



Document validé par la CLE le 10 mars 2014

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin_____

PHASE 2 : hiérarchisation des enveloppes de zones humides

Bureau d'étude

TTI Production
136, rue Guy Arnaud
F30900 Nîmes
Tél . +33(0) 466 212 025



Earth Observation Consulting Services

Floragis
59 bis rue du maréchal Leclerc
F57530 Courcelles-Chaussy
Tél . +33(0) 971 532 726



SOMMAIRE

I) Résumé.....	7
II) Méthodologie	8
1) Données à disposition	9
2) Unités de travail.....	10
a) Les subdivisions fonctionnelles.....	11
b) Les subdivisions administratives.....	13
c) La fusion des deux couches d'informations.....	14
3) Intégration et transfert des données.....	15
a) Intégrations des données communales.....	15
b) Intégrations des données liées aux bassins versants.....	16
c) Intégrations des données dont les limites ne correspondent à aucune des entités précédentes	16
III) Analyse des fonctionnalités des zones humides identifiées.....	19
1) Données morphologiques et de profondeur.....	19
a) Les têtes de bassins versants.....	19
b) La profondeur de la nappe.....	20
c) La densité du réseau hydrographique.....	21
2) Données sur les zones issues de la prélocalisation	22
a) Le nombre, la densité et le pourcentage de surface de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP par surface élémentaire	22
b) La proximité des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation	25
c) La typologie des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la pré-localisation.....	29
d) La probabilité de présence des zones humides	35
3) Structure et relation au réseau hydrographique	36
a) La connexion des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation au réseau hydrographique.....	37

b) L'interception par les zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation du réseau hydrographique.....	41
4) Synthèse des couches d'information et proposition de formule de combinaison	43

IV) Analyse des pressions s'exerçant sur les zones humides..... 46

1) Les pressions agricoles	46
a) La SAU et son évolution	46
b) Le pourcentage de SAU drainée et son évolution	48
c) Les prélèvements	50
d) Les peupleraies.....	51
e) Les épandages d'effluents agricoles et domestiques.....	52
2) La pression urbaine	54
a) Le degré d'anthropisation.....	54
b) L'évolution de la population 1999 à 2012	55
c) La densité de population	56
d) Les prélèvements AEP.....	57
e) L'assainissement	58
f) L'état des masses d'eau	60
g) Pression relative aux réseaux qui fragmentent les zones humides.....	62
3) Pression relative aux sites industriels.....	63
a) Les sites industriels	63
b) Pression relative aux sites d'extraction de matériaux	65
c) Les prélèvements	66
d) L'impact cumulé des rejets industriels.....	67
e) Les sites et sols pollués.....	68
4) Synthèse des couches d'information des pressions et proposition de formule de combinaison	69

V) Analyse des enjeux du SAGE 73

1) Enjeux qualitatifs sur l'eau	73
a) Objectif de bon état écologique.....	73
b) Vulnérabilité de l'aquifère.....	75
c) Proximité avec un gouffre.....	76
d) Proximité avec un captage eau potable.	77
e) Rétention des nitrates.....	80
f) Épuration des pollutions diffuse.	81
2) Enjeux quantitatifs sur l'eau	82
a) Cours d'eau en déséquilibre quantitatif	82

b) Régulation des crues	83
c) Zone d'érosion	84
d) Remontées de nappes.....	85
e) Accumulation d'eau	86
3) Enjeux de biodiversité et patrimoniaux	87
a) Zonage d'espaces naturels remarquables	88
b) Les Trames Vertes – Trames Bleues	89
c) Les Frayères	92
d) Espèces et habitats remarquables	93
e) Réseau de mares.	94
4) Enjeu « usages »	96
5) Synthèse des couches d'information des enjeux et proposition de formule de combinaison	98

VI) Détermination des zones humides prioritaires du Sage 101

1) Sélection des secteurs à enjeux	102
2) Résultats et détermination des seuils pour l'obtention des secteurs à enjeux	102
3) Détermination du seuil pour l'obtention des secteurs prioritaires	105
4) Hiérarchisation des zones humides	107

BIBLIOGRAPHIE 108

ANNEXE 1 : Communes du SAGE 109

ANNEXE 2 : Principes de fonctionnement généraux des SIG..... 111

a) Logiciel SIG	111
b) Mise à jour de la base de données.....	111
c) Structure de la couche	112

ANNEXE 3 : Principe des coefficients de correction.... 115

ANNEXE 4 : Résumé des paramètres utilisés pour les calculs d'indices..... 117

Préambule

Les zones humides ont un rôle important dans la préservation de la ressource en eau. Elles constituent un patrimoine naturel caractérisé par une grande diversité biologique qui contribue à une gestion équilibrée de la ressource en eau. De par leurs fonctions, elles participent à l'atteinte du bon état des masses d'eau. Cependant, mal connues, mal identifiées, elles sont fortement menacées. Leur superficie et leur qualité ont fortement diminué durant les 30 dernières années. Elles nécessitent à ce titre la mise en place d'une politique de protection et de restauration ambitieuse.

La définition d'une zone humide figure dans l'article L 211-1 du code de l'environnement : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La Loi Développement des Territoires Ruraux du 23 février 2005 (loi DTR), par son décret d'application n°2007-135 du 30 janvier 2007, précise la définition des zones humides énoncée dans la loi sur l'eau de 1992, en indiquant que les critères à retenir sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hydrophiles et que l'un des deux critères suffit à définir une zone humide. Elle inscrit juridiquement l'intérêt des zones humides en indiquant que leur préservation et leur gestion durable sont d'intérêt général (article L211-1 du CE).

L'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. La circulaire DEV O 0813949C du 25 juin 2008 expose les conditions de mise en œuvre des dispositions de cet arrêté.

Le Grenelle de l'environnement renforce l'importance de la préservation des zones humides en tant qu'élément favorisant les continuités écologiques. Les zones humides ayant un rôle pour l'atteinte du bon état sont en effet inscrites dans la trame bleue. Le Grenelle prévoit notamment une préservation sous forme d'acquisition foncière des zones humides les plus remarquables.

La zone d'étude correspond à la limite du SAGE des deux Morin qui couvre une superficie de 1 800 Km² et recoupe trois départements : la Seine-et-Marne (103 communes), la Marne (67 communes) et l'Aisne (5 communes).



fig. 1) Illustration de l'emprise de l'étude

I) Résumé

La présente étude s'inscrit dans une démarche qui vise une prélocalisation des zones humides sur le territoire du SAGE des 2 Morin pour la définition d'orientations de gestion et de préservation de ces milieux dans le cadre du SAGE. Elle vise à disposer d'une connaissance homogène des zones humides probables en identifiant les enveloppes de forte probabilité de présence de ces zones humides, sur la base de méthodes de photo-interprétation. Elle a également pour objectif la mise en place d'une méthode de hiérarchisation de ces enveloppes afin de prioriser les inventaires terrain à réaliser (phase 2).

Dans une première partie, l'ensemble des données existantes susceptibles de contenir des informations sur les zones humides a été analysé et évalué par rapport à leur potentiel à caractériser des zones humides. Dans un second temps, une série de produits mathématiques sont réalisés à partir du MNT et du réseau hydrographique mis à jour pour déterminer des enveloppes théoriques de présence de zones humides. Enfin, l'identification des sols potentiellement hydromorphes à partir des images satellitales ainsi que des orthophotos a permis de compléter la base de données avant la fusion et la structuration de celle-ci.

La base de données issue de la première phase est constituée d'un ensemble de couches vectorielles délimitant des zones humides et enveloppes de probabilités de présence. Elle représente une première étape dans l'inventaire des zones humides à réaliser sur le territoire du SAGE.

Il s'agit donc maintenant de proposer une méthode basée sur une analyse multicritères, de hiérarchisation des enveloppes de zones humides et enveloppes de probabilités de présence afin de prioriser les zones d'inventaires « terrain » qu'il sera nécessaire de réaliser par la suite. Cette méthodologie doit mettre en avant plusieurs critères comme les enjeux de gestion de l'eau des SDAGE, la fonctionnalité des zones humides, et les pressions exercées sur les masses d'eau.

Des secteurs à zones humides prioritaires sont à définir, car leur identification est nécessaire pour attribuer à chaque zone un niveau d'intervention adéquat sur des territoires très vastes. Cette étape nécessite une réflexion à l'échelle de l'ensemble du périmètre du SAGE. Les priorités d'intervention peuvent être fixées en fonction :

- des enjeux sur le territoire ;
- du niveau de menaces sur les zones humides ;
- de l'importance des fonctions et valeurs des zones humides.

II) Méthodologie

L'objectif est de définir les enjeux et pressions qui concernent la problématique « zones humides », puis de créer une méthode de classement des enveloppes en fonction de ces critères. Ces indicateurs/critères simples, basés préférentiellement sur des données quantitatives devraient permettre d'évaluer l'intérêt patrimonial et fonctionnel, l'état de conservation, les pressions et l'évolution possible des zones humides du territoire avec ou sans la plus-value du SAGE.

Méthodologie générale

Comme l'indique le schéma ci-dessous, le processus va générer une information cartographique sur l'emplacement des zones humides prioritaires du SAGE, puis à partir de ce résultat, définira les zones stratégiques pour le travail d'inventaire en intégrant des critères de pression. Le but étant de mettre en évidence les zones humides les plus aptes à réguler certains enjeux liés à la pollution ou aux masses d'eau, mais également les plus menacées. Il s'agira alors de privilégier l'inventaire de ces zones afin de définir l'état actuel et les mesures éventuelles à prendre pour les préserver.

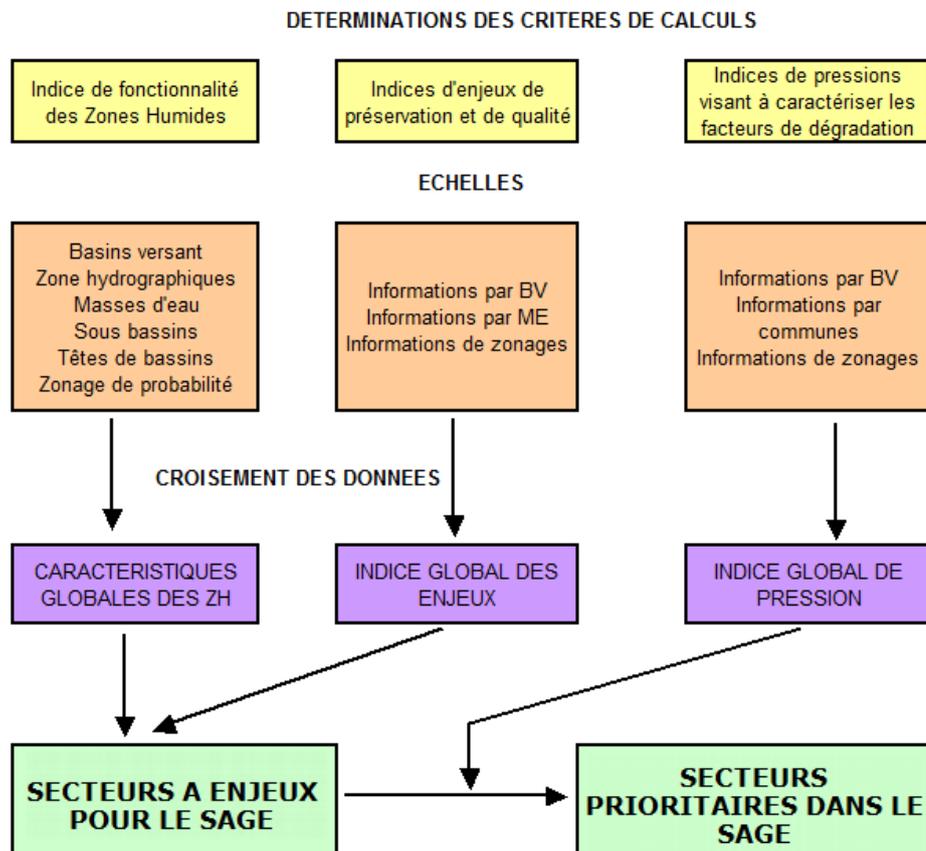


fig. 2) Schéma de la Méthodologie.

1) Données à disposition

Les données collectées pour l'élaboration de la hiérarchisation sont les suivantes :

Couches SIG collectées pour l'étude

Le SAGE des 2 Morin a collecté dans un SIG toute une série d'informations de sources variées (BD Carthage, Agence de l'eau Loire Seine Normandie, DDT, Agences Régionale de Santé, INSEE, IGN, DRIEE, ...). Les données, au format Arc Gis et Map-Info, ont été transformées lorsque nécessaire, soit par une reprojection dans un système de projection unique, soit par des corrections topologiques. Elles se présentent soit sous forme de semis de points, soit par du linéaire, soit par des couvertures polygonales. Chaque donnée est accompagnée de tables attributaires rassemblant plusieurs types d'informations en fonction de la thématique.

Une sélection a été réalisée suite à la consultation du comité de pilotage sur la pertinence et la qualité des données en vue de la hiérarchisation des enveloppes. Il a été décidé d'écartier des calculs les données jugées peu pertinentes pour cette étude, ou d'échelle non adaptée à ce genre de hiérarchisation, toutefois, bon nombre de ces données sont déjà intégrées dans le SIG et pourront servir à d'autres études.

Liste des différentes couches d'informations intégrées dans le SIG des 2 MORIN :

Contextes géographiques et physiques

- Masses d'eau superficielle
- Masses d'eau souterraine
- Cartographie du réseau et des plans d'eau
- Limites administratives
- Limites fonctionnelles hydrographiques

Usages de la ressource en eau

- Eau: prélèvements 1997 - 2012
- État quantitatif et qualitatif des Masses d'eau souterraine (objectifs DCE)
- Périmètre de protection des captages d'alimentation en eau potable
- Vulnérabilité, remontées et profondeurs de nappes

Autres

- Sites patrimoniaux
- Sites d'extraction de matériaux
- Zones d'aléa Inondation
- Sites industriels
- Impact des réseaux sur les zones humides
- Trame verte et bleue
- Pollutions
- Usages des cours d'eau

Données statistiques

- Données agricoles RGA 2010 - 2000
- Données de population INSEE 1999 - 2012

2) Unités de travail

Tous les critères utilisés ne s'expriment pas forcément au même niveau que ce soit au niveau de la donnée d'entrée que de la restitution cartographique. Il semble important pour l'élaboration de cet outil de hiérarchisation de pouvoir interpréter la donnée selon différentes unités spatiales. En géographie, on traite soit des entités localisées dans l'espace, soit des flux (échanges entre deux lieux géographiques).

Une donnée numérique est liée à la notion de quantité (absolue, relative...) et s'exprime à l'aide d'une unité bien définie. Une variable continue correspond à un nombre potentiellement infini de valeurs. Une variable discontinue (ou discrète) ne comporte qu'un petit nombre de valeurs.

Certaines variables sont non sommables (semi-quantitatives) comme les densités géographiques (exprimée en x/km^2), les taux d'une subdivision de surface en %, et un certain nombre d'indices et de ratios, de fréquences relatives et de pourcentages...

Pour cette raison, il est important de toujours garder à l'esprit qu'il est facile de manipuler les statistiques par rapport à la plus petite unité de surface, car elles ne nécessitent pas de transformation, mais ce n'est pas le cas pour les regroupements de surfaces. Par exemple, la densité de plan d'eau d'un département n'est pas la somme des densités de plans d'eau de chacune des communes qui le compose. Afin de faire cette somme, il est nécessaire de revenir à la surface relative de chaque entité (commune) par rapport à celle du regroupement (département).

Une variable est toujours divisible en surface, mais ce n'est pas pour autant qu'elle s'ajustera aux subdivisions de surfaces. Partant de la densité d'un département, il est toujours possible de transférer la densité aux

communes, mais les communes garderont alors toutes la même valeur, indépendamment de leur surface et de leur répartition.

a) Les subdivisions fonctionnelles

Sous-bassins versants : Il s'agit d'une subdivision de zones hydrographiques et bassins versants de la BD Carthage qui ont été densifiés par le calcul des 244 sous-bassins et basés sur une analyse conjointe de la topographie (MNT), des zonages de Masses d'Eau (état qualitatif et quantitatif homogène vis-à-vis de critères de fonctionnement des processus biologiques et physico-chimiques).

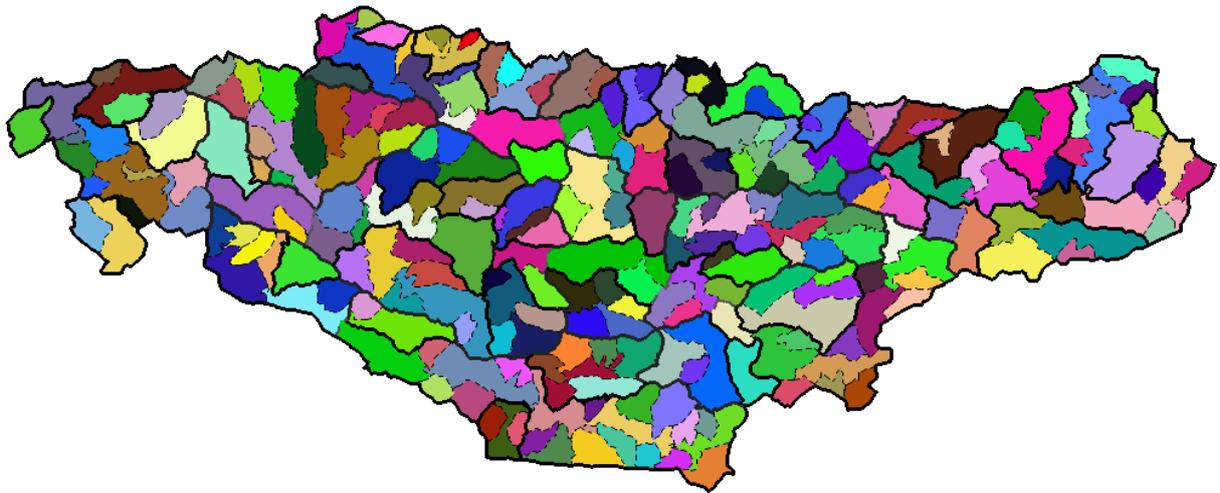


fig. 3) Illustration des 244 sous bassins versants (subdivision des bassins et zones hydrographiques de la BD Carthage).

Les Masses d'Eau superficielle : Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elles servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. Sur le SAGE des 2 MORIN, elles sont au nombre de 54, mais certaines sont découpées en plusieurs parties, car elles se trouvent en bordure de SAGE et leurs limites oscillent de part et d'autre de la limite du SAGE.

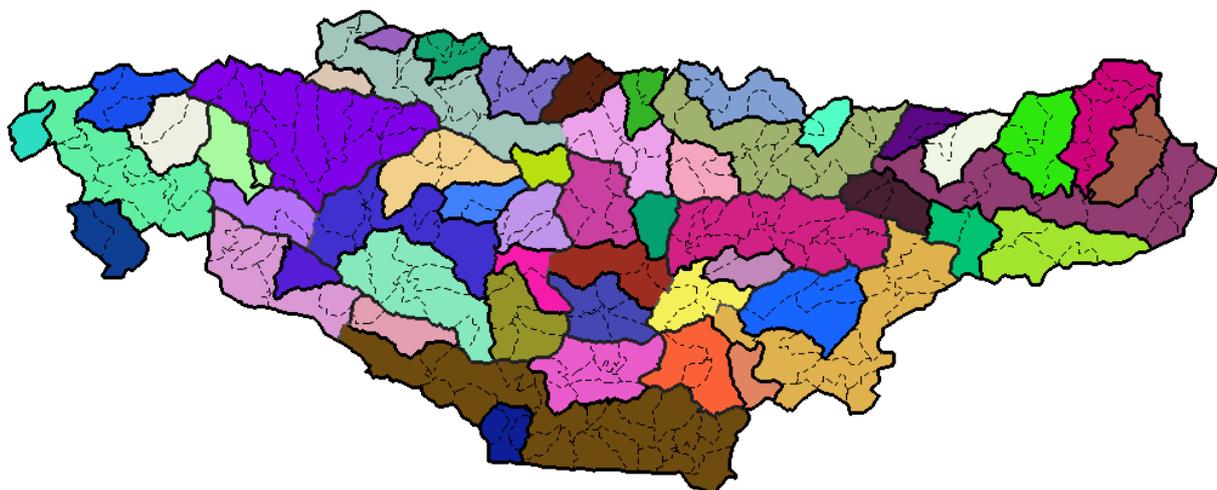


fig. 4) Illustration des 54 masses d'eau superficielles (données Agence de l'eau SN).

Les Masses d'Eau souterraine : Les masses d'eau souterraine constituent le référentiel cartographique élémentaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elles servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. Sur le SAGE des 2 MORIN, elles sont au nombre de 2, mais la délimitation qui n'est évidemment pas en rapport avec les masses d'eau superficielles n'ont pas été intégrées directement, car cela aurait généré un nombre important de petits polygones au niveau de cette limite.

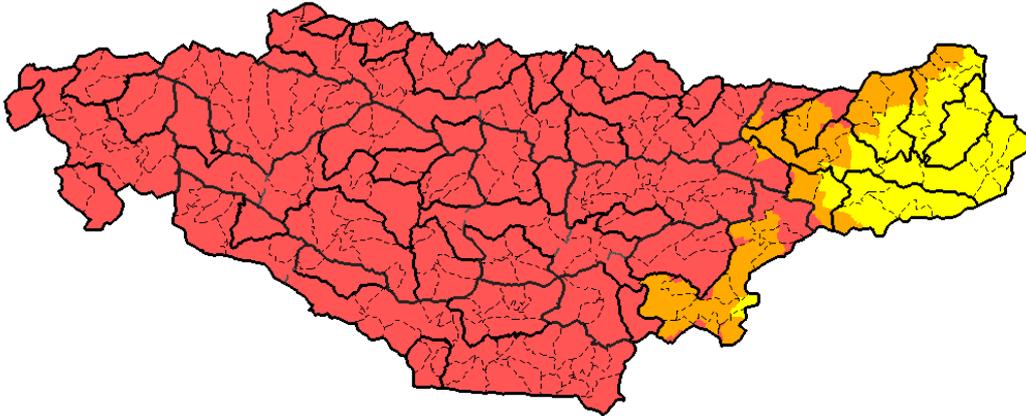


fig. 5) Illustration des 2 masses d'eau souterraine (données Agence de l'eau SN).

Pour permettre de travailler au niveau des masses d'eau souterraines, nous avons fait le choix de calculer la part de ME souterraine dans chaque polygone. Ainsi, grâce à une table attributaire, il est possible d'affecter l'information des deux masses d'eau proportionnellement au recouvrement à chaque polygone. Comme le montre la table attributaire ci-dessous, le champ PCT_3103 indique le % de la ME 3103 dans chaque polygone (le % de la 3208 étant l'inverse).

