiels produite à l'étape précédente pour calculer le **productible supplémentaire** dans les différents lots.

Les règles de calcul de ce productible supplémentaire par lot sont les mêmes que celles mises en œuvre au niveau global (§ 3.5).

Cependant, lorsqu'au sein d'un lot, la proportion de mâts potentiels concernés par une contrainte d'exclusion partielle devient importante, un facteur de réduction est appliqué pour éviter d'annoncer un productible supplémentaire par lot trop optimiste. Globalement les réductions ainsi opérées conduisent à réduire d'environ 15 % les taux de réussite annoncée au tableau 3.1.

4.3 Résultat

La **carte 4.1** illustre la découpe de la Wallonie en 30 lots distincts.

Le productible total moyen par lot est de **119 GWh/an**. Les productibles existant et supplémentaire moyens sont respectivement de **72 GWh/an** et **47 GWh/an**. (**figure 4.1**).

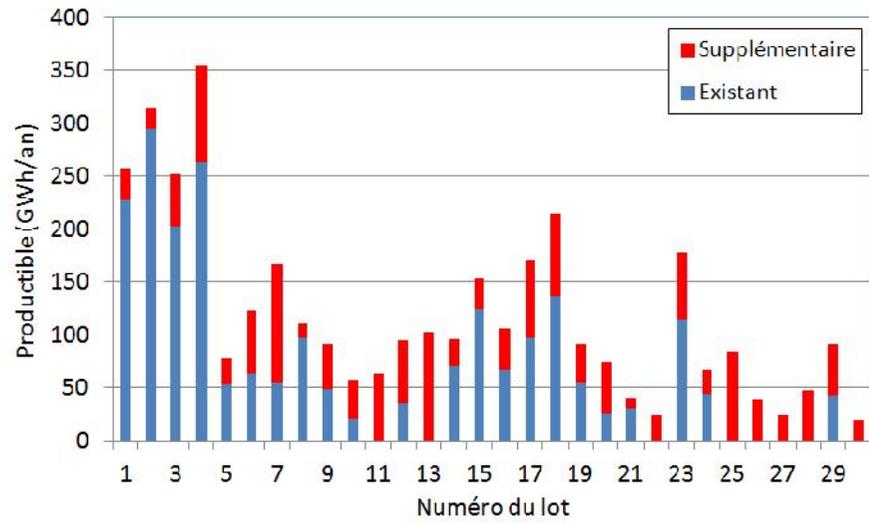
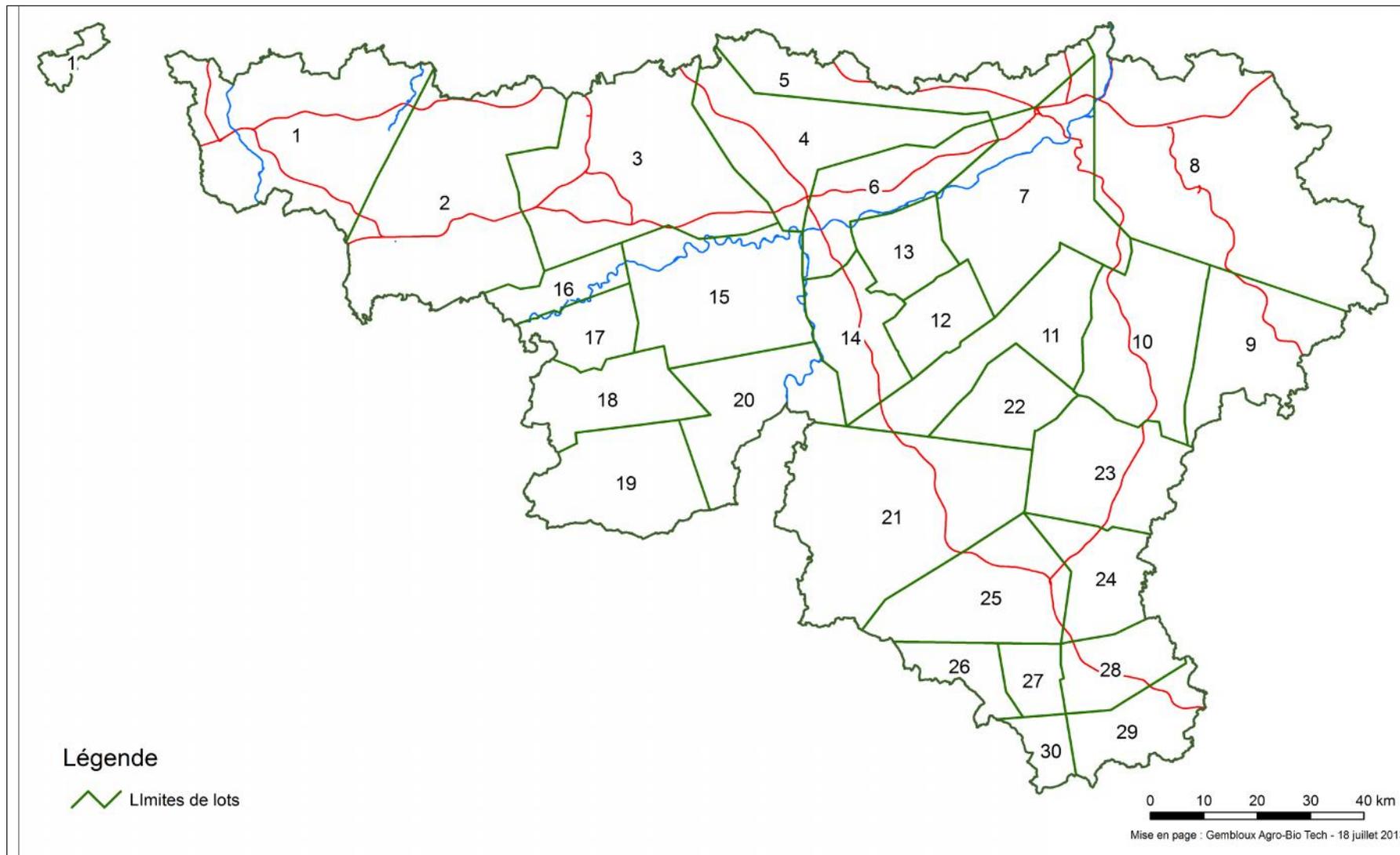