WHEN	ME_SOUT	PCT_3103	MS_CD_NAP	OBJ_EC_NAP	OBJ_EG_NAP
50201	3103	1.00000	HG103	2027	20:
50201	3208	0.00000	HG208	2021	20:
50201	3208	0.00000	HG208	2021	20:
50201	Partiel	0.41094	HG103-208	2021	20:
50201	Partiel	0.87744	HG103-208	2027	20:
50201	3103	1.00000	HG103	2027	20:

fig. 6) Table attributaire des masses d'eau souterraine et le % respectif de ME dans les polygones

D'autres découpages fonctionnels sont également présents dans les tables attributaires, comme les secteurs et sous-secteurs, zones hydrographiques, etc.



2 Sous secteurs

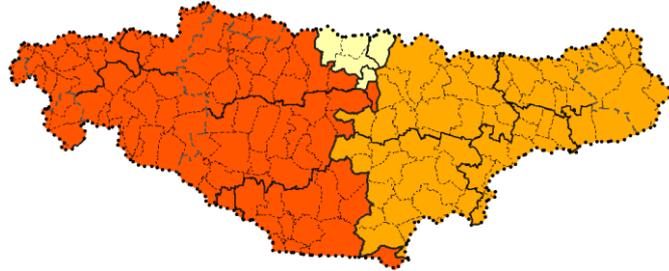


8 contextes piscicoles

fig. 7) Illustration d'autres découpages fonctionnels.

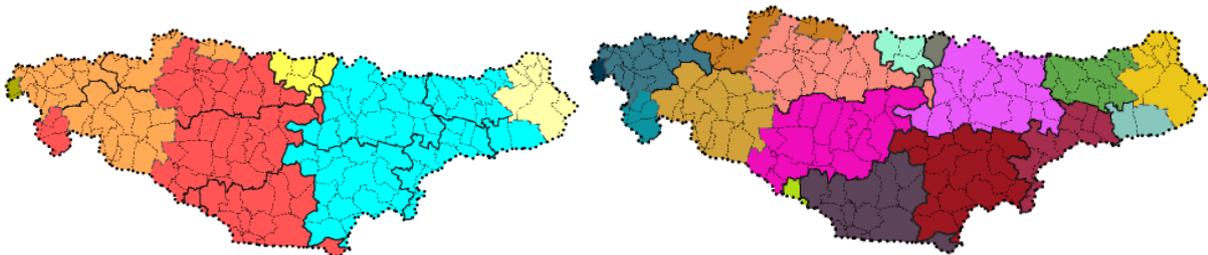
b) Les subdivisions administratives

Les régions, départements et cantons : Les divisions administratives sont codées de façon attributive sur l'ensemble des polygones et il est aisé d'en faire ressortir l'information quantitative. Il faudra toutefois pendre soin de regarder quel type de variable est manipulée, car additionner le nombre des plans d'eau des surfaces (plus petite unité de subdivision des polygones) composant un département est simple, mais additionner des pourcentages de surfaces de plans d'eau par rapport à la surface de chaque polygone élémentaire nécessite un calcul plus complexe



3 Départements

fig. 8) Illustration des divisions départementales couvrant le SAGE des 2 MORIN.



6 arrondissements

17 Cantons

fig. 9) Illustration des 17 cantons et 6 arrondissements couvrant le SAGE des 2 MORIN.

Les communes : Les communes représentent la plus petite subdivision administrative de la couche d'informations. Elles sont toutefois subdivisées en N polygones résultant du croisement avec la couche des surfaces fonctionnelles (bassins versants ou masses d'eau).

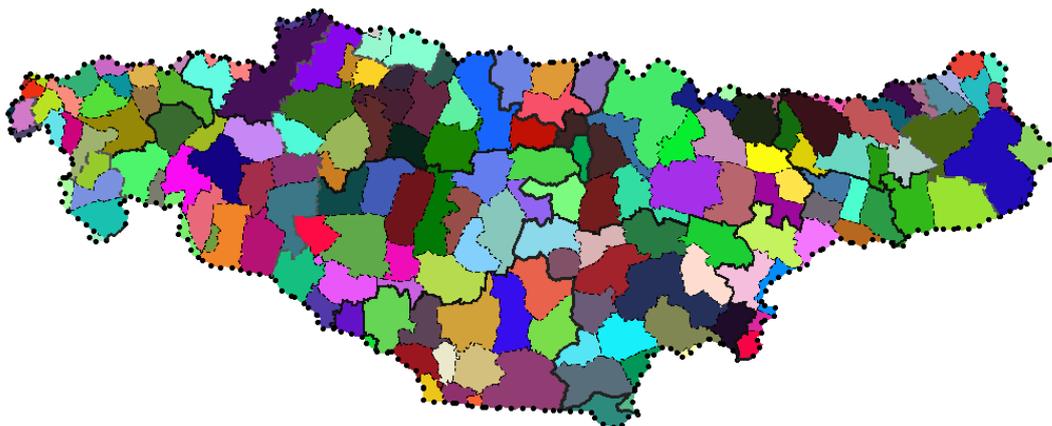


fig. 10) Illustration des 171 communes couvrant le SAGE des 2 MORIN.

Il est également à noter que la limite du SAGE ne correspond pas aux limites communales et sur la périphérie, on observe des communes qui couvrent partiellement le SAGE. Afin de faciliter la recherche d'informations par requête, les tables attributaires ont été complétées pour permettre de retrouver facilement les communes fragmentées. La table ci-dessous présente les champs concernés. Le champ « COUV_SAGE » indique de façon binaire : Partiel ou Total, si la commune est intégralement présente dans la limite du SAGE. Dans le cas d'une présence partielle, le champ « POLY_SAGE » indique combien de fragments de cette commune sont présents dans la couche

SURF_m_POLY	Surface	Surface en m ² de cette surface (polygone)
SURF_m_COMMUNE	Surface	Surface en m ² de la partie de la commune dans le SAGE couvrant cette surface (polygone)
COEFF_COMMUNE	Coefficient de surface	Coefficient de correction de surface de polygone pour le ramener à la surface de la commune: Surface en m ² du polygone / surface en m ² de la commune recoupant ce polygone
SURF_TOTAL_m_COMMUNE	Surface	Surface en m ² de la commune entière couvrant cette surface (polygone)

fig. 11) Table descriptive des polygones de communes

On voit alors que trois champs indiquent les surfaces respectives :

- SURF_TOTAL_m_COMMUNE: surface de la commune en m²
- SURF_m_COMMUNE: surface en m² de la partie de commune présente dans le SAGE (indépendamment du nombre de fragments)
- SURF_m_POLY : surface en m² de chaque fragment de commune

c) La fusion des deux couches d'informations

La fusion des limites fonctionnelles et administratives permet de créer un référentiel cartographique. La fusion est une opération d'addition des deux informations vectorielles.

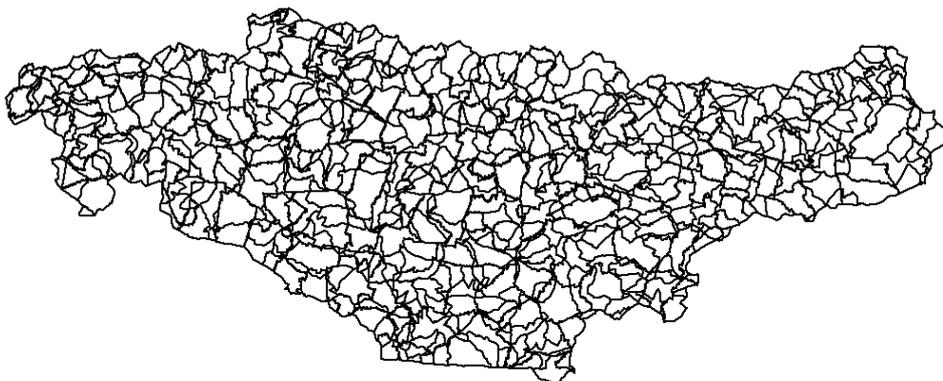
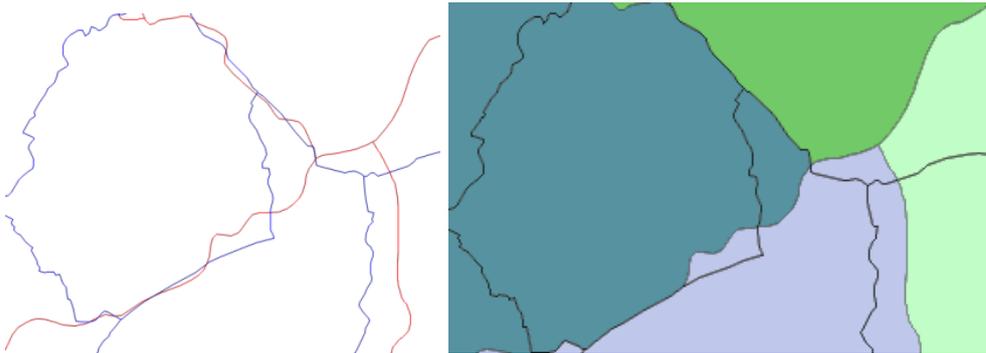


fig. 12) Illustration des 797 polygones couvrant le SAGE des 2 MORIN.

La fusion des limites administratives et de la couche des limites de sous bassins versants génère une grande quantité de petits polygones nuisibles à la lecture du document et à la suite des traitements. Ils ont donc été éliminés dans la mesure du possible suivant une règle de priorisation de la limite communale. En effet, l'échelle de tracé des sous-bassins est bien moins précise que celle des communes et modifier la limite externe des sous-bassins en utilisant celle des communes n'apporte pas de biais à la lecture ou à l'utilisation des informations attributaires.



À gauche : en bleu, les limites de communes, en rose les limites de sous bassins.

À droite : les sous-bassins (en couleur) ont intégré partiellement les limites communales pour supprimer des polygones inutiles.

fig. 13) Illustration de la simplification des limites.

La couche fusionnée (limites administratives + limites de sous bassins) est composée de 797 polygones qui constitueront la plus petite unité d'analyse pour la hiérarchisation. Toutes les informations qui seront désormais intégrées dans la base de données vectorielle seront transférées sur ce maillage, qu'elles soient surfaciques ou linéaires.

3) Intégration et transfert des données

a) Intégrations des données communales

Les données communales sont essentiellement des données statistiques issues du RGA et de l'INSEE. Elles interviennent majoritairement dans les calculs de pressions, car elles reflètent l'évolution de l'occupation du sol et de l'utilisation et de l'altération de la ressource en eau.

Exemples de données liées aux communes

- ❖ Population et statistiques
- ❖ Surface agricole utile et statistiques
- ❖ Assainissements
- ❖ Volumes prélevés

L'intégration de ces données est très facile, car il suffit de faire le lien avec l'identifiant « Code Insee de Commune » de la base de données et le transfert de l'information est directement réalisé sur l'ensemble des polygones. Il est alors possible par requêtage de consulter ces informations au niveau des bassins versants, des départements, zones hydrographiques, et toute autre limite fonctionnelle ou administrative de la base.

b) Intégrations des données liées aux bassins versants

Les données sur les subdivisions de bassins sont essentiellement des données issues de la BD Carthage, mais pas uniquement. Comme nous l'avons vu, une re-segmentation en sous-bassin a été réalisée. Ces données interviennent majoritairement dans les calculs de fonctions des zones humides, car elles reflètent des entités approximativement homogènes pour chaque bras et donc pour les zones humides qui y sont associées.

Exemples de données rattachées aux masses d'eau ou BV:

- ❖ Réseau hydrographique
- ❖ Limites des masses d'eau
- ❖ Masses d'eau superficielle
- ❖ Captages

c) Intégrations des données dont les limites ne correspondent à aucune des entités précédentes

Certaines données ne suivent aucune des limites des subdivisions de bassins ou administratives. Ce sont essentiellement des données plus localisées ou plus fines issues de différentes sources, mais également de la phase 1 de cette étude de prélocalisation.

Il était impossible d'intégrer toutes ces limites dans la couche déjà existante sans perdre en lisibilité et facilité de calcul. Le travail de hiérarchisation a pour objectif de focaliser l'attention sur des secteurs à enquêter en priorité. Il est donc normal de rester à une échelle raisonnable et l'échelle communale semble être cohérente étant donné que le travail d'inventaire puis de protection sera probablement conduit à cette échelle.

En conséquence, il a été choisi de garder cette double subdivision (communes + sous bassins) et de transférer les informations annexes sous forme de pourcentage de surface présente dans chaque unité de surface. Ainsi, la donnée reste exploitable et même assez cohérente puisque les données RGA et INSEE sont également des données moyennées. Par exemple, la population est à l'échelle communale, et la densité de deux communes de population identique n'est fonction que de la surface respective de ces communes. Le paramètre utilisé est donc un rapport de surface ou de nombre par surface.

Exemple de données non rattachées aux limites fonctionnelles ou administratives :

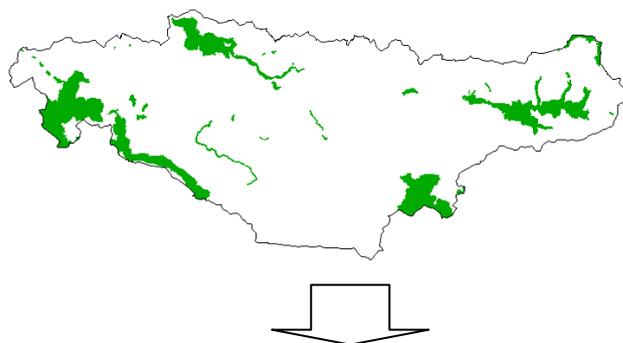
- ❖ Périmètres de protection des captages
- ❖ Zones humides
- ❖ Sites industriels
- ❖ Sites d'extraction de matériaux
- ❖ Réseaux routiers et ferrés
- ❖ Espaces remarquables ZNIEFF
- ❖ Zones Natura 2000 : ZSP, SIC.
- ❖ Trame verte et bleue

NOTE IMPORTANTE : Ces variables, qu'elles soient des calculs de rapport de surfaces, des indices qualitatifs ou autres moyens de quantifier la donnée, sont toutes ramenées à une valeur flottante (nombre à virgule) entre 0 et 1 afin de simplifier la lecture et la représentation.

Le transfert d'information se fait par découpage de l'information initiale (à transférer) par fusion avec la couche vectorielle de la base de données de 797 polygones. Ensuite, chaque polygone issu de cette fusion est associé à l'un des 797 polygones de la base par l'intermédiaire d'une fonction d'appartenance d'un point à un polygone. Ainsi, toutes les informations peuvent être transférées.

Pour chaque information surfacique, un rapport de surface est effectué ce qui permet de calculer le pourcentage d'une information surfacique dans un polygone unitaire par exemple. Cette méthodologie a été utilisée pour une majorité des couches d'information.

Exemple des enjeux patrimoniaux



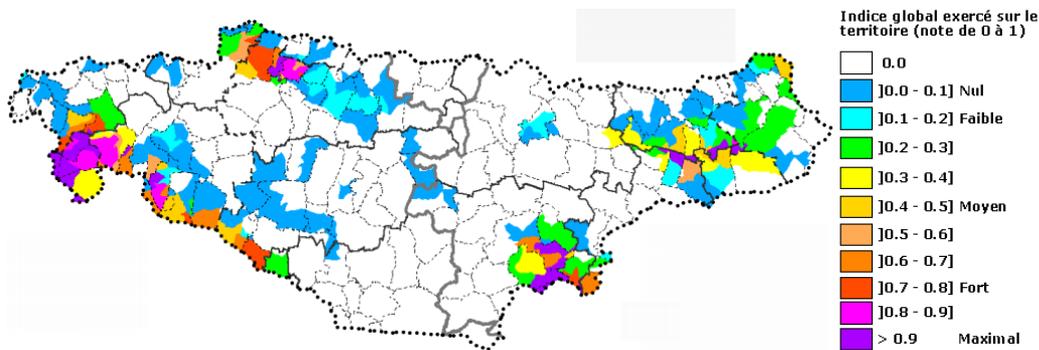


fig. 14) Exemple de transfert des données surfacique sur les surfaces élémentaires (en % de surface de 0 à 1)

Résumé

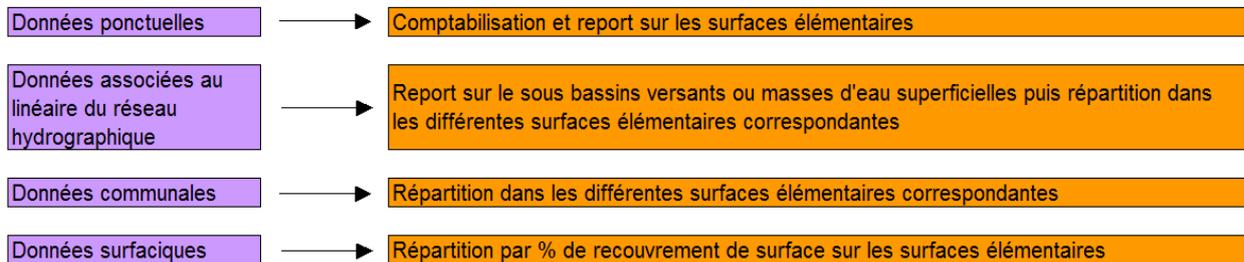


fig. 15) Résumé des types de transferts d'informations en fonction de la nature de celle-ci.

NOTE : il est important de remarquer que les notes des indices vont de 0 à 1 en prenant en compte le % de surface par rapport à la surface élémentaire. Une zone apparait en bleu si sa valeur en % est comprise entre 0.00001 et 0.1 %. Lors des calculs, il est évident que toutes les valeurs sont prises en compte indépendamment de la représentation graphique des cartes présentées.

Afin de maîtriser le problème des surfaces élémentaires qui ne sont pas constantes avec la présence de zones humides également de natures, de tailles et de nombres variables à l'intérieur, il peut être important de pondérer les pourcentages en prenant en compte les différences de taille des surfaces élémentaires entre elles. Pour cela, nous utiliserons des coefficients de correction dont le principe de calcul est indiqué en ANNEXE 3.

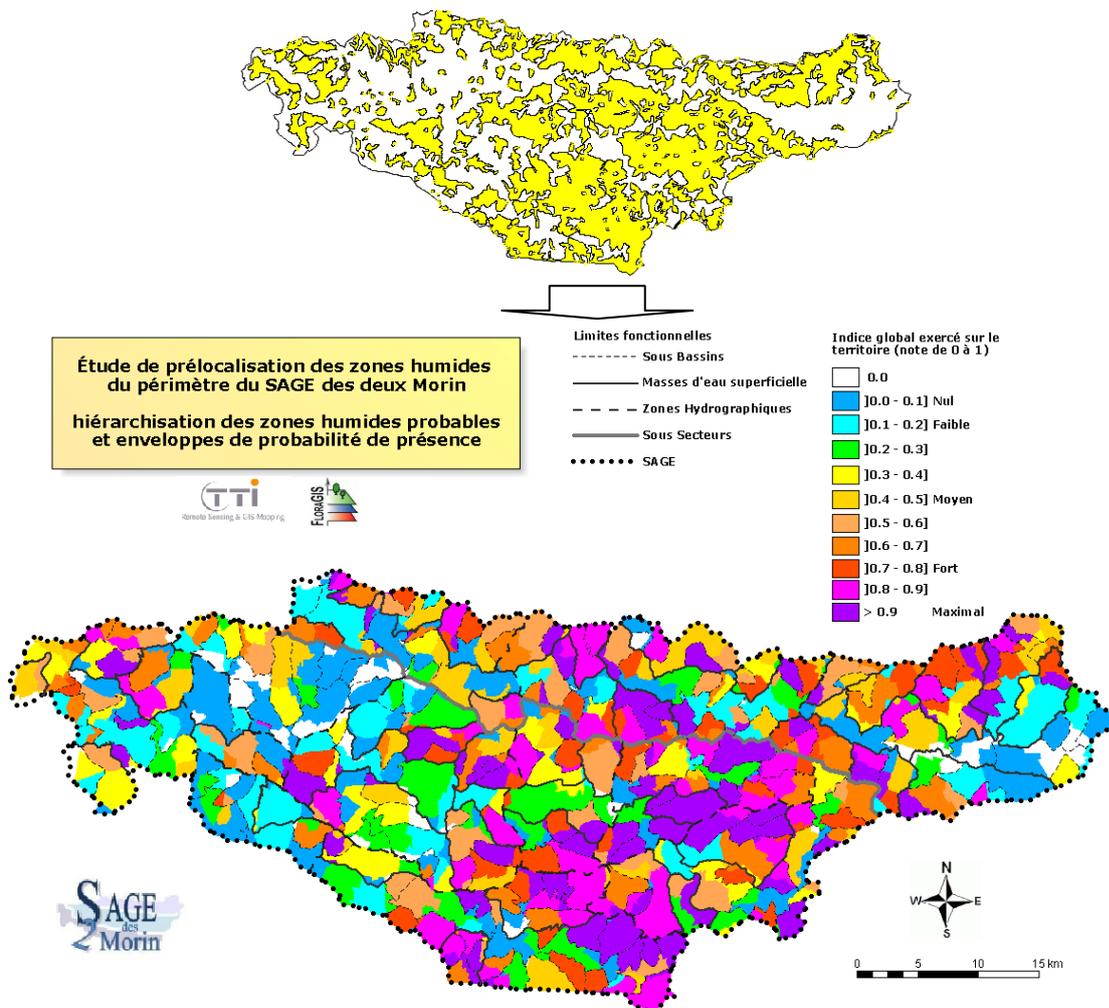
III) Analyse des fonctionnalités des zones humides identifiées

L'évaluation de la fonctionnalité des zones humides de la prélocalisation pourrait se caractériser par une somme d'indices physiques, géomorphologiques et relationnels pondérés en fonction de l'importance relative. La fonctionnalité théorique d'une zone humide va varier selon son type et ses caractéristiques.

1) Données morphologiques et de profondeur

a) Les têtes de bassins versants

Le SDAGE pose la définition des têtes de bassin comme les bassins versants des cours d'eau dont le rang de Strahler est inférieur ou égal à 2 et dont la pente est supérieure à 1%. Une zone humide située en tête de bassin versant a des fonctions hydrologiques et épuratoires régulatrices plus importantes et cette information est donc importante pour le calcul des fonctionnalités. La délimitation des têtes de bassin versant a été faite sur l'ensemble du territoire du SAGE.



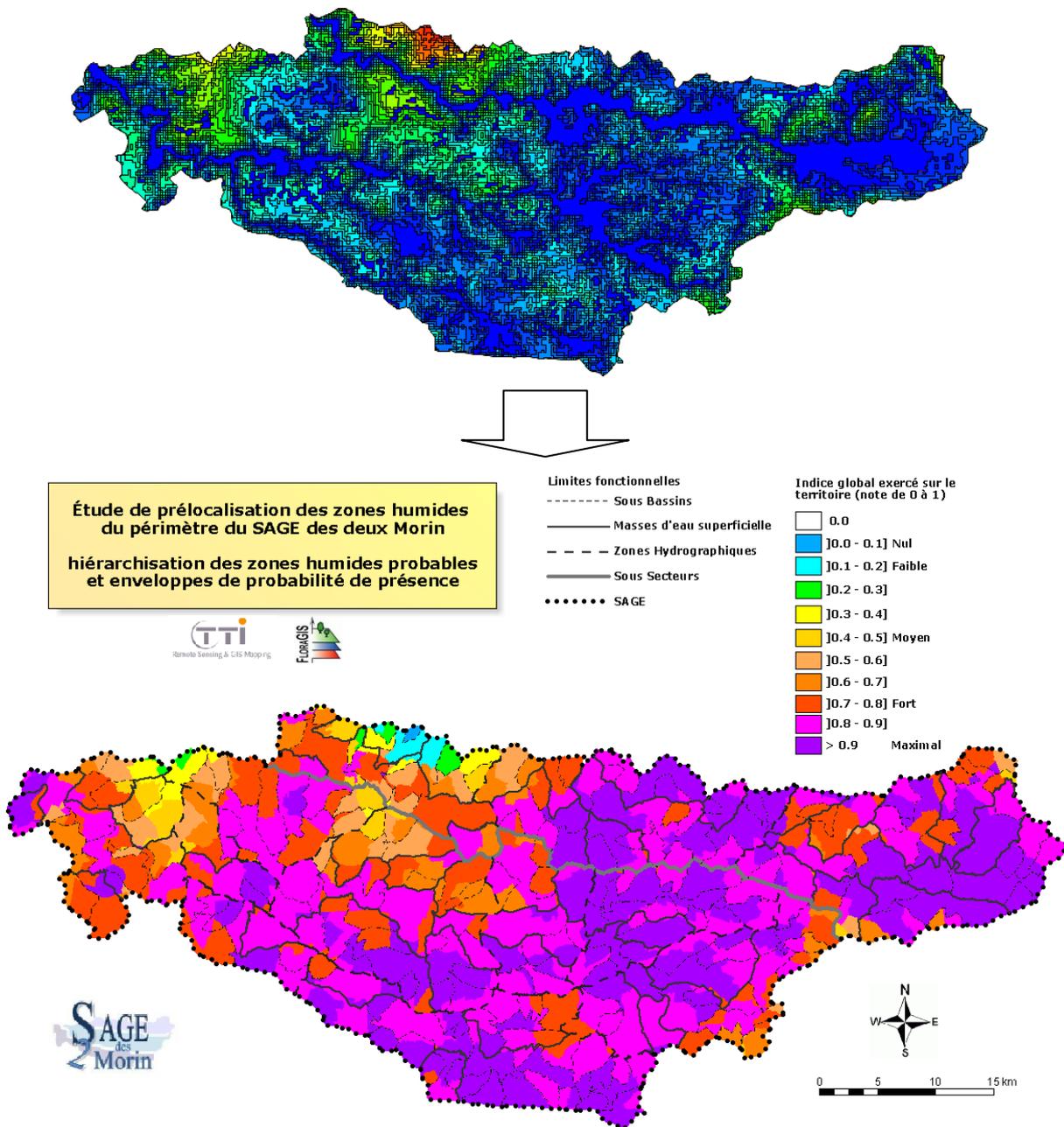
Carte de l'indice surfacique des têtes de bassin

fig. 16) Carte de l'indice surfacique des têtes de bassins versants

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des têtes de bassin	Analyse MNT IGN 50 m	Etude hiérarchisation ZH 2 Morin	2013	50 000	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % de surface par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			

b) La profondeur de la nappe

Ces données correspondent à l'épaisseur de la zone non saturée du sol. Ce critère renseigne sur les possibilités d'alimentation des zones humides par les eaux souterraines.



Carte de l'indice quantitatif de profondeur de nappe

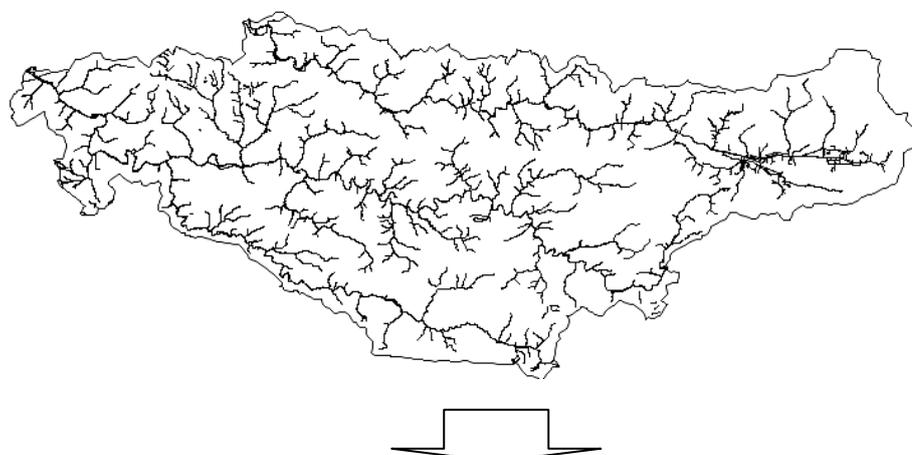
fig. 17) Carte de l'indice quantitatif de profondeur de nappe

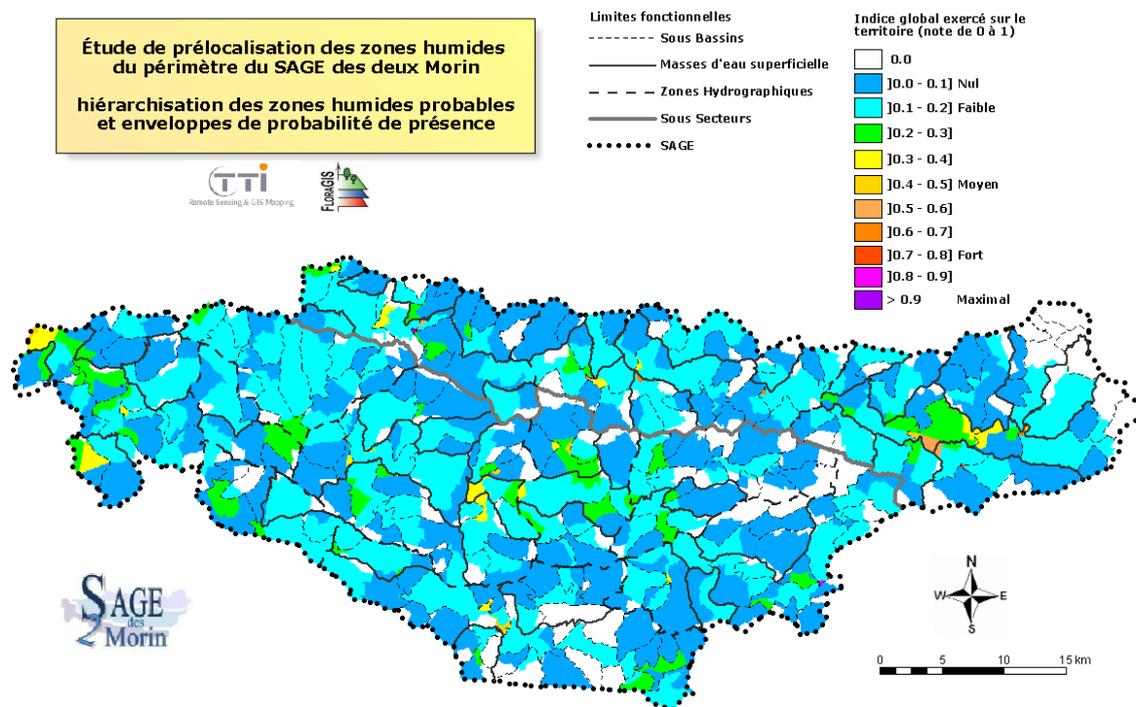
INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif de profondeur de nappe	Epaisseur de la zone non saturée	BRGM	2005	100 000	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Somme des valeurs (de 0 à 140) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif		Valeur obtenue par surface élémentaire /140 => valeur de 0 à 1			

c) La densité du réseau hydrographique

Ce critère renseigne sur les possibilités d'alimentation en eaux superficielles des zones humides. La densité est calculée en rapportant la longueur cumulée du réseau hydrographique mis à jour lors de la prélocalisation par surface élémentaire. Cette densité mise en relation avec la connexion des zones humides au réseau hydrographique permet d'évaluer l'importance des zones humides pour la régulation des réseaux.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice de densité linéaire de réseau hydrographique	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3000	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire		Linéaire cumulé / Le plus grand linéaire cumulé sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			





Carte de l'indice de densité linéaire de réseau hydrographique

fig. 18) Carte de l'indice de densité linéaire de réseau hydrographique

2) Données sur les zones issues de la prélocalisation

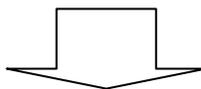
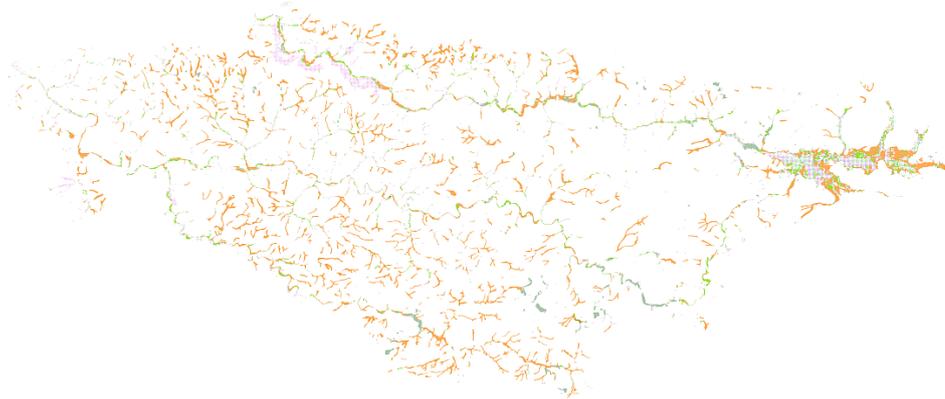
Afin de simplifier les titres et légendes, les enveloppes de très fortes probabilités (photo-interprétation) seront dénommées : enveloppes TFP.

a) Le nombre, la densité et le pourcentage de surface de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP par surface élémentaire

Le nombre de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP correspond à la somme des polygones de zones humides dans la surface élémentaire. C'est un indicateur important par rapport au nombre de zones humides à inventorier sur la zone.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif du nombre de zones humides	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
Indice de densité de zones humides					
Indice surfacique des zones humides					

TRAITEMENTS	DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
a) Comptage des ZH par surface élémentaire ET b) Calcul du % de surface par surface élémentaire ET c) Calcul de la surface de ZH par Km ² dans chaque surface élémentaire	a) Nombre de ZH / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1 ET b) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET c) Densité / La plus grande densité sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

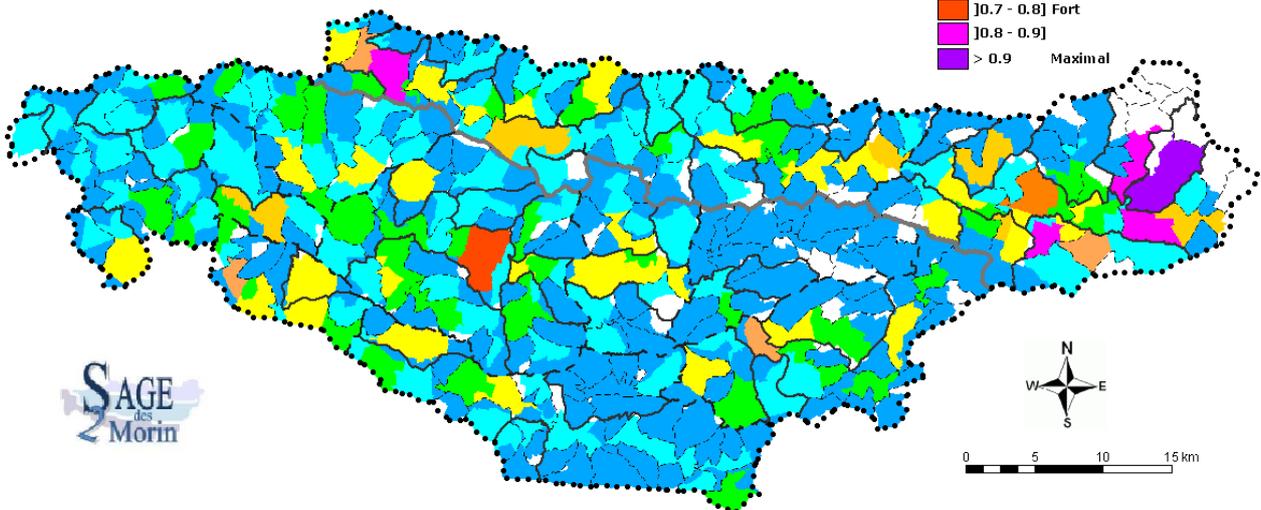


Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles**
 - - - - - Sous Bassins
 ——— Masses d'eau superficielle
 - - - - - Zones Hydrographiques
 ——— Sous Secteurs
 ••••• SAGE

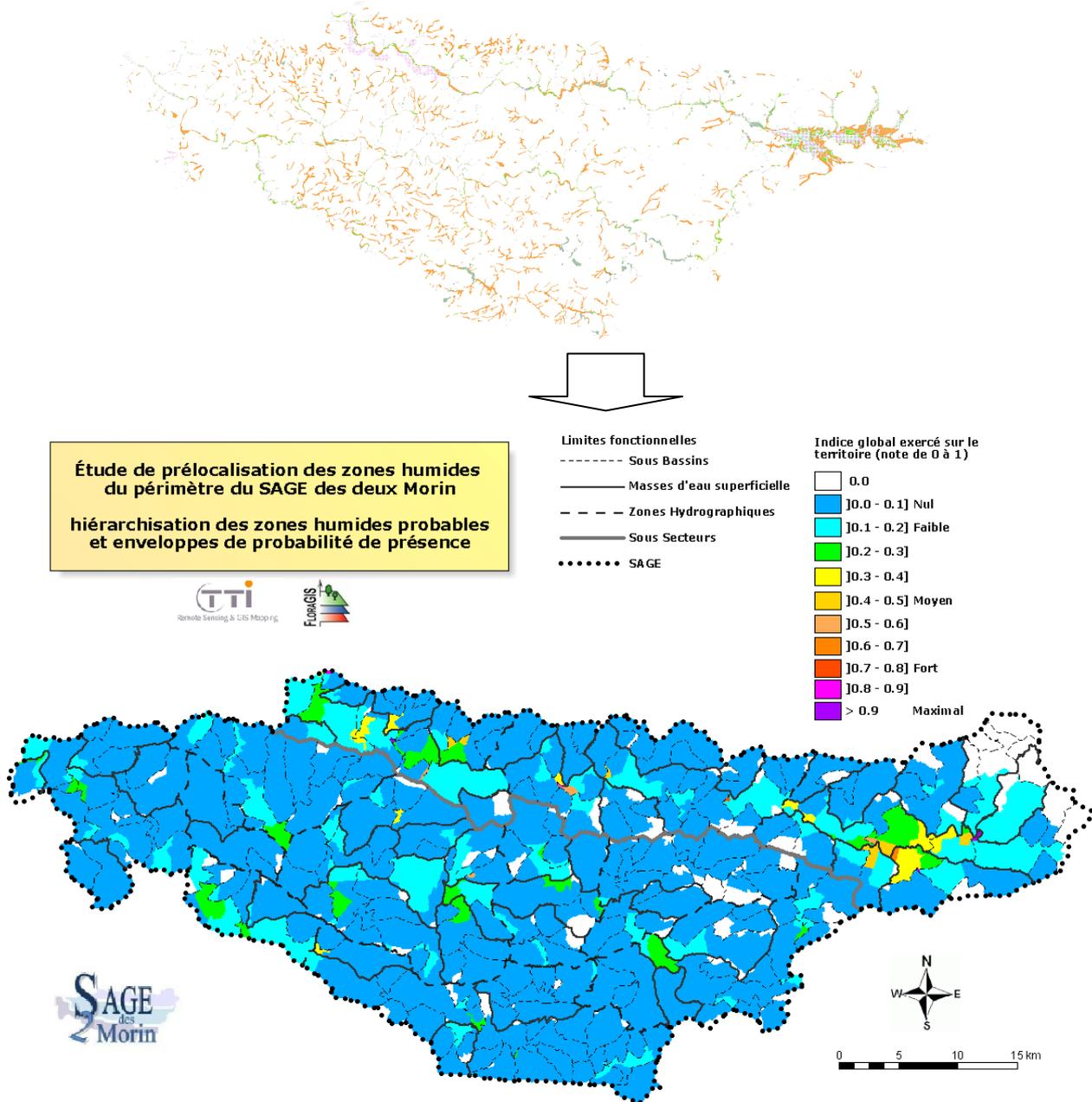
- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
 0.0
 [0.0 - 0.1] Nul
 [0.1 - 0.2] Faible
 [0.2 - 0.3]
 [0.3 - 0.4]
 [0.4 - 0.5] Moyen
 [0.5 - 0.6]
 [0.6 - 0.7]
 [0.7 - 0.8] Fort
 [0.8 - 0.9]
 > 0.9 Maximal



Carte de l'indice quantitatif du nombre de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba.

fig. 19) Carte de l'indice quantitatif du nombre de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP

La densité de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP indique la dispersion des zones humides sur le territoire du SAGE. Plus ce nombre est élevé et plus la fonctionnalité de la zone est importante.

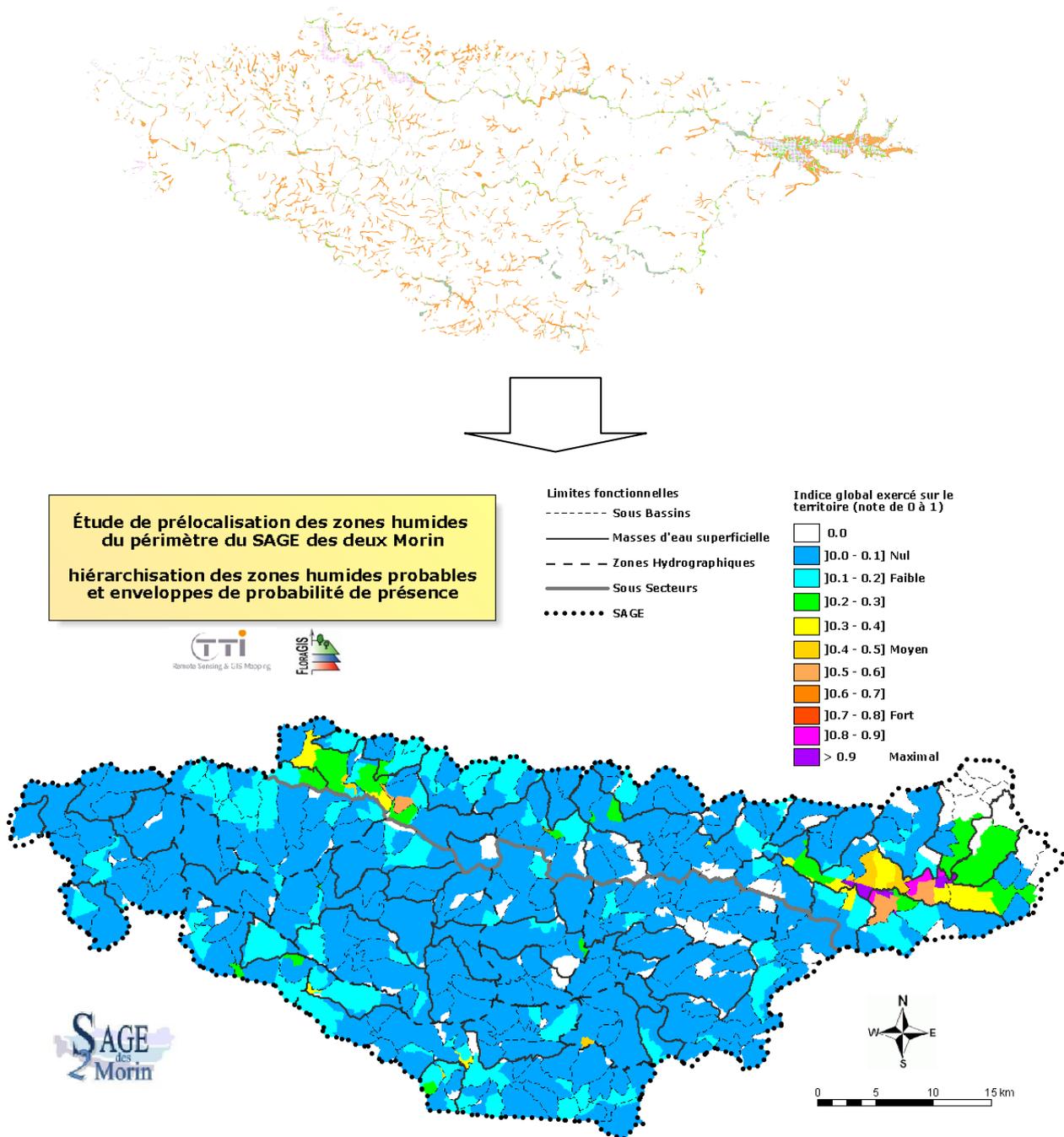


Carte de l'indice de densité de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba.

fig. 20) Carte de densité de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP

La surface et la densité des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP sont des paramètres importants pour la détermination de la fonctionnalité des zones humides. Plus ces variables sont grandes, plus les zones humides jouent un rôle important dans le stockage d'eau et l'épuration.

Le pourcentage de surface de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP par surface élémentaire est la somme des surfaces de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation dans la surface élémentaire. Il permet d'ajouter une notion de taille des zones humides par rapport à l'indice précédant.



Carte de l'indice surfacique des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba.

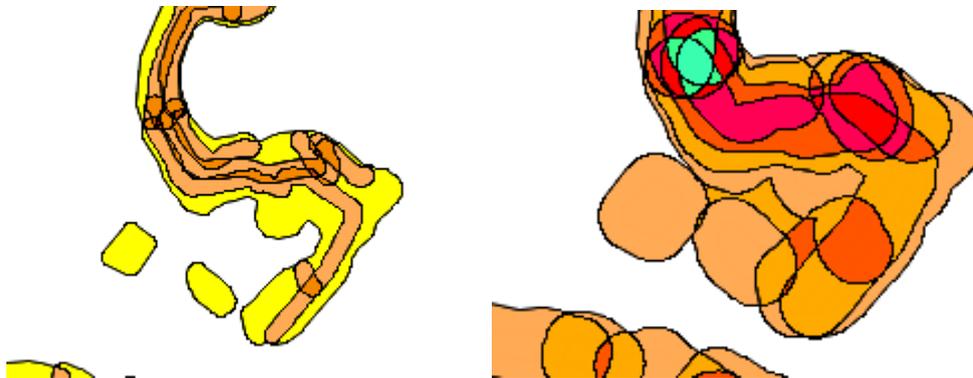
fig. 21) Carte de l'indice surfacique des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP

b) La proximité des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation

La proximité des zones humides à un rôle très important en revanche un indice est difficile à évaluer, car tant que les premiers inventaires n'auront pas été faits, il est difficile de connaître la répercussion de l'éloignement des zones humides d'autant que beaucoup de facteurs interviennent. Dans l'état actuel des connaissances, nous nous sommes basés sur les mêmes critères qui avaient été fixés sur l'étude menée sur le SAGE du bassin de la Vienne. Deux zones tampons de 30 et 100 m ont été générées autour des zones humides pour évaluer le taux de pénétration de ces zones tampons les unes dans les autres. Cette distance est peut-être

sous-évaluée ou inversement. Seule une enquête de terrain notamment sur les échanges de biodiversité permettrait d'affiner ce critère.