Figure 4.1. Histogramme de répartition des productibles existant et supplémentaires par lot.



Dossier méthodologique relatif à l'élaboration d'une carte positive de référence associée à un productible minimal par lot

Délimitation des lots pour la mise en œuvre du plan éolien wallon

Carte 4.1.

Annexe 1 - Glossaire

ATM-PRO : Bureau d'étude auteur de la carte de potentiel vent en Wallonie

DEMNA : Département de l'Etude du milieu naturel et agricole dépendant de la DGO3

DGO3 : Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (SPW)

DGO4 : Direction Générale Opérationnelle de l'Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie (SPW)

DGTA : Direction Générale du Transport Aérien

DPR : Déclaration de Politique Régionale 2009-2014

GW : Gouvernement wallon

GxABT : Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège

IRM : Institut Royal Météorologique

SPW : Service public de Wallonie

Annexe 2 – Compléments d’information relatifs à la traduction cartographique des contraintes d’exclusions

Carte 1.3 – Zone de pente

Bien que le critère de pente n'apparait pas explicitement dans le cadre de référence, une analyse des champs existants montre clairement que celui-ci intervient dans les choix d'implantation des sites éoliens. Une analyse des lieux d'implantations des mâts existants révèle que 97 % d'entre eux sont installés sur des pentes inférieures à 7,5 %. Un seuil de 7,5 % de pente a donc été retenu pour exclure les surfaces jugées trop pentues pour l'installation d'éoliennes. Les pentes ont été calculées sur base du modèle numérique de terrain ERRUISSOL produit par le SPW.