La première étape est donc la génération de zones tampons sur les zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation. Chaque zone humide produit son enveloppe qui rencontre ou non une autre enveloppe. La somme des superpositions est indiquée en attributs.



Zone tampon de 30 m

Zone tampon de 100 m

fig. 22) Illustration des zones tampons de proximité.

Grâce à une requête SIG, la somme des surfaces d'intersection entre les zones tampons des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation est calculée pour chaque surface élémentaire. Afin de garder l'indice indiquant le taux d'intersections, nous avons fait la somme des polygones de zones tampons et la somme des zones tampons multipliée par leur nombre de recouvrements. Le ratio des surfaces permet de récupérer un indice moyen proportionnel aux surfaces représentant le taux d'intersections.

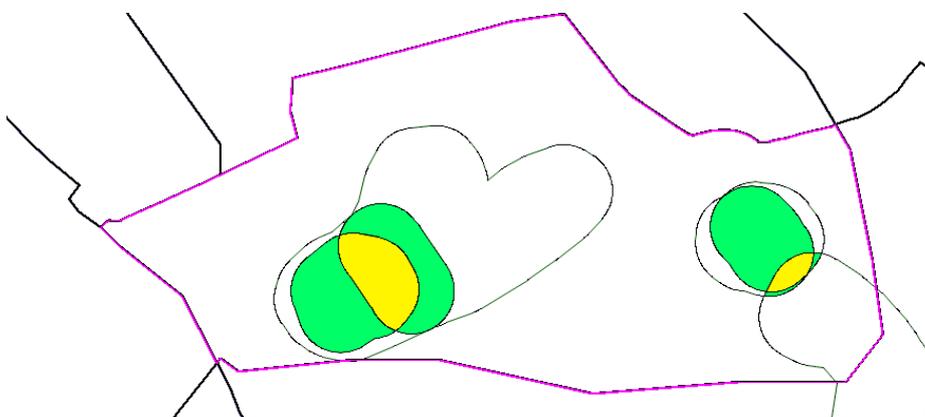


fig. 23) Illustration du calcul des surfaces et du degré d'intersection sur le cas d'une surface élémentaire en violet contenant des intersections de zones tampons

En vert, les zones tampons se recoupent une fois (1), en jaune deux fois (2)
On a donc 7 recouvrements dont le degré de recouvrement est de :

$$2 \times 2 + 5 \times 1 = 9$$

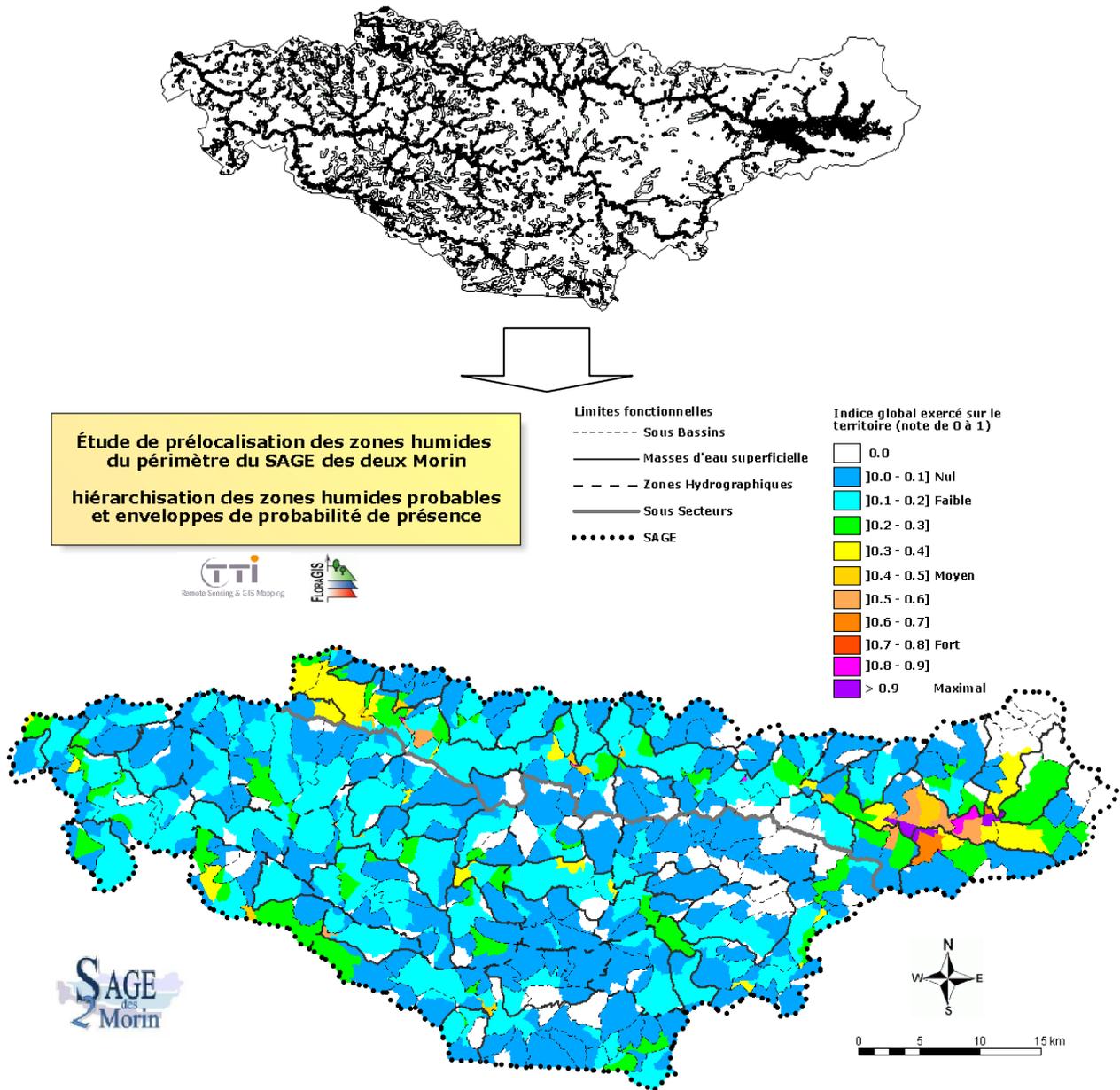
Pour une surface de 137819 m² comme l'indique la table d'attributs ci-dessous :

DEG_100_ICON	SURF_100_ICON	NB_RECOUP_100
9.00000	137819.35205	7.00000

L'indice du degré de recouvrement sera donc : $9 / 7 = 1.28$

Après présentation des cartes correspondantes aux zones tampons de 30 et 100 m, le COPIL a décidé de ne prendre en compte que les calculs avec une distance de 100 m..

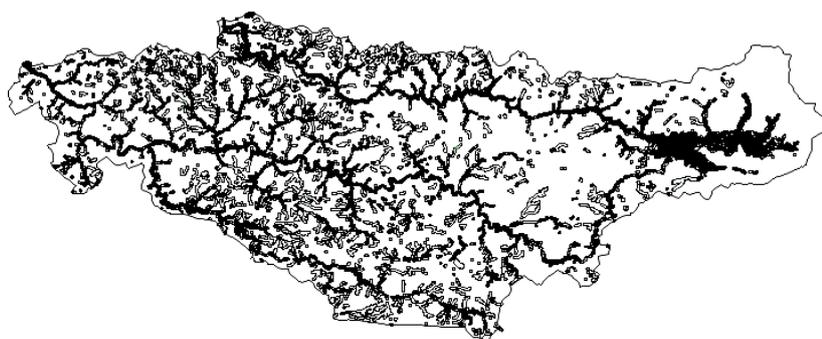
La proximité se décline en deux cartes, la première est surfacique et comptabilise par surface élémentaire, le pourcentage de recouvrement des parties de zones tampons autour des zones humides qui se recoupent au moins une fois.



Carte de l'indice surfacique d'interconnexion (100 m) des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba.

fig. 24) Carte de l'indice surfacique de proximité (100 m) des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la pré-localisation

La seconde indique le taux d'intersections des zones humides avec leurs voisins via cette même zone tampon.



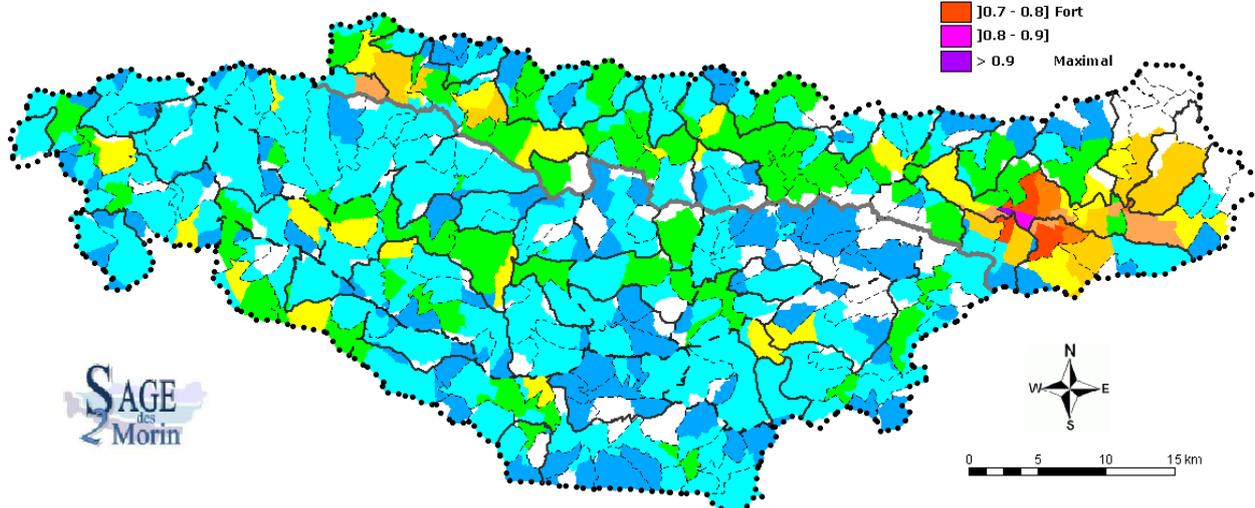
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites fonctionnelles
 - - - - - Sous Bassins
 ——— Masses d'eau superficielle
 - - - - - Zones Hydrographiques
 ——— Sous Secteurs
 SAGE

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



**Carte de l'indice quantitatif du degré d'interconnexion (100 m)
des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba.**

fig. 25) Carte de l'indice quantitatif du degré d'intersection des zones tampons (100m) sur les zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la prélocalisation.

Ainsi, lorsque l'indice de proximité est élevé, la biodiversité est supposée être plus importante. De même, le rôle de régulation et d'épuration s'en trouve augmenté et devient plus efficace. Cette notion de corridors écologiques est très importante à préserver, raison pour laquelle une pondération élevée devra y être attribuée dans la hiérarchisation.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de proximité (100 m) des zones humides	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
Indice quantitatif du degré d'intersection (100 m) des zones humides					

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul d'une zone tampon autour des zones humides probables et avérées de la prélocalisation puis : a) Calcul du % de surface cumulée de recouvrement par surface élémentaire ET b) Calcul de la somme totale des recouvrements / nombre de zones de recouvrements	Valeur obtenue par surface élémentaire / 14 => valeur de 0 à 1

c) La typologie des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation

Chaque type de zone humide a ses propres caractéristiques tant au niveau biodiversité qu'au niveau fonction. Il est difficile de classer les zones humides selon les services rendus d'autant que cette fonction est dépendante de l'état de la zone humide. Or, il est important de relever qu'à ce stade de l'étude, les zones cartographiées sont des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP dont on ne connaît pas l'état de santé.

Sa Nature (occupation du sol)	Milieu dans lequel elle se trouve
(1) Surface cultivée	(1) Agricole
(2) Surface en herbe (3) Zone inondée végétalisée	(2) Semi-naturel (type bassin de rétention, plantation, etc.)
(4) Boisement organisé (Type peupleraie)	(3) Péri exploitations matériaux (gravière/sablrière)
(5) Zone arborée (Forêt) (6) Milieu arbustif naturel	(4) Zone naturelle

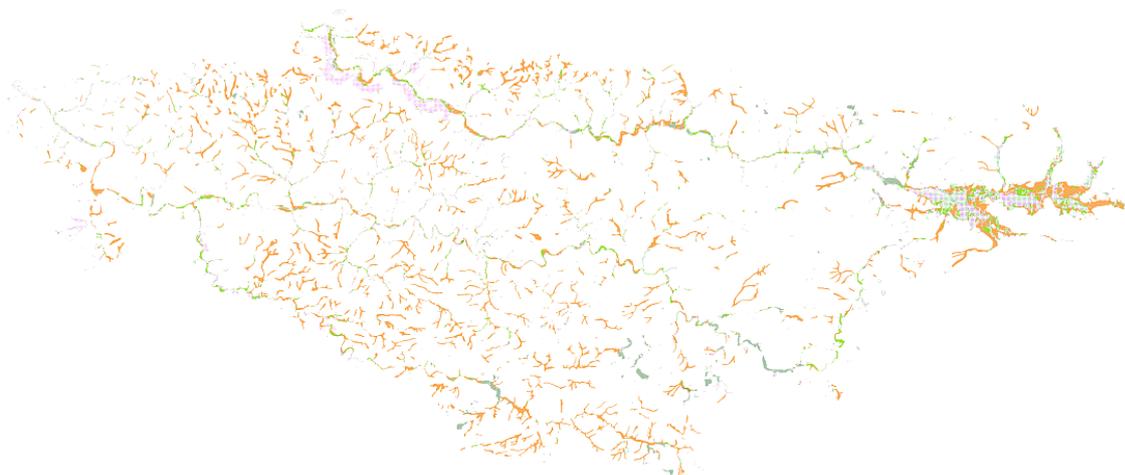
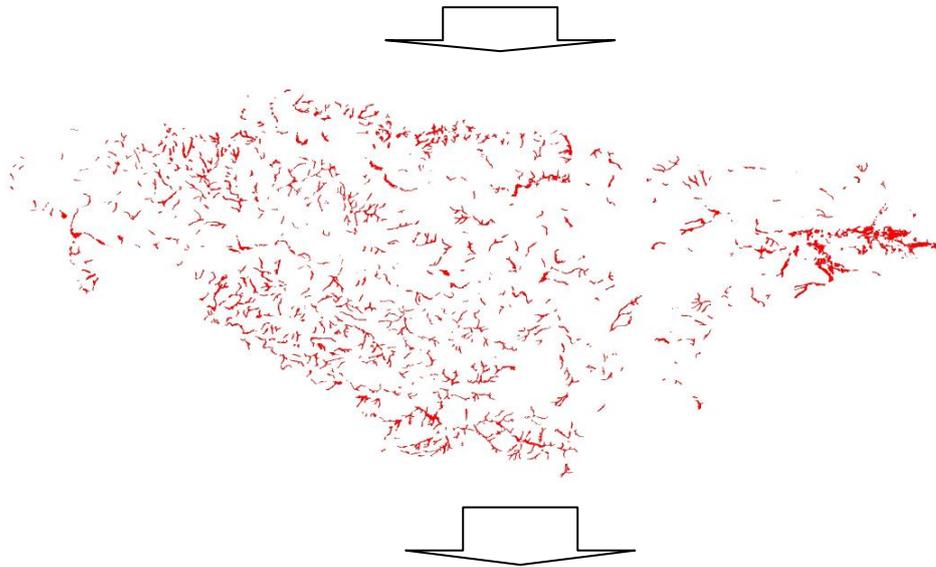
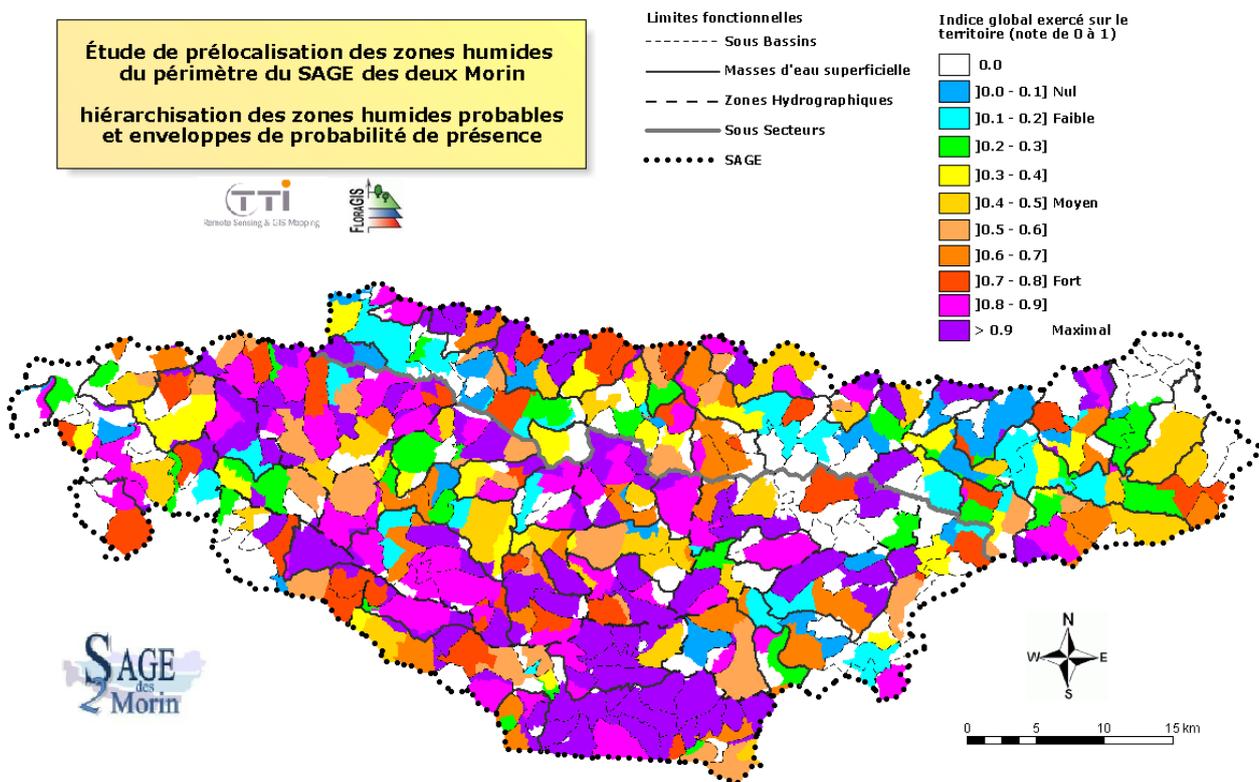


fig. 26) Cartographie des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la prélocalisation

EXTRACTION de la typologie 11 : Surfaces cultivées

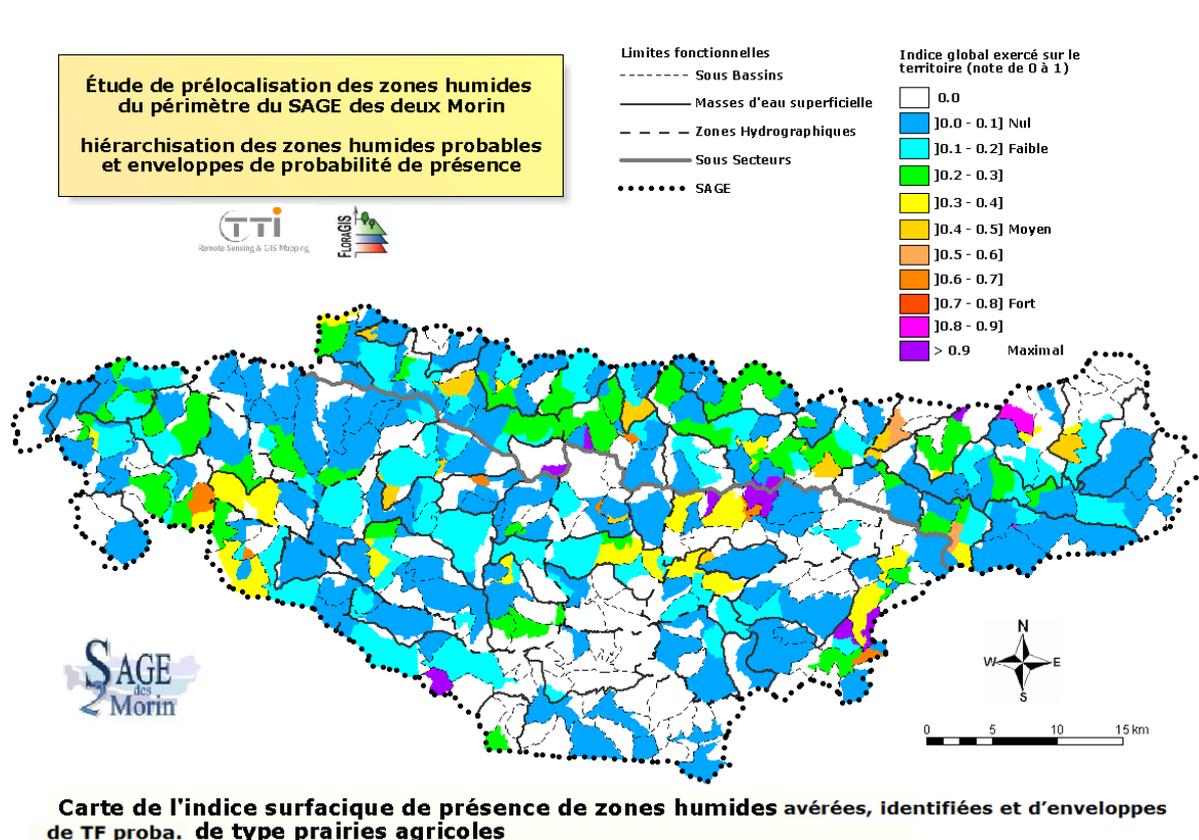


Calcul du rapport de surface de chaque type de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP par rapport à la surface totale de ces mêmes zones humides pour chaque surface élémentaire. Cela revient à calculer le pourcentage de zones de typologie 11 des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de chaque surface élémentaire.



Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type surfaces cultivées

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indices surfaciques de présence de zones humides probables et avérées par typologie	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % d'une typologie dans les surfaces de ZH par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			

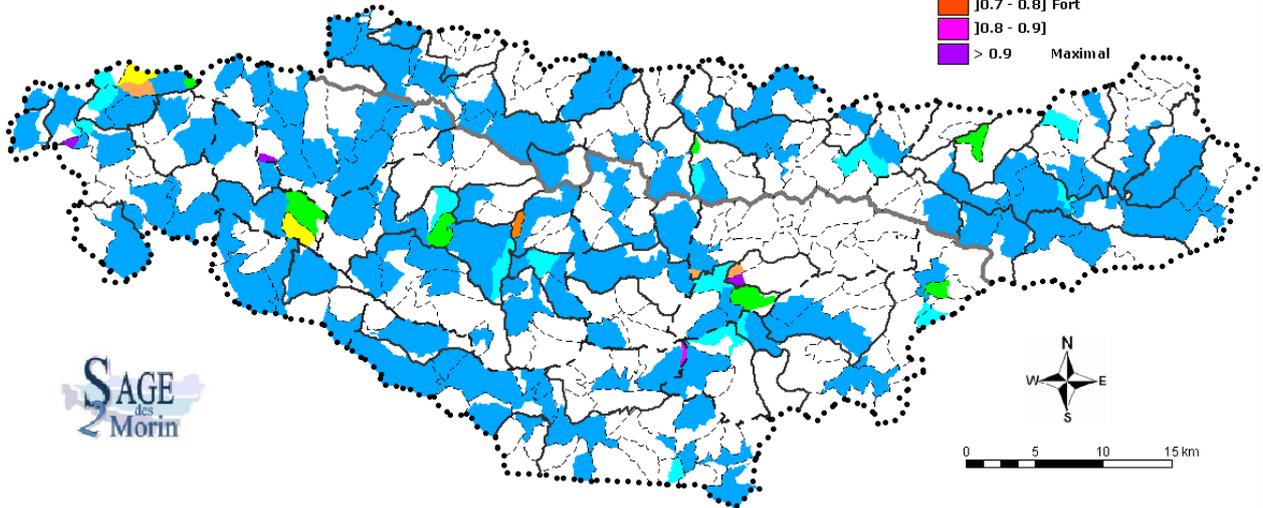


Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



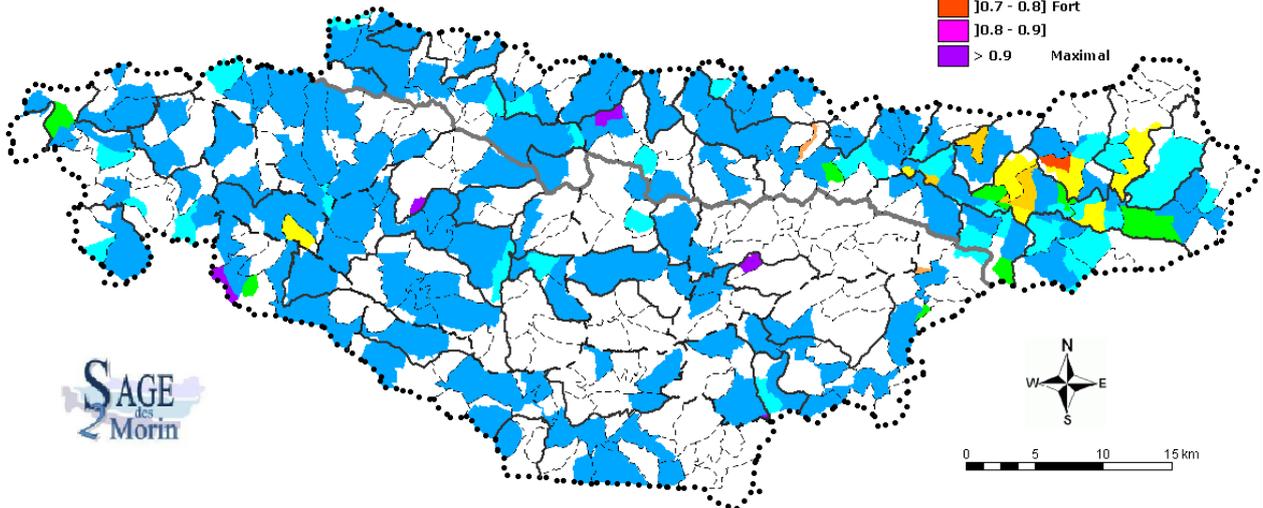
Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type prairies semi-naturelles

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



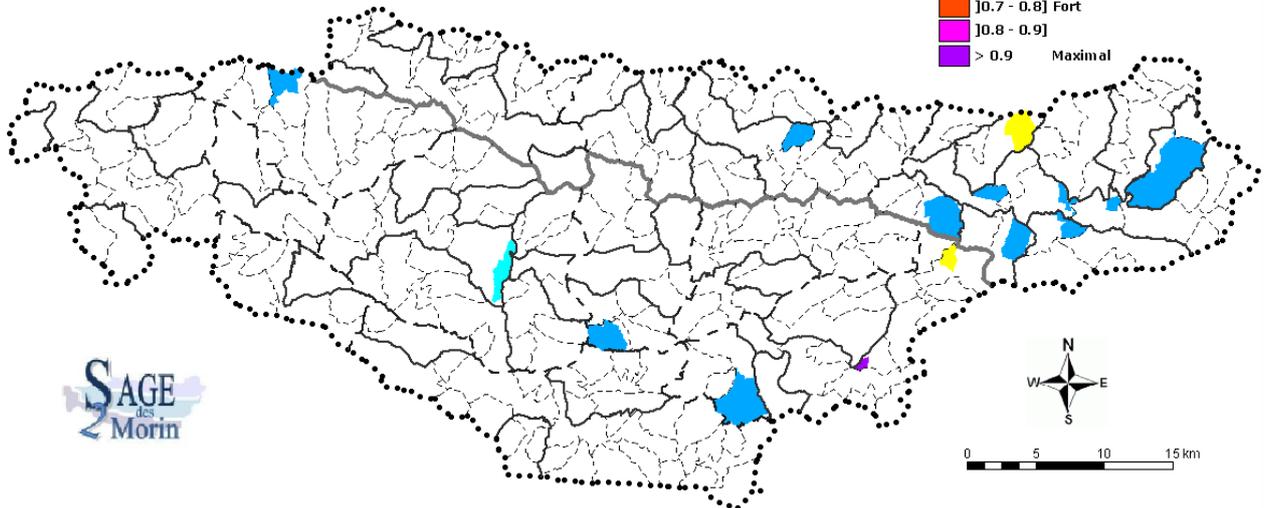
Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type prairies naturelles

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles**
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



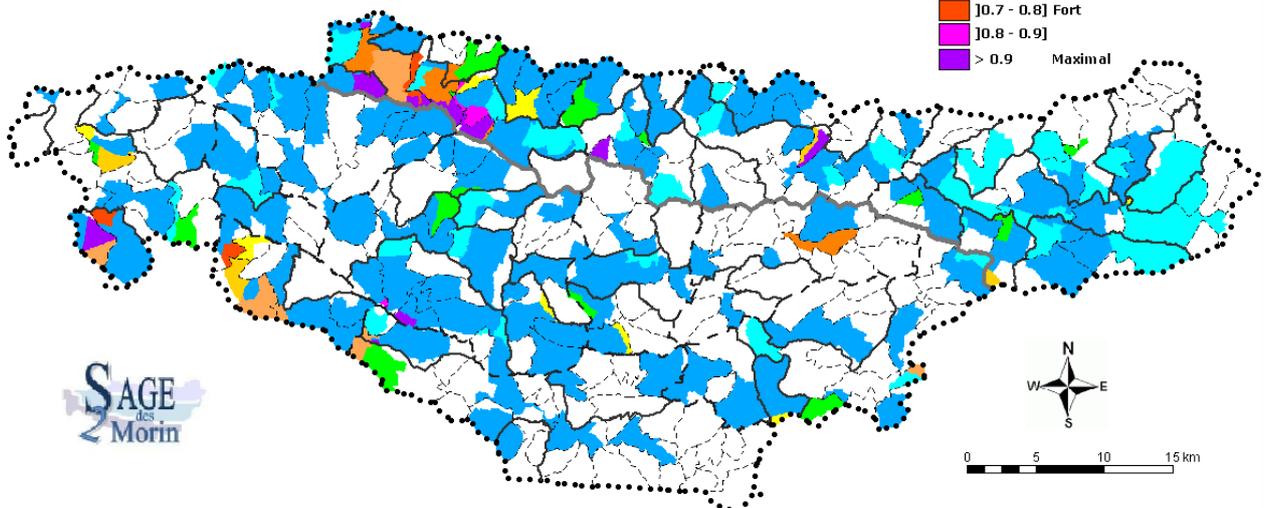
Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type surfaces inondées & naturelles

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles**
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



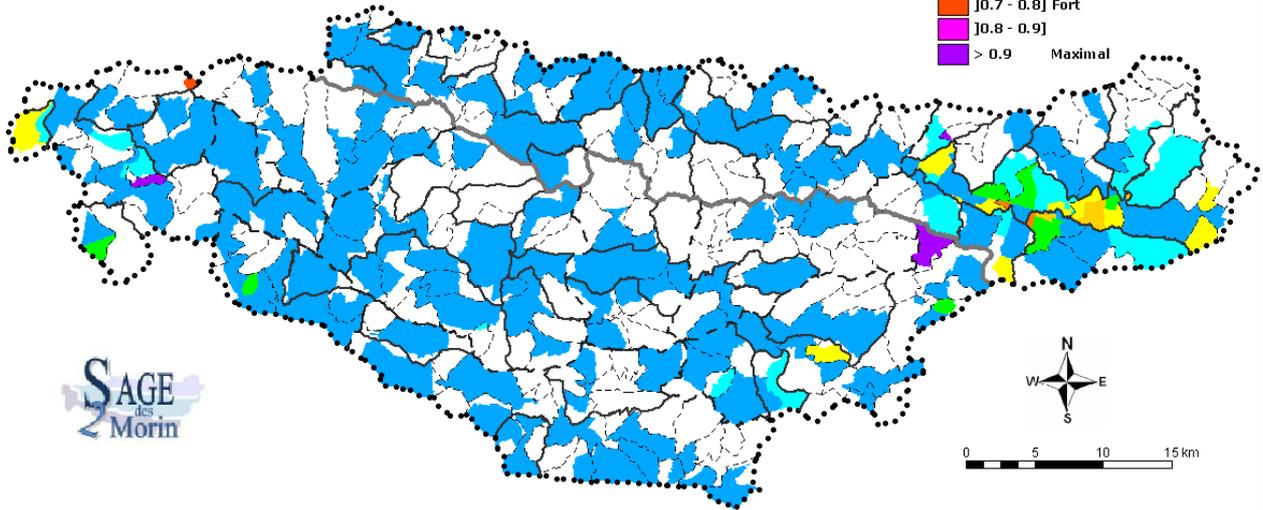
Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type surfaces arborées

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



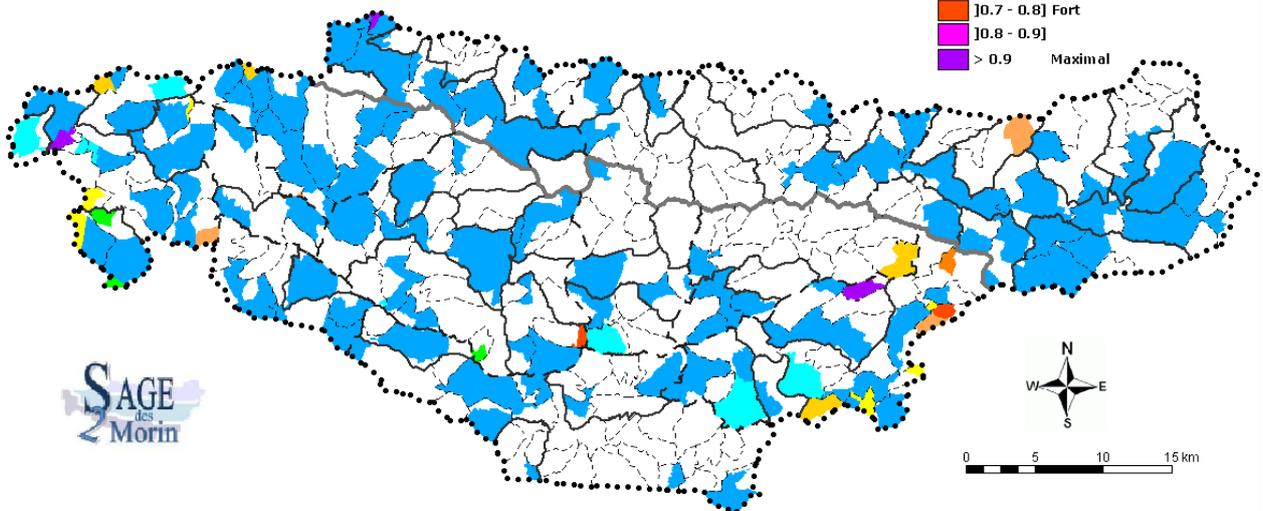
Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type surfaces arbustives

Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence

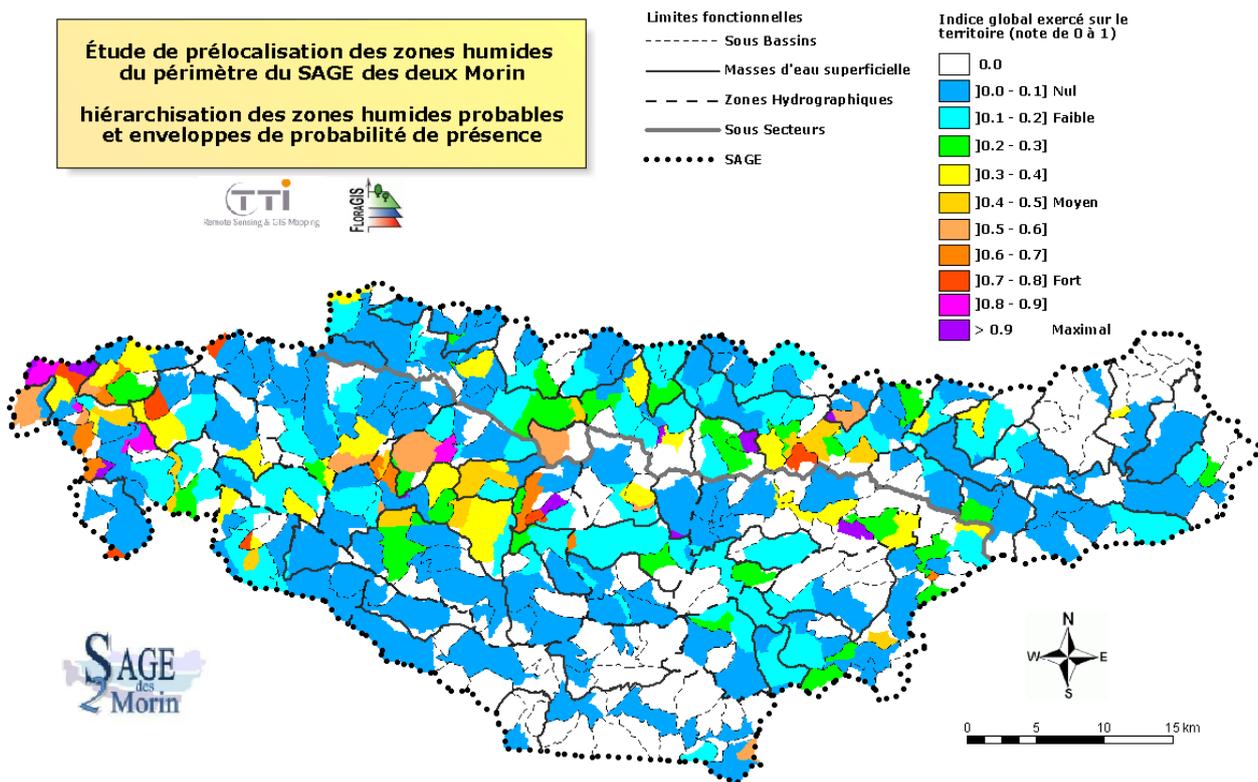


- Limites fonctionnelles
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type bordures arborées aménagées



Carte de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. de type linéaires arborés (ripisylve)

fig. 27) Cartes de l'indice surfacique de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP selon leur typologie

d) La probabilité de présence des zones humides

C'est le résultat d'une fonction de la pente, du potentiel d'accumulation d'eau (IBK) et de proximité du réseau hydrographique. Ce résultat est celui obtenu dans la phase 1 de cette étude. Les zones de fortes probabilités sont des surfaces sur lesquelles il n'a pas été détecté de traces de zones humides sur les ortho-photos, mais qui ont des caractéristiques laissant supposer la présence de zones humides. Ces zones de probabilités ont pour objectif de prendre en compte des secteurs pour les missions de terrain ou vérifications en cas de projets malgré l'absence de critères visuels. Il est donc intéressant de prendre en compte les zones de fortes probabilités dans la hiérarchisation.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des fortes probabilités de présence de zones humides	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % de surface par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			



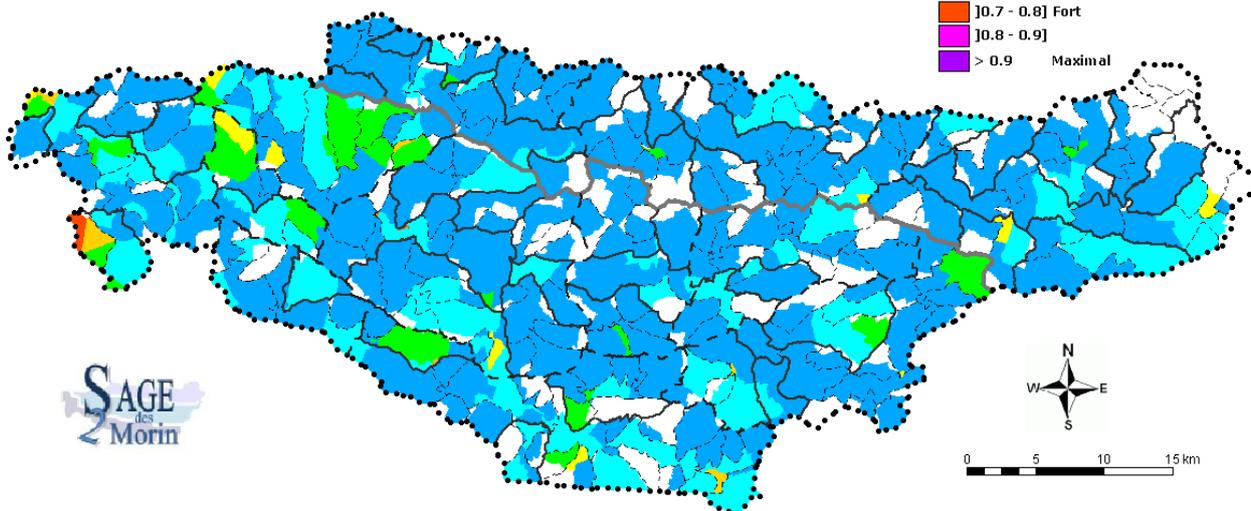
Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



Limites fonctionnelles
 — Sous Bassins
 - - - - - Masses d'eau superficielle
 — Zones Hydrographiques
 ••••• Sous Secteurs

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



Carte de l'indice surfacique des fortes probabilités de présence de zones humides

fig. 28) Carte de l'indice surfacique des fortes probabilités de présence de zones humides

3) Structure et relation au réseau hydrographique

Afin de déterminer les fonctions des zones humides qui seront utilisées pour le calcul des enjeux, un certain nombre de critères supplémentaires devaient être déterminés, et notamment, l'organisation du réseau hydrographique. Ces critères ont été calculés sur SIG par analyse des relations spatiales entre objets. Cela n'est possible que sur une couche topologique permettant une interaction entre les attributs des polygones et des lignes qui le composent.

CODE	Désignation
0	Pas un plan d'eau
2	Plan d'eau isolé
12	Plan d'eau isolé contenant au moins une île
3	Plan d'eau connecté au RH par 1 drain
13	Plan d'eau connecté au RH par 1 drain contenant au moins une île
4	Plan d'eau connecté au RH par au moins 2 drains
14	Plan d'eau connecté au RH par au moins 2 drains contenant au moins une île

fig. 29) Table des codes de connexions entre les zones humides et les plans d'eau stagnants.

Les codes 4 et 14 correspondent à des plans d'eau « traversés » par un cours d'eau, alors que les codes 3 et 13 correspondent à des plans d'eau alimentés par un bras ou étant la source d'un bras.

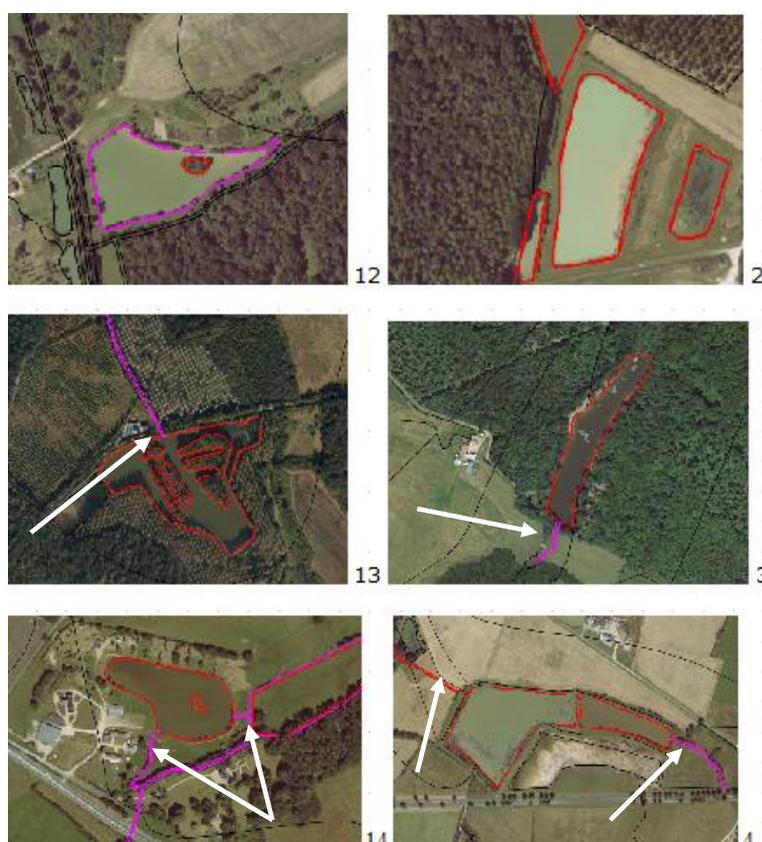


fig. 30) Illustration des connexions entre les zones humides et les plans d'eau stagnant en %.

a) La connexion des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation au réseau hydrographique

Ce critère est important pour déterminer le potentiel de stockage et d'alimentation en eau. Il participe également aux recharges de nappe et au soutien de l'étiage.

La topologie des couches zone humide et cours d'eau permet facilement par requête de déterminer la présence d'une liaison avec le réseau hydrographique. Un champ attributaire binaire de la couche zone humide précise donc si la liaison existe ou non. Les zones humides et le réseau hydrographique ont été délimités précisément sous forme polygonale et de ce fait, il n'est pas nécessaire de recourir à une zone tampon sur l'axe théorique du réseau hydrographique en fonction de son ordre pour déterminer si celui-ci est connecté à une zone humide ou non.

CODE	Description
0	Pas de connexion
1	ZH sur une île formée par le cours d'eau
2	ZH au centre d'un plan d'eau non rattaché aux cours d'eau
3	ZH isolée des cours d'eau
4	ZH au bord d'un plan d'eau non rattaché aux cours d'eau
5	ZH en contact avec le RH ou en contact avec un plan d'eau rattaché aux cours d'eau

fig. 31) Table des codes de connexions entre les zones humides et le réseau hydrographique.

Afin d'augmenter la finesse de l'analyse, la valeur 10 est ajoutée au code quand la zone humide contient un plan d'eau ce qui permettra de déterminer les liens entre les zones humides et les plans d'eau stagnants.

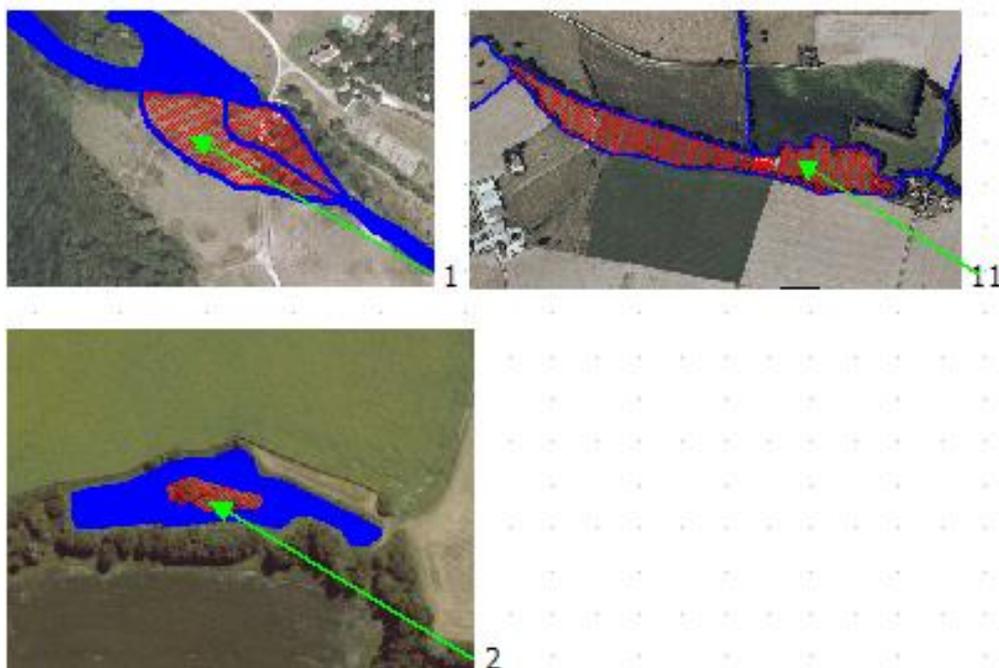


fig. 32) Illustration des connexions entre les zones humides et le réseau hydrographique

Un plan d'eau traversé par le réseau hydrographique est considéré faisant partie de ce réseau.

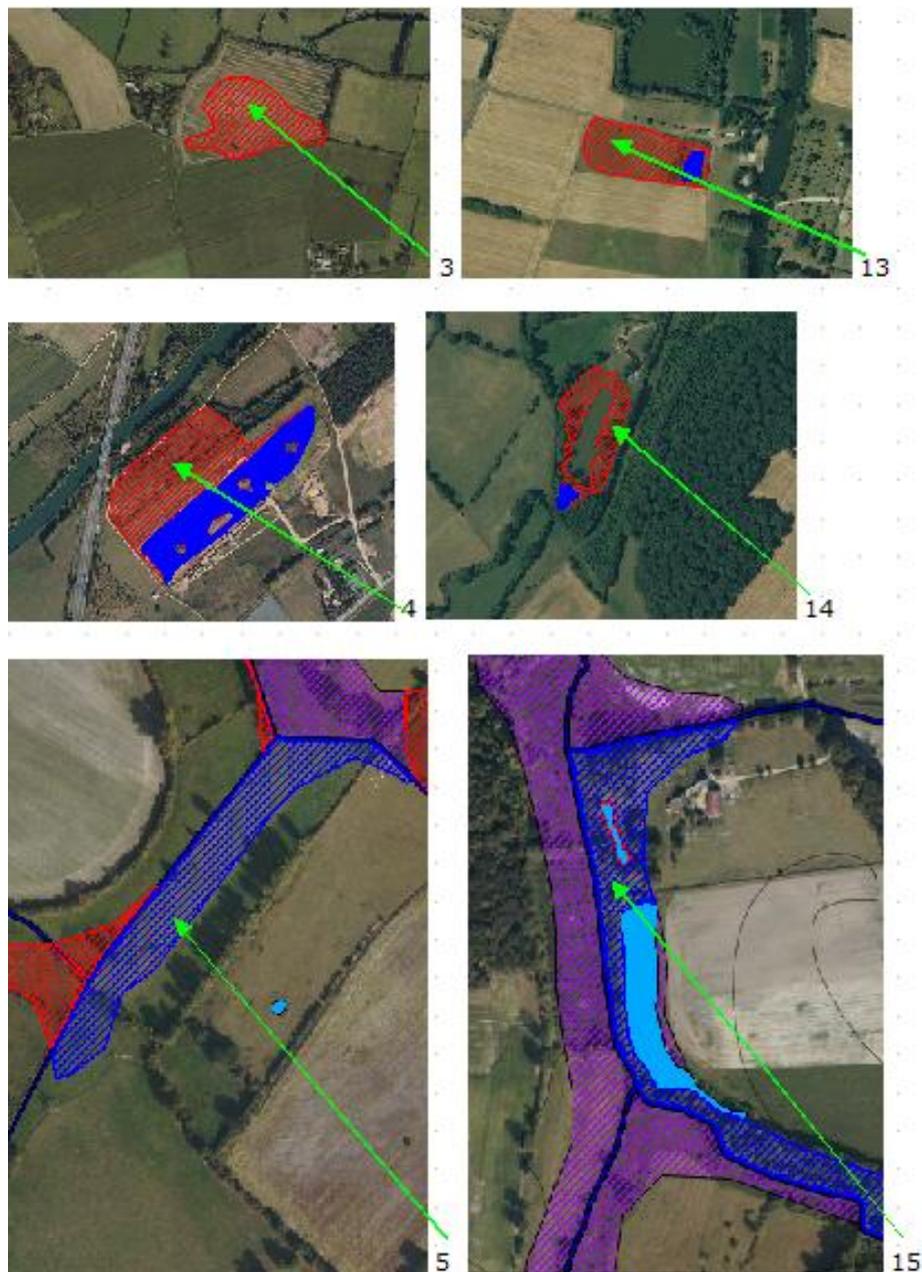
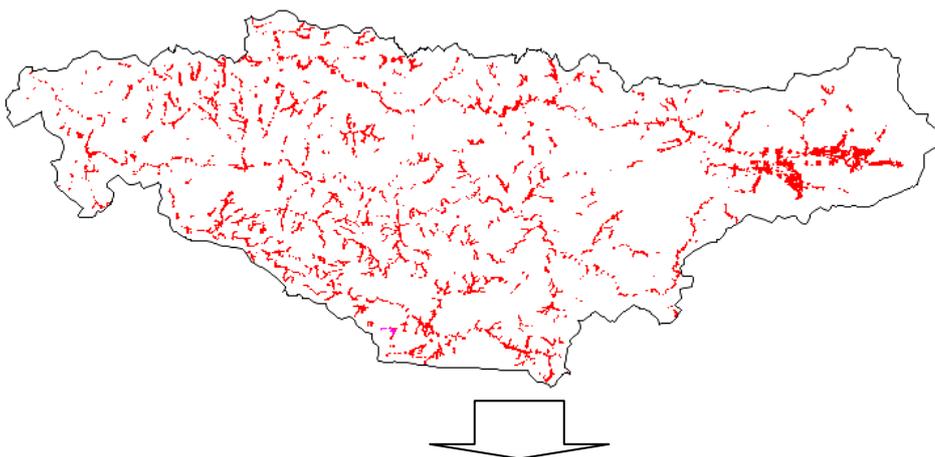


fig. 33) Illustration des connexions entre les zones humides et le réseau hydrographique et les plans d'eau.

Le résultat de l'analyse se présente sous forme d'une carte qui indique les connexions entre les zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation et les cours d'eau. Il s'agit de relation avec de l'eau courante. Le calcul est effectué dans le premier cas en ne tenant compte que des codes 1, 11, 5 et 15.

La carte des connexions entre les zones humides et les plans d'eau stagnants présente peu d'intérêt pour la hiérarchisation, car ces zones sont peu nombreuses et n'apportent qu'une information relativement ponctuelle. En revanche, la carte des connexions entre les zones humides et le réseau hydrographique est un critère majeur à prendre en compte pour réaliser la hiérarchisation, d'autant qu'on peut remarquer qu'une grande majorité des zones humides sont connectées au réseau alors que dans la partie nord le taux est plus faible. Il s'agit plus d'un phénomène de raréfaction des zones humides et de moindre densité du réseau.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif surfacique de zones humides connectées au RH	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage du nombre de ZH probables et avérées ayant une connexion avec le RH		Nombre de ZH connectées / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			

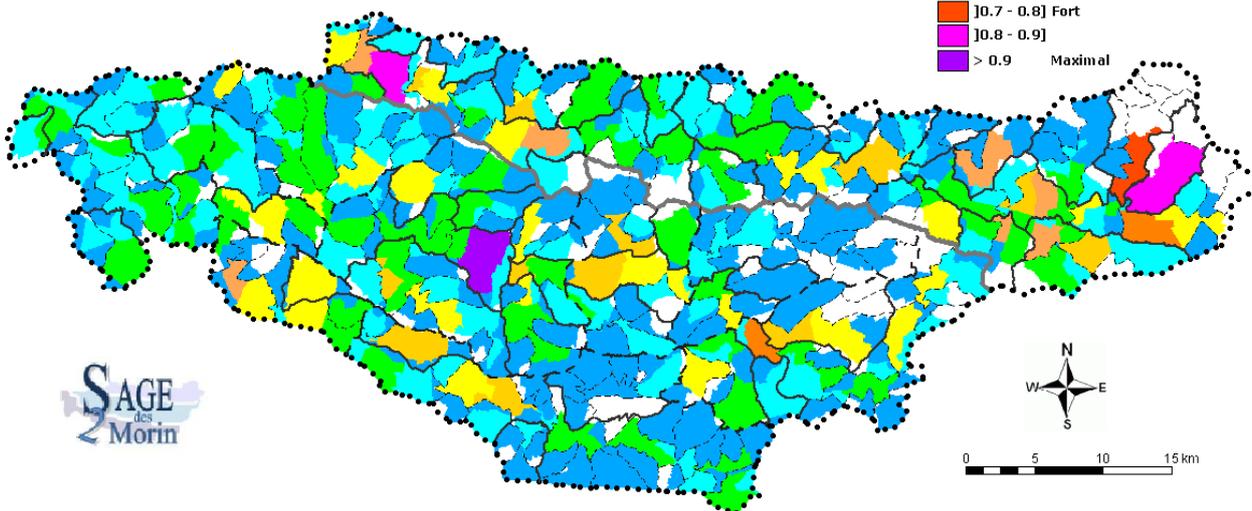


Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles**
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



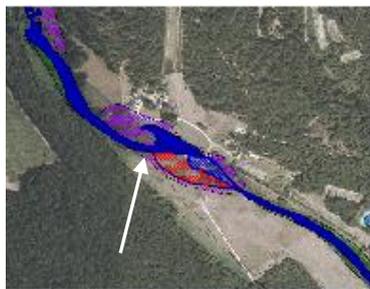
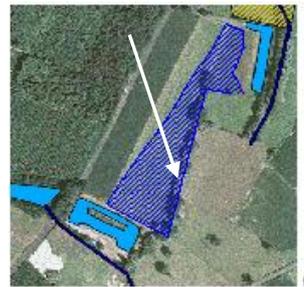
Carte de l'indice quantitatif surfacique de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. connectées au réseau hydrographique

fig. 34) Carte de l'indice quantitatif surfacique de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation connectées au réseau hydrographique.

b) L'interception par les zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP issues de la prélocalisation du réseau hydrographique

Ce critère est important pour déterminer la participation de la zone humide à la régulation du cours d'eau par son contrôle de l'écrêtement des crues ou le soutien d'étiage. Dans le cas d'une zone humide connectée, mais non traversée, le rôle de la zone humide s'en trouve réduit, car ne participant que peu au fonctionnement de la partie aval de la zone hydrographique concernée. De plus, les zones humides ont un rôle d'épuration de l'eau qui se répercute sur le cours d'eau quand celui-ci traverse la zone humide.

CODE	Description
0	Pas connecté au RH
1	ZH au centre d'un cours d'eau
2	ZH traversé ou bordé sur un long linéaire, par un cours d'eau ou un plan d'eau rattaché au RH
3	ZH touchant ponctuellement un cours d'eau mais pas significatif pour le considéré comme alimenté par le RH



1

contact avec le cour d'eau non significatif



2 recoupé par le RH



2 bordé par un long linéaire de RH

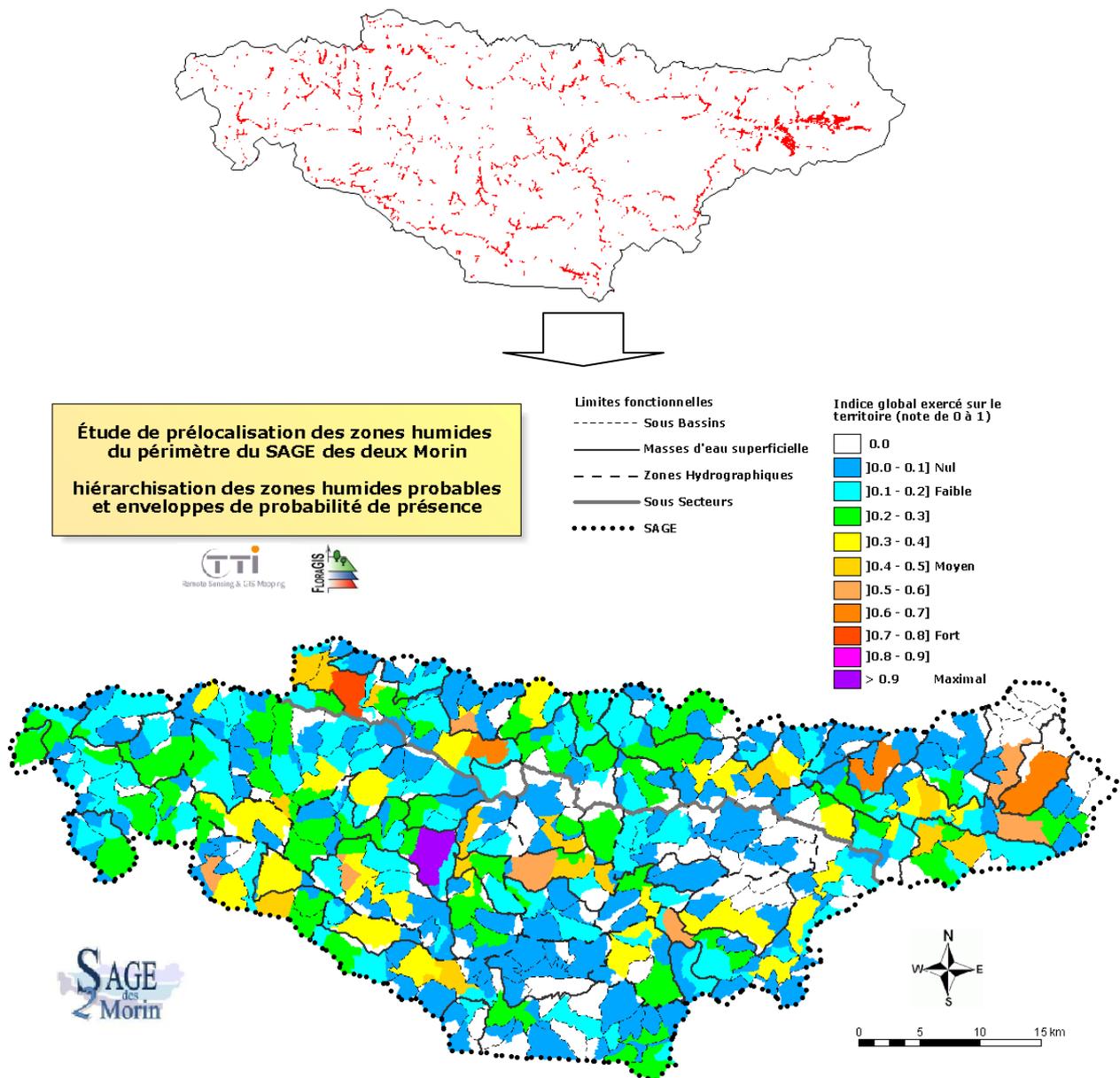


linéaire de RH et de plan d'eau en continuité du RH

2 bordé par un long

fig. 35) Table des codes et illustration de l'interception des zones humides par le réseau hydrographique.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif surfacique de zones humides interceptant le RH	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage du nombre de ZH probables et avérées ayant plus d'une connexion avec le RH ou un arc commun de longueur significative (type ripisylve)		Nombre de ZH interceptant le RH / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			



Carte de l'indice quantitatif surfacique de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes de TF proba. interceptant le réseau hydrographique

fig. 36) Carte de l'indice quantitatif surfacique de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP interceptant le réseau hydrographique.

Le profit engendré par la capacité de stockage ou d'épuration d'une zone humide ayant des capacités d'échanges importantes via le réseau est indéniable. Ce critère aura donc un poids important dans la hiérarchisation. Là encore, on remarque que si l'on fait abstraction de la partie nord-est, une grande majorité des zones humides de la prélocalisation interceptent le réseau, ce qui indique une très forte influence sur la qualité et la biodiversité des milieux.

4) Synthèse des couches d'information et proposition de formule de combinaison

Pour l'élaboration de la couche des fonctionnalités des zones humides, nous allons additionner et pondérer les couches présentées. La pondération est ajustable et la carte résultante pourra s'adapter à de nouvelles priorités du SAGE.

Il y a, au total, **20** critères d'évaluation de la fonctionnalité. Toutes les variables sont préalablement ramenées entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction qui est soit un calcul algébrique, soit un calcul de quartiles, soit une fonction logique. Puis, les variables sont multipliées par une pondération indiquant l'importance relative de la variable. La note globale est sur **12,3**.

Le tableau suivant résume les couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations.

- La colonne **INDICE** précise la nature des indices utilisés dans le calcul de la fonctionnalité
- La colonne **COEFF** est la pondération appliquée à chaque indice

COEFF	INDICES
1	Indice surfacique des têtes de bassin
1	Indice quantitatif de profondeur de nappe
1	Indice de densité linéaire de réseau hydrographique
1	Indice quantitatif du nombre de zones humides
1	Indice de densité de zones humides
1	Indice surfacique des zones humides
1	Indice surfacique de proximité (100 m) des zones humides
1	Indice quantitatif du degré d'intersection de proximité (100 m) des zones humides
1	Indice quantitatif surfacique de zones humides connectées au RH
1	Indice quantitatif surfacique de zones humides interceptant le RH
0.1	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 11 - Surfaces cultivées
0.3	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 21 - Prairies agricoles
0.3	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 22 23 - Prairies semi naturelles
0.3	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 24 - Prairies naturelles
0.4	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 34 - Surfaces inondées & naturelles
0.2	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 52 54 - Surfaces arborées
0.2	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 62 64 - Surfaces arbustives
0.2	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 72 - Bordures arborées aménagées
0.2	Indice surfacique de présence de zones humides probables - typologie 74 - Linéaires arborés (ripisylve)
0.1	Indice surfacique des fortes probabilités de présence de zones humides
Résumé par composante	
2	Données morphologiques et de profondeur de nappe
8	Répartition des zones humides et relations au réseau
2.3	Typologie des zones humides
12.3	INDICE DE FONCTIONNALITES

fig. 37) Table de définition des couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations appliqués sur le quantitatif des zones humides et les relations avec les plans d'eau et le réseau hydrographique.

Ci-dessous, détail des trois composantes selon leurs poids respectifs à additionner pour obtenir l'indice de fonctionnalité final.