Carte 1.9 – Réseau électrique à haute tension

Cette contrainte d'exclusion intégrale est construite en traçant une zone tampon de 140 m autour de l'axe des lignes électriques à haute tension. Le Cadre de Référence prévoit une distance de 1,5 x le diamètre du rotor, la valeur de 140 m correspond à un diamètre moyen de 93 m.

Carte 1.19 – Cavités Souterraines d’Intérêt Scientifique

Ces cavités correspondent aux sites d'hivernage des chauves-souris. La cartographie de ces zone a été modifiée sur base d'une **décision du Gouvernement du 11/07/2013**. En outre, le rapport d'incidence environnementale préconise d'ajouter une zone tampon de 500m² autour de ces cavités, celle-ci correspondant à la zone de rassemblement des chauves-souris lors de l'accouplement à l'automne (site de «swarming»).

Carte 1.21 et 1.26 – Zone d’intérêt ornithologique à niveau de priorité élevé ou moyen

Ces 2 cartes sont basées sur deux études réalisées par Natagora et le DEMNA. Elles ont été modifiées suite à la **décision du Gouvernement du 11/07/2013**.

La première carte traduit la probabilité de présence de populations de milan royal qui est une espèce réputée sensibles à la présence d'installations éoliennes. Les surfaces caractérisées par une présence *très probable* de l'espèce sont assortie d'une contrainte d'exclusion intégrale (carte 1.21). Les surfaces caractérisées par une présence *probable* sont classées zone d'exclusion partielle (carte 1.26).

La seconde carte concerne les sites abritant des rassemblements d'oiseaux d'eau (anatidés principalement) ainsi que les sites concernant les oiseaux des plateaux agricoles. Ces surfaces sont assorties d'une contrainte d'exclusion partielle (carte 1.26).

Carte 1.22 – Préservation des paysages

La Convention européenne du Paysage, en vigueur en Wallonie depuis avril 2005, impose une gestion des paysages de manière à protéger les paysages patrimoniaux, à gérer les paysages communs et à réhabiliter les paysages dégradés.

Vu l'ampleur verticale des éoliennes d'où leur forte présence visuelle, l'implantation d'éoliennes dans un paysage en fait un « paysage éolien ». Il s'impose donc de préciser si tous les paysages de Wallonie peuvent ou doivent devenir des paysages éoliens.

Dans la lignée et de la Convention et se basant sur la carte des territoires paysagers (Etudes & Documents CPDT n°4, 2004), cette proposition de gestion des paysages wallons pour l'enjeu éolien compte deux familles de critères : les uns relatifs à la perception des « grands » paysages et les seconds relatifs à une approche patrimoniale des paysages wallons.

1. Epargner les grands paysages de Wallonie

Deux contextes topographiques et deux échelles paysagères sont concernés.

Les sommets topographiques (ardennais) de Wallonie sont caractérisés par des espaces dégagés de fagnes ou de forêts mais leurs horizons sont visibles de (très) loin. C'est ainsi que le sommet du plateau des Tailles est visible par temps clair depuis l'autoroute de Wallonie ou du plateau des Fagnes depuis la E40 en Pays de Herve. Planter des éoliennes sur ces sommets induirait dès lors une visibilité très lointaine et une déqualification de ces horizons sommitaux. Leurs périmètres sont donc proposés à être épargnés d'implantation éolienne : les plateaux sommitaux des Fagnes, des Tailles, de St-Hubert, de la Croix-Scaille.

A une échelle plus locale il est proposé également d'épargner selon la même logique les buttes et collines de la seule plaine wallonne de l'Escaut : Monts St-Aubert, de l'Enclus et Pays des Collines.

Depuis leurs bordures, les dépressions offrent des vues dominantes de « grands paysages ». Elles peuvent être proches comme les points de vues de « crêtes militaires » bordant les vallées encaissées (Meuse, Ourthe, Semois...) ou lointaines depuis les sommets de talus bordant les dépressions (Fagne-Famenne). Quelques-unes parmi les plus spectaculaires sont les vues depuis Méan vers la dépression famennienne de l'Ourthe ou depuis Mont-Gauthier vers la dépression de la Lesse. Ces deux parties les plus amples de la dépression Fagne-Famenne ont seules été retenues en définitive pour être épargnées d'implantation éolienne qui, sinon, déqualifierait par leur référence verticale équivalant l'ampleur du creux de la dépression à ces endroits.

2. Préserver les paysages patrimoniaux ruraux et urbains de Wallonie.

La Wallonie présente une grande variété de paysages urbains mais certains d'entre sont plus particulièrement visibles (quand on en a des points de vue), lisibles (compréhensibles dans leur organisation) voire significatifs d'une période historique... Ces qualités font la valeur « patrimoniale » de certains d'entre : en creux, les villes mosanes de même que Bouillon, Laroche, Spa... ; en buttes : Mons et son beffroi, Tournai et ses cinq clocher, Soignies, Lessines, Beaumont, Arlon... Ainsi, une vingtaine d'unités paysagères urbaines ont été délimitées et retenues comme paysages susceptibles d'être déqualifiés par l'implantation d'éoliennes dans leur périmètre et que l'on propose par conséquent de préserver.

La Wallonie rurale se caractérise elle aussi par une forte diversité de paysages, non seulement par sa diversité topographique mais aussi par les différentes structures rurales héritées de leur histoire. A la suite de la carte des territoires paysagers, dans le cadre de la CPDT (qui poursuit la production des Atlas paysagers), il a été identifié et délimité une vingtaine également de périmètres paysagers ruraux représentatifs de la

diversité wallonne et retenus pour leur spécificité et leur expressivité des composantes propres de leur territoire paysager. Certains représentent des exceptions (les bocages et sub-bocages de Herve, de la plaine de Celles-Anvaing ou du pays de Beaumont), d'autres sont plus « communs » (les « openfields » du Hainaut du nord, Haut-Pays, Hesbaye, Condroz, Ardenne centrale...) parmi lesquels des spécificités régionales (la Calestienne fagnarde, les terrassettes de la cuesta virtonienne, les défrichements de la Thiérache...) autant de paysages dont la qualité de témoins méritent d'être préservées.

Carte 1.27 – Zone d'intérêt pour les chauves-souris

Cette carte a été produite par le DEMNA. Elle est basée sur la localisation des sites de nidification des espèces de chauves-souris ayant un statut de protection sur base de la loi de la Conservation de la Nature du 12 juillet 1973, modifiée par le Décret du 26 décembre 2001.

Une zone tampon de 4 km a été tracée autour des localisations de ces sites de nidification.

Carte 1.29 – Structure écologique principale (SEP)

Cette carte a été ajoutée suite à la décision du Gouvernement du 11/07/2013

Elle rassemble les différentes zones dont l'intérêt écologique actuel est reconnu. La SEP reprend le réseau de sites N2000, les réserves naturelles, réserves forestières, les cavités souterraines d'intérêt scientifique (CSIS) et les zones humides d'intérêt biologique (ZHIB) ainsi que les sites de grand intérêt biologique (SGIB).

La cartographie de ce réseau couvre actuellement de l'ordre de 19 % du territoire wallon et correspond à la transcription cartographique de la notion de réseau écologique à l'échelle de la Région, dont la reconnaissance a été officialisée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 8 novembre 2012. Comme la SEP évolue de manière continue en fonction de l'état de connaissance, et en particulier de l'inventaire des sites de grand intérêt biologique (SGIB) qui ne bénéficient pas de statut de protection, le rapport d'incidence environnemental a jugé plus pertinent de considérer la SEP comme un critère d'exclusion partielle.