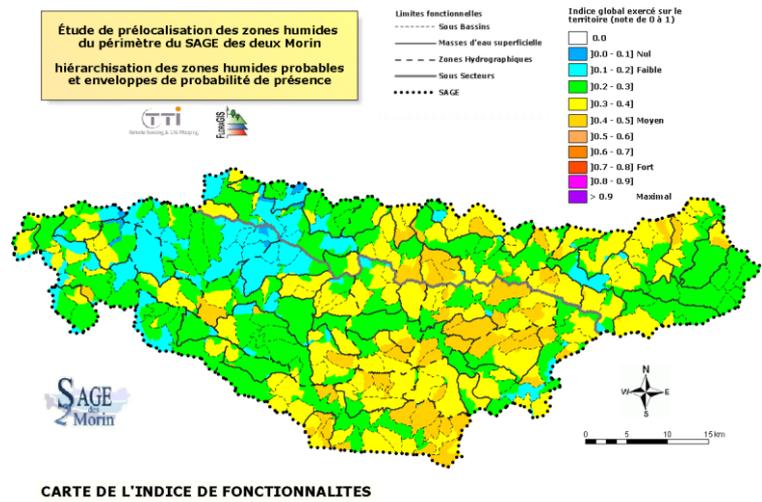


fig. 38) Carte de la composante « **données morphologiques et de profondeur** »

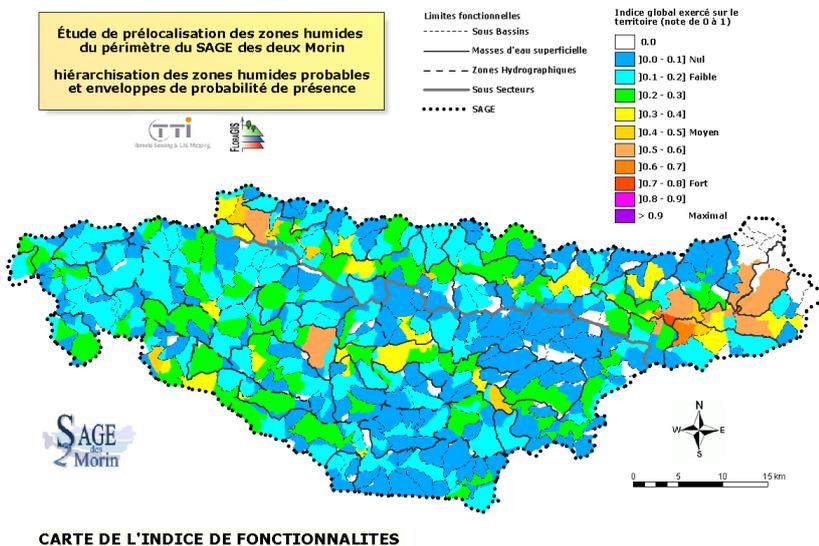


fig. 39) Carte de la composante « **relation de zones humides au réseau hydrographique** »

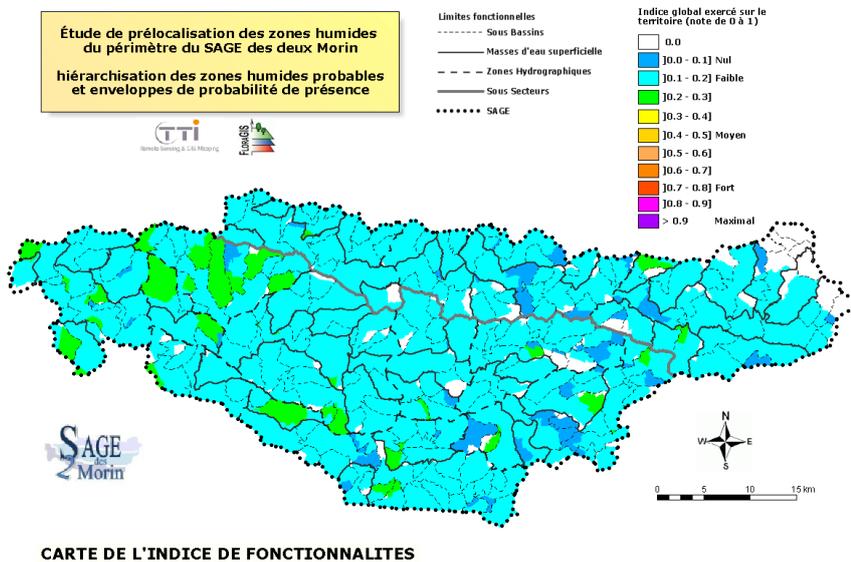


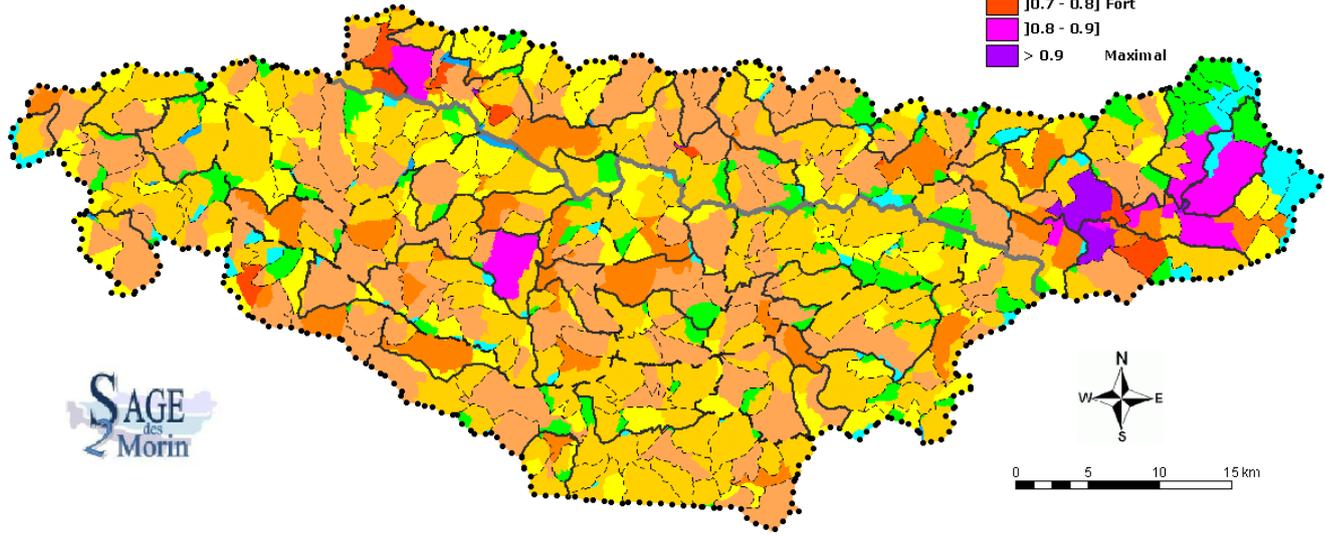
fig. 40) Carte de la composante « **données sur les zones humides** » sur le territoire

**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**

**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



- Limites fonctionnelles**
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - ZONES Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE
- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



CARTE DE L'INDICE DE FONCTIONNALITES

fig. 41) Carte des fonctionnalités des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP

Les valeurs extrêmes des variables de FONCTIONNALITÉS sont les suivantes :

Note minimale : 0.0323 Note maximale : 0.9930 Moyenne : 0.48

ce qui montre une fonctionnalité théorique moyenne importante caractérisée par l'absence de secteurs à enjeux faibles ou nuls et d'importantes zones à très fortes fonctionnalités théoriques. Ce résultat est à relativiser, car il ne prend pas en compte l'état réel des zones humides qui à ce stade restent essentiellement des zones humides probables, car la proportion de zones humides avérées et identifiées entrant dans ces calculs est très faible.

IV) Analyse des pressions s'exerçant sur les zones humides

Les pressions exercées sur les zones humides sont essentiellement urbaines et agricoles, car elles grignotent peu à peu l'espace et détériorent les milieux si rien n'est fait en contrepartie pour garantir une qualité et une quantité acceptables des eaux. À cela s'ajoute la pression industrielle. Il est difficile d'évaluer le niveau de pression relatif exercé par le domaine agricole et l'urbanisation. Le point commun reste que ces domaines évoluent rapidement et sans cesse et qu'on peut les considérer comme étant d'importance égale.

1) Les pressions agricoles

Le RGA (Recensement Général Agricole) 2010 est une photographie de l'Europe agricole réalisée via une enquête d'une périodicité décennale qui permet de mettre à jour les connaissances du secteur agricole sur un très large éventail de thèmes : nombre d'exploitations, répartition des surfaces exploitées, importance de l'élevage, niveau d'équipement des exploitations, nombre de personnes qui vivent de l'agriculture ou qui en tirent un revenu de complément, emploi agricole... Toutes ces données sont disponibles à une échelle communale.

Le modèle de calcul de pression se basera sur les données RGA de 2010. Le pourcentage SAU est intégré en tant que facteur, car il est nécessaire de prendre en compte le pourcentage de terre agricole dans l'analyse du territoire. Sans ce pourcentage, il est difficile d'appréhender la part de pression agricole par rapport à la pression urbaine par exemple. En revanche, cela n'indique pas la nature de la pression. Pour évaluer les niveaux de pressions que subissent les milieux humides, il s'agira donc de contrôler :

- La **SAU** en 2010
- **L'évolution de la SAU** entre 2000 et 2010 qui permet de relativiser la première variable.
- Le pourcentage de **SAU drainée** et son évolution.
- Les **prélèvements** effectués dans les masses d'eau superficielle et souterraine.
- L'exploitation des zones humides dans le contexte des **peupleraies**.

a) La SAU et son évolution

Il s'agit de représenter la part de SAU par surfaces élémentaires afin d'estimer la pression exercée par le domaine agricole.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice de la surface utile agricole en 2010					
Indice de l'évolution de la SAU de 2000 à 2010	RG A 2010 et 2000	DRIEA	2010/2000	Communale	Table excel

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Report sur limites communales puis: a) Calcul du % de surface de SAU 2010 par surface communale totale ET b) Soustraction de la SAU 2000 à la SAU 2010 / surface communale totale	a) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET b) Valeur obtenue (de -0.5 à 0.5) = (Valeur obtenue + 1)/2 => valeur de 0 à 1 NOTE: Les indices entre 0 et 0.5 correspondent aux évolutions négatives; les indices entre 0.5 et 1 correspondent aux évolutions positives

**Données statistiques RGA par commune
rattachées aux polygones de communes**



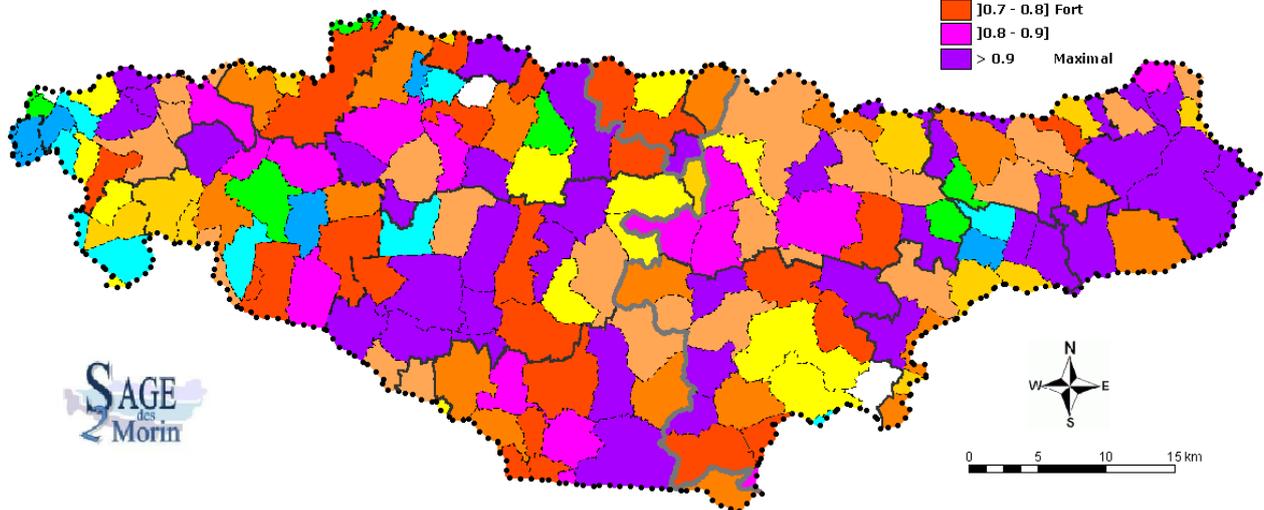
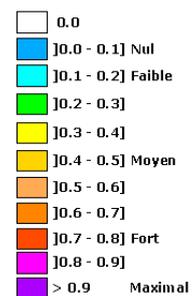
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**

**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice de la surface utile agricole en 2010

fig. 42) Carte de l'indice de la surface utile agricole en 2010.

En plus de la part de la SAU, il est intéressant de noter l'évolution de cette part dans le temps, car elle nous indique les tendances actuelles en matière d'augmentation ou non, de la part de SAU dans la commune.

Données statistiques RGA par commune rattachées aux polygones de communes



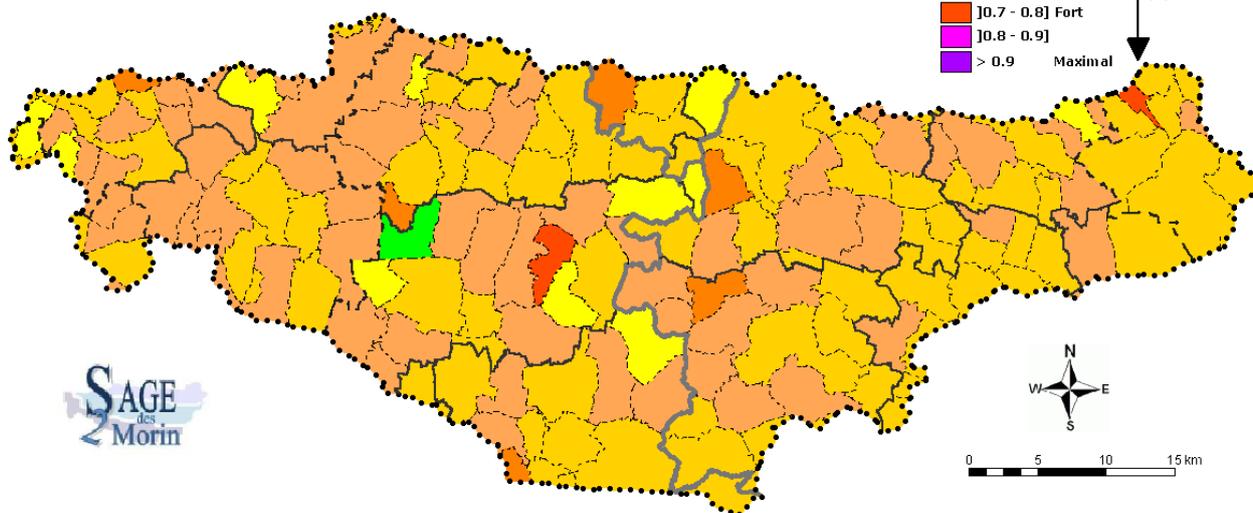
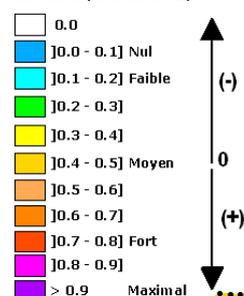
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**

**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice de l'évolution de la SAU de 2000 à 2010

fig. 43) Carte de l'indice de l'évolution de la SAU de 2000 à 2010.

Toutefois, l'évolution de la SAU est une donnée à prendre avec précaution, car elle fait état d'un bilan qui n'est pas forcément représentatif d'une évolution à venir. Une disparition importante de terres agricoles sur une commune peut s'expliquer par un projet d'aménagement déjà réalisé, mais cela n'indique pas la tendance à venir.

b) Le pourcentage de SAU drainée et son évolution

Concernant de la SAU, la prise en compte du pourcentage de terres drainées permet de refléter l'impact négatif sur les zones humides. Le drainage, bien au-delà de la baisse du plafond de la nappe superficielle, génère des impacts importants, directs et indirects, immédiats et différés sur les zones humides. Il conduit parfois à une altération écologique et physique des milieux naturels notamment dans le cas du drainage de vastes zones humides.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif de la part de SAU drainée en 2010	RGA 2010 et 2000	DRIEA	2010/2000	Communale	Table excel
Indice d'évolution de la part de SAU drainée depuis 2000					

TRAITEMENTS	DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Report sur limites communales puis: a) Calcul du % de surface de SAU drainée 2010 par surface communale totale ET b) Soustraction de la SAU drainée 2000 à celle de 2010 / surface communale totale	a) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET b) Valeur obtenue (de -0.5 à 0.5) = (Valeur obtenue + 1)/2 => valeur de 0 à 1 <i>NOTE: Les indices entre 0 et 0.5 correspondent aux évolutions négatives; les indices entre 0.5 et 1 correspondent aux évolutions positives</i>

**Données statistiques RGA par commune
rattachées aux polygones de communes**

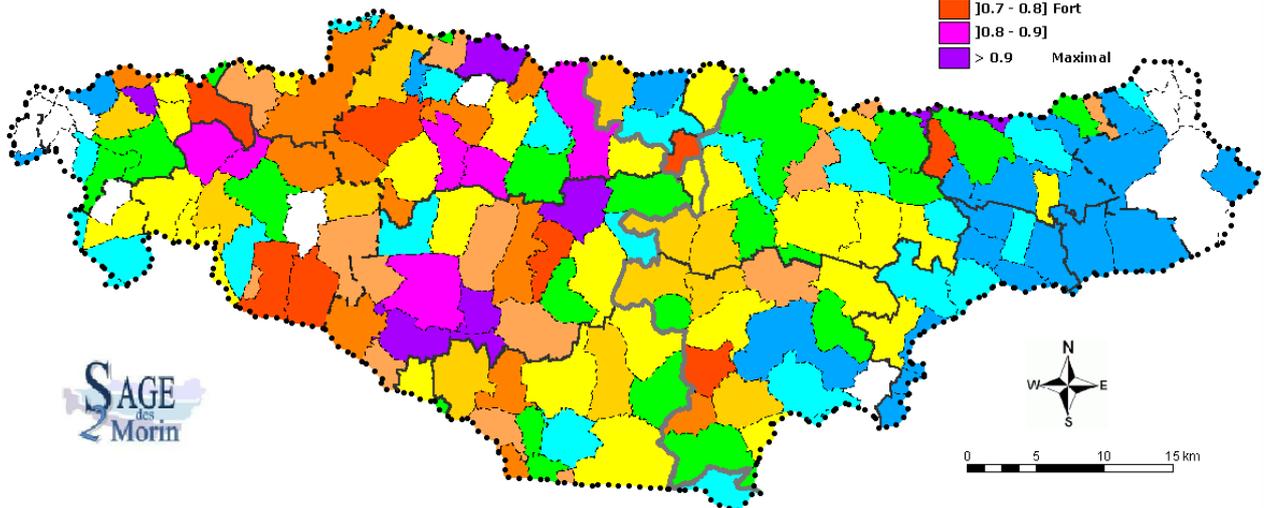


**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 — Communes
 - - - Cantons
 — Arrondissements
 ••••• Départements

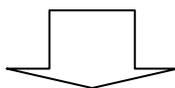
Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice quantitatif de la part de SAU drainée en 2010

fig. 44) Carte l'indice quantitatif de la part de SAU drainée en 2010

**Données statistiques RGA par commune
rattachées aux polygones de communes**

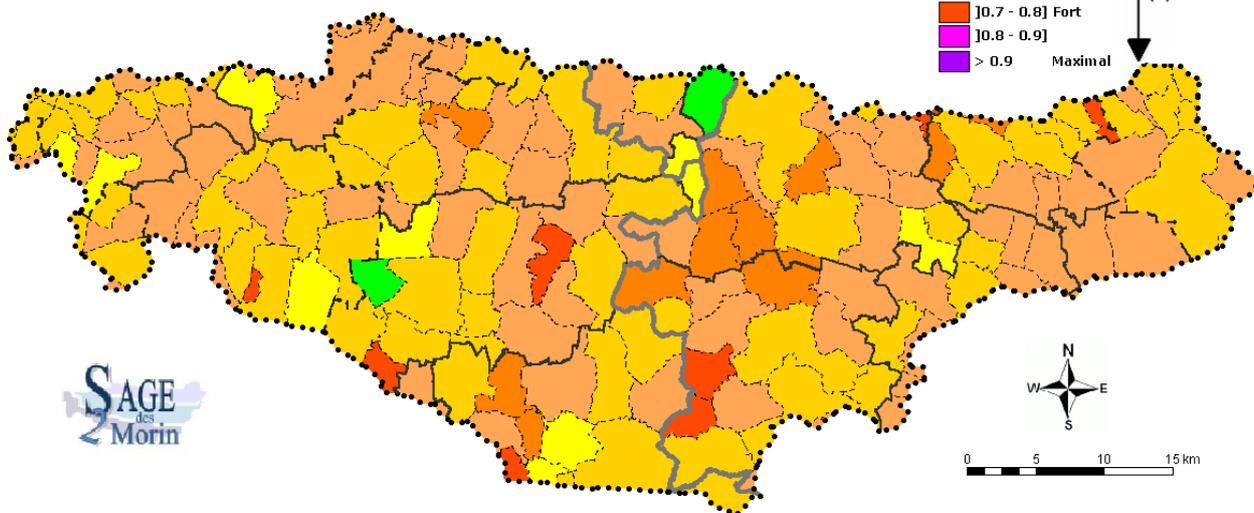
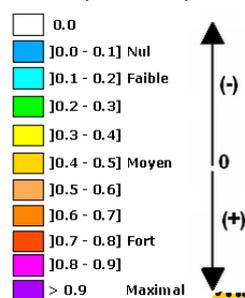


**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
— Communes
- - - Cantons
— Arrondissements
••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice d'évolution de la part de SAU drainée depuis 2000

fig. 45) Carte de l'indice d'évolution de la part de SAU drainée depuis 2000

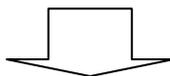
c) Les prélèvements

Les pressions de prélèvements de la ressource en eau à la fois sur les masses d'eau souterraine et surtout superficielle sont un point important à prendre en compte, car ces prélèvements agricoles ont une influence directe sur l'état quantitatif des masses d'eau. Certaines zones humides sont reliées au réseau de surface et/ou aux nappes aquifères. Elles subissent donc l'influence des prélèvements. Cet aspect est difficile à quantifier sans une étude de terrain permettant de corréliser les changements de niveaux de la nappe et l'état de conservation de la zone humide par exemple, mais l'influence de ces prélèvements paraît incontestable.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice de prélèvements superficiels et souterrains agricoles (1997 à 2012)	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel

TRAITEMENTS	DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Repport de la moyenne des volumes de 1997 à 2012 sur limites communales 2) Pondération de 0.4 pour les prélèvements en nappe et de 0.6 pour ceux de surface et addition	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

**Données statistiques AESN par commune
rattachées aux polygones de communes**



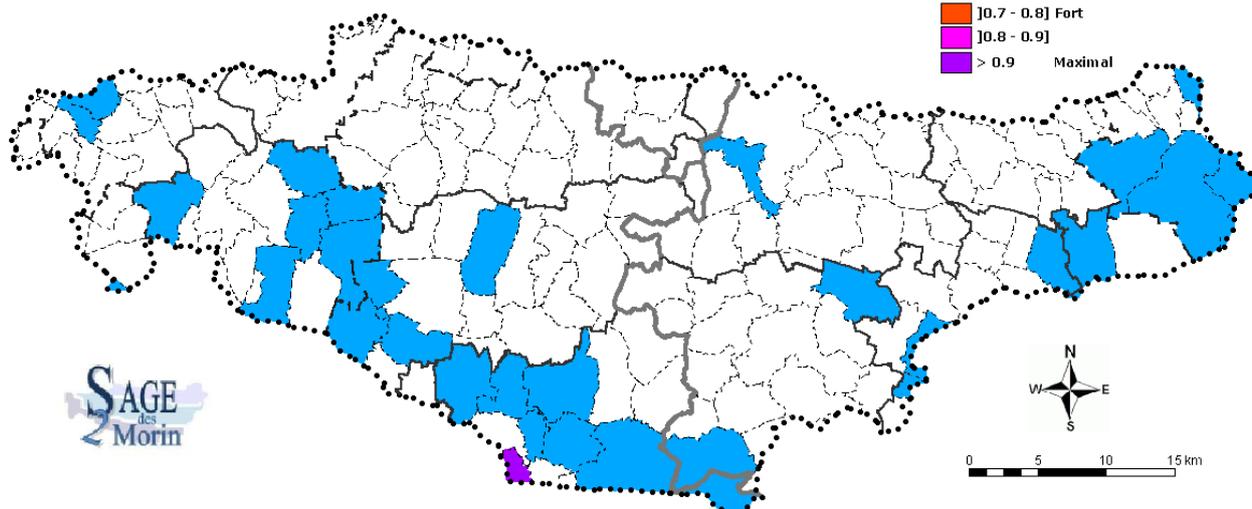
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



Carte de l'indice de prélèvements superficiels et souterrains agricoles (1997 à 2012)

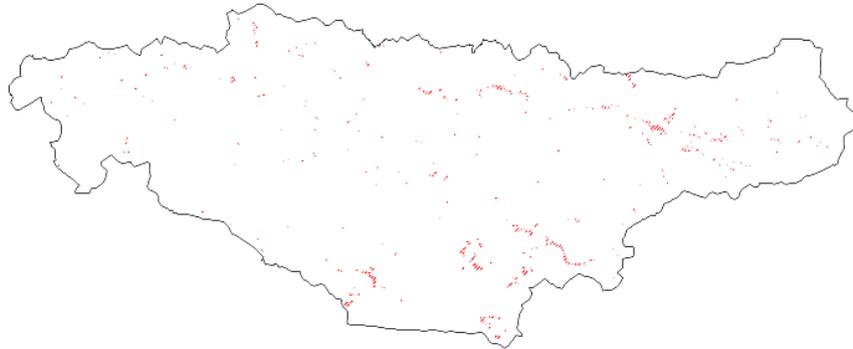
fig. 46) Carte de l'indice de prélèvements superficiels et souterrains (de 1997 à 2012)

d) Les peupleraies

Les peupleraies concourent à l'assèchement des terres et exercent donc une forte pression sur les zones humides. C'est pourquoi il est important de les intégrer dans le calcul des pressions. Cette donnée est issue de la photo-interprétation réalisée dans l'étude de prélocalisation.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des peupleraies	Photo-interprétation	Etude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG

TRAITEMENTS	DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)



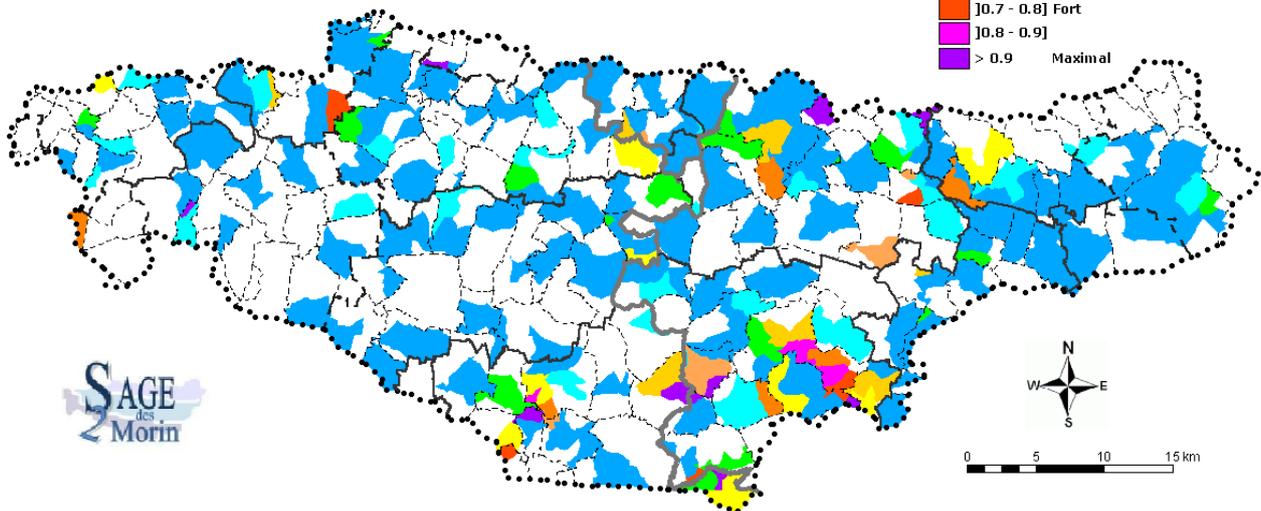
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

- 0.0
- [0.0 - 0.1] Nul
- [0.1 - 0.2] Faible
- [0.2 - 0.3]
- [0.3 - 0.4]
- [0.4 - 0.5] Moyen
- [0.5 - 0.6]
- [0.6 - 0.7]
- [0.7 - 0.8] Fort
- [0.8 - 0.9]
- > 0.9 Maximal



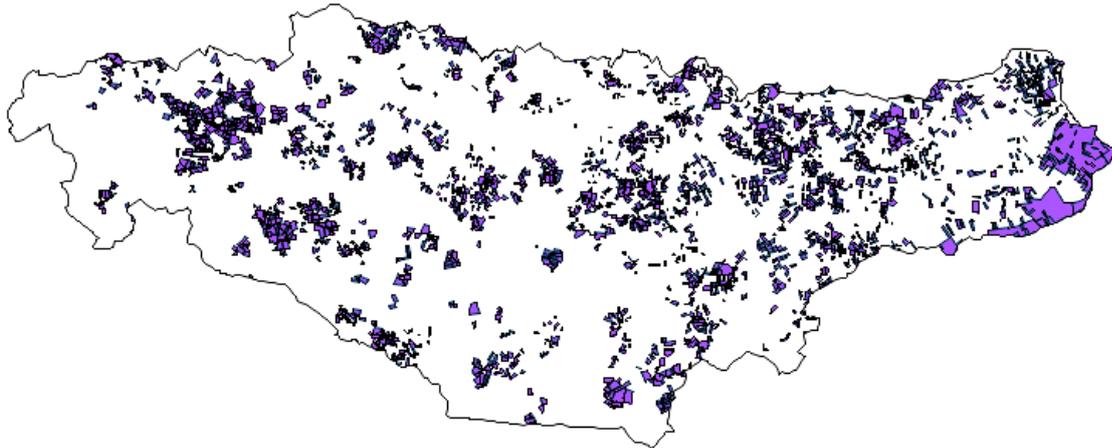
Carte de l'indice surfacique des peupleraies issues de la prélocalisation

fig. 47) Carte de l'indice surfacique des peupleraies

e) Les épandages d'effluents agricoles et domestiques

Bien qu'encadrés au niveau législatif, les épandages d'effluents agricoles et domestiques nuisent à la qualité des eaux et à la qualité écologique des milieux. Il est donc important de prendre en compte cette pratique dans le cadre de l'analyse des pressions.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des épandages	Surfaces d'épandages	DDT77/DDT51	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % de surface par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			

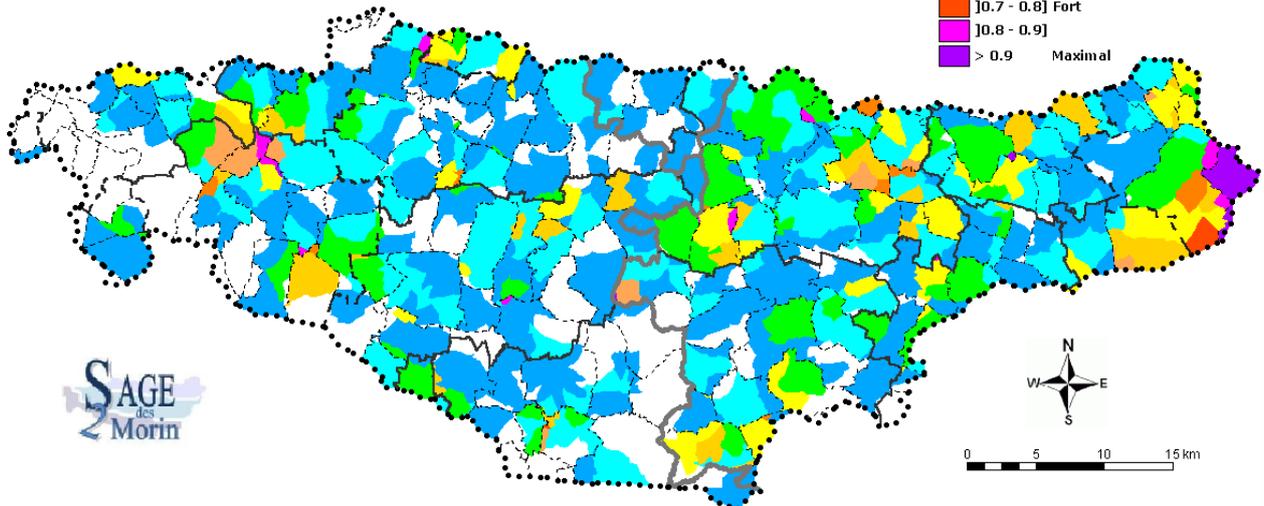
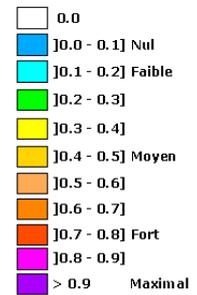


Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice surfacique des épandages

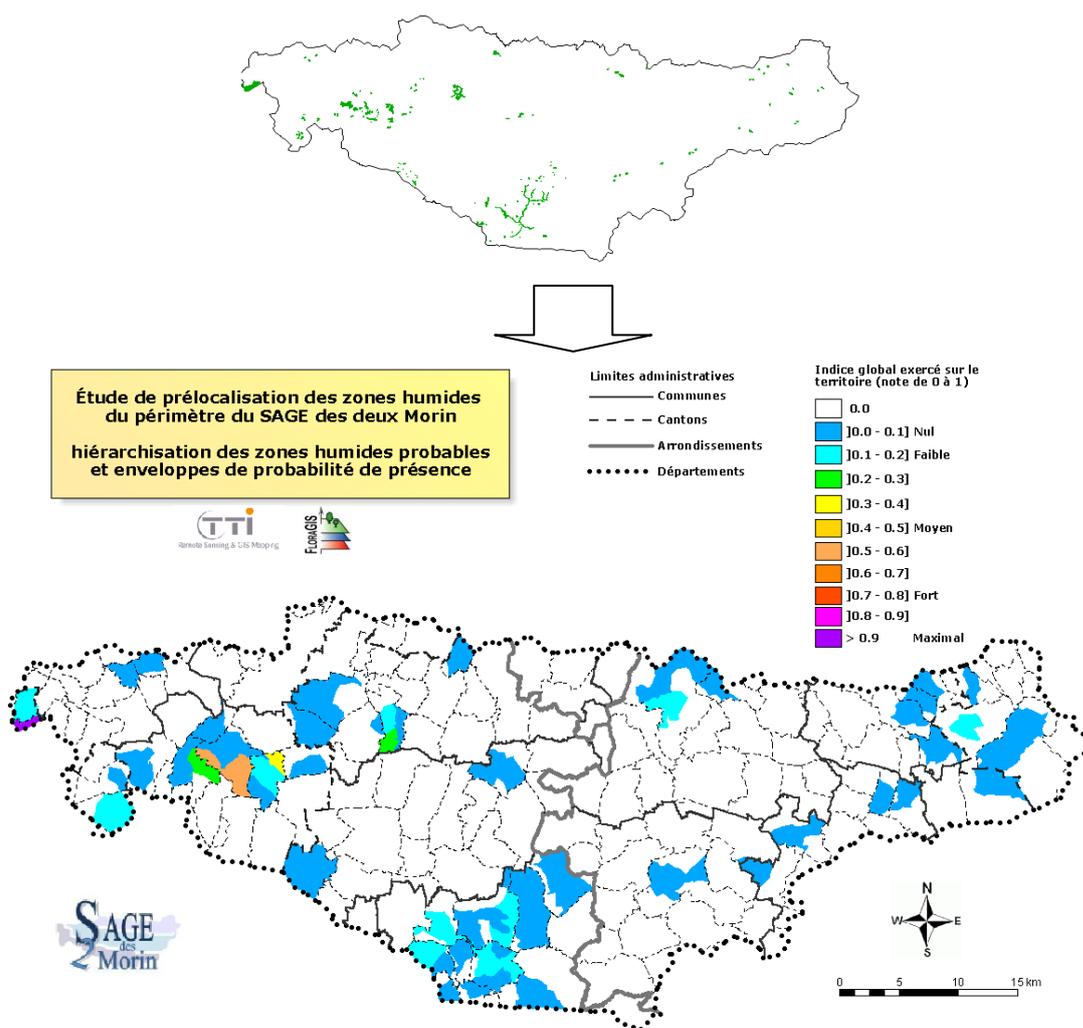
fig. 48) Carte de l'indice surfacique des épandages

2) La pression urbaine

Le second type de pression à prendre en compte est l'urbanisation. L'urbanisation s'étend au détriment des territoires agricoles et naturels et à ce titre, elle représente une menace de disparition irréversible de zones humides.

a) Le degré d'anthropisation

Ce critère nécessite d'avoir une connaissance fine des PLU et notamment des zones ouvertes à l'urbanisation. Pour le calcul de cet indice, nous avons utilisé les données PLU et POS de la DDT 77. Pour les données CARTOPLU d'Ile de France, les zones urbanisées et urbanisable sont regroupées dans les secteurs AU_(x), Nh et PLU. Pour les cartes communales, les zones urbanisées et urbanisable sont regroupées dans les secteurs C, U et Ux. Sur la partie est du territoire sur laquelle aucune information n'est disponible, il a été décidé d'approximer une superficie de zones urbanisable sur les départements d'Aisne et de la Marne. Pour cela, nous avons sélectionné quelques villes selon leur importance en nombre d'habitants, mais aussi en surface. Puis, sur la base du Scan 25, nous avons estimé les zones urbanisables principalement en délimitant les dents creuses ou extensions de zones existantes dans la limite raisonnable de l'étendue actuelle de l'agglomération. Il est évident qu'il ne s'agit que d'une estimation et non d'une cartographie valide.



Carte de l'indice surfacique du degré d'anthropisation

fig. 49) Carte de l'indice surfacique du degré d'anthropisation

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique du degré d'anthropisation	CARTOPLU et POS	DDT77	2013	5000 ?	SIG
	BD Topo, Scan 25, population	IGN, INSEE	2013	25 000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
<p>1) Sur la partie non couverte par le CARTOPLU, estimation sur la base des données de BD Topo et INSEE des villes potentiellement en développement, et délimitation sur Scan215 des dents-croûtes dans la limite de la taille de l'agglomération elle-même.</p> <p>2) Calcul de la surface de zone anthropisée x coefficient(1) de correction de la surface élémentaire</p> <p>(1) Coefficient : Surface élémentaire / Plus grande surface élémentaire du SAGE</p>	Valeur obtenue x 12 => valeur de 0 à 1

b) L'évolution de la population 1999 à 2012

Le recensement INSEE permet de connaître la population résidant en France. Il fournit des statistiques finement localisées sur le nombre d'habitants et sur leurs caractéristiques. Ces données sont disponibles à une échelle communale.

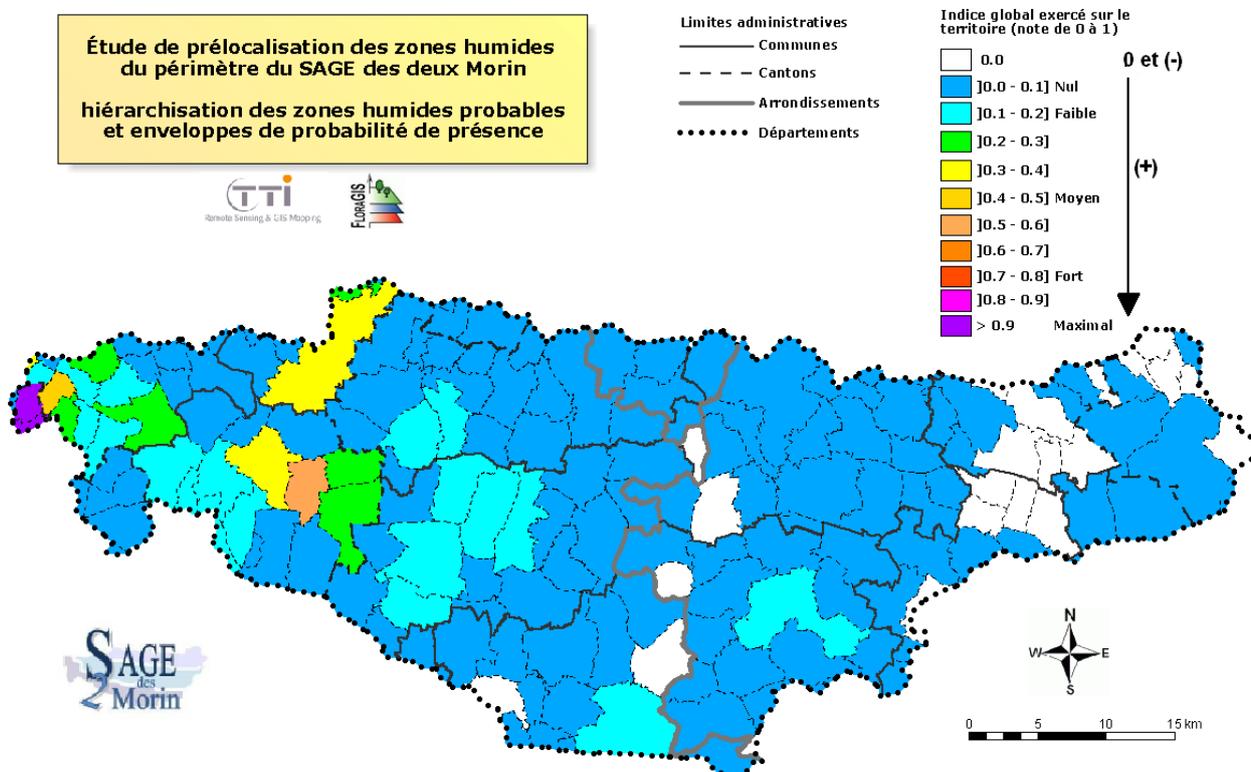
- Populations légales des communes sur limites territoriales en vigueur au 1er janvier 2012.
- Date de référence statistique : 1er janvier 2012, Insee, Recensement de la population 2012 et 1999

Les communes dont la surface urbanisée a augmenté entre 1999 et 2012 sont majoritaires. Cette tendance constante montre que l'urbanisation reste une pression importante. Il faut prendre en compte que parallèlement et de façon implicite, l'industrialisation suit cette tendance.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice de densité de population en 2012	Evolution de la population de 1999 à 2013	INSEE	2013	Communale	Table excel
Indice d'évolution de la population de 1999 à 2012	Densité de population	INSEE	1999/2013	Communale	Table excel

TRAITEMENTS	DETERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Report sur limites communales puis: a) Calcul du nombre d'habitants par surface communale totale ET b) Soustraction de la population 1999 à celle de 2012	a) Valeur obtenue x 500 => valeur de 0 à 1 ET b) Valeur obtenue par surface élémentaire / 2000 => valeur de 0 à 1 NOTE : Les pertes (-) ont été assimilées au 0 car très faibles

**Données statistiques INSEE par commune
rattachées aux polygones de communes**



Carte de l'indice d'évolution de la population de 1999 à 2012

fig. 50) Carte de l'indice d'évolution de la population de 1999 à 2012

C) La densité de population

L'évolution est à croiser avec la densité de population qui est un indicateur surfacique de population au km². Toutefois, la densité est un indicateur moyen, car il ne permet pas d'indiquer le taux de concentration de la population, car, à population égale, la proportion de pavillonnaire et du collectif varie et nécessite plus ou moins de réseaux, d'aménagement, etc.

Données statistiques INSEE par commune rattachées aux polygones de communes



Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin

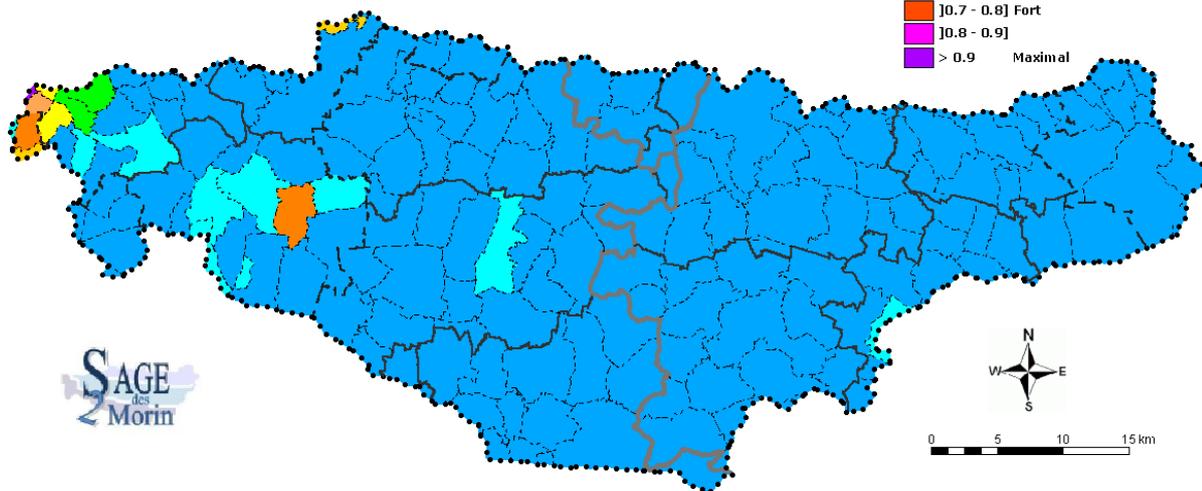
hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence



Limites administratives
 — Communes
 - - - Cantons
 — Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

- 0.0
- [0.0 - 0.1] Nul
- [0.1 - 0.2] Faible
- [0.2 - 0.3]
- [0.3 - 0.4]
- [0.4 - 0.5] Moyen
- [0.5 - 0.6]
- [0.6 - 0.7]
- [0.7 - 0.8] Fort
- [0.8 - 0.9]
- > 0.9 Maximal



Carte de l'indice de densité de population en 2012

fig. 51) Carte de l'indice de densité de population en 2012

d) Les prélèvements AEP

La pression des prélèvements de la ressource en eau sur les masses d'eau souterraine est à prendre en compte, car certaines zones humides sont reliées aux nappes aquifères. Elles subissent donc l'influence des prélèvements même s'il est difficile de quantifier cette influence.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ECHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des prélèvements AEP	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Report des volumes sur limites communales		Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			

**Données statistiques AESN par commune
rattachées aux polygones de communes**



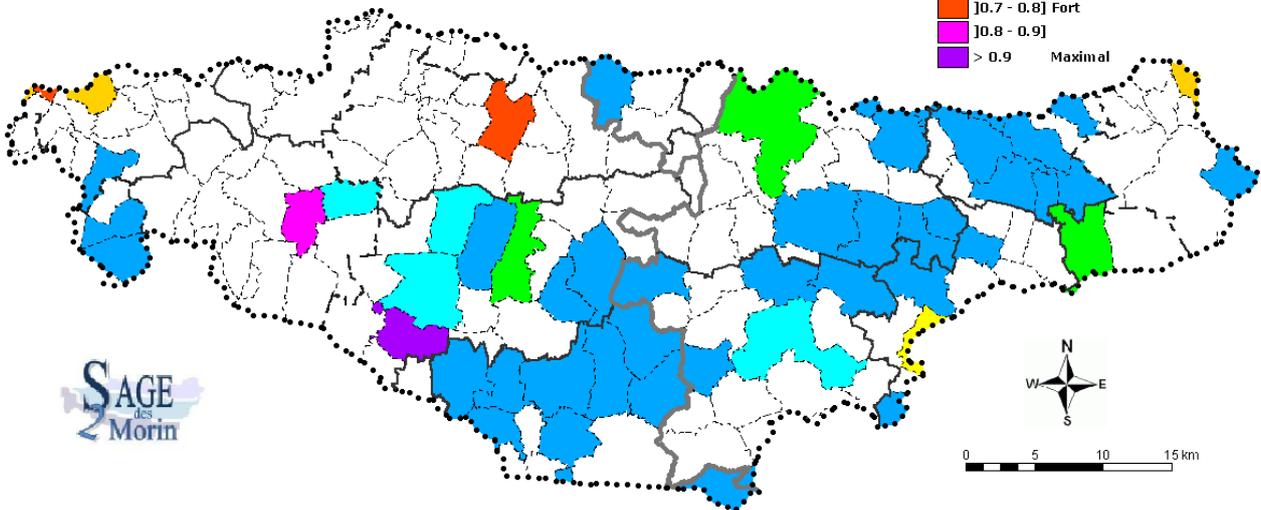
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

- 0.0
- [0.0 - 0.1] Nul
- [0.1 - 0.2] Faible
- [0.2 - 0.3]
- [0.3 - 0.4]
- [0.4 - 0.5] Moyen
- [0.5 - 0.6]
- [0.6 - 0.7]
- [0.7 - 0.8] Fort
- [0.8 - 0.9]
- > 0.9 Maximal



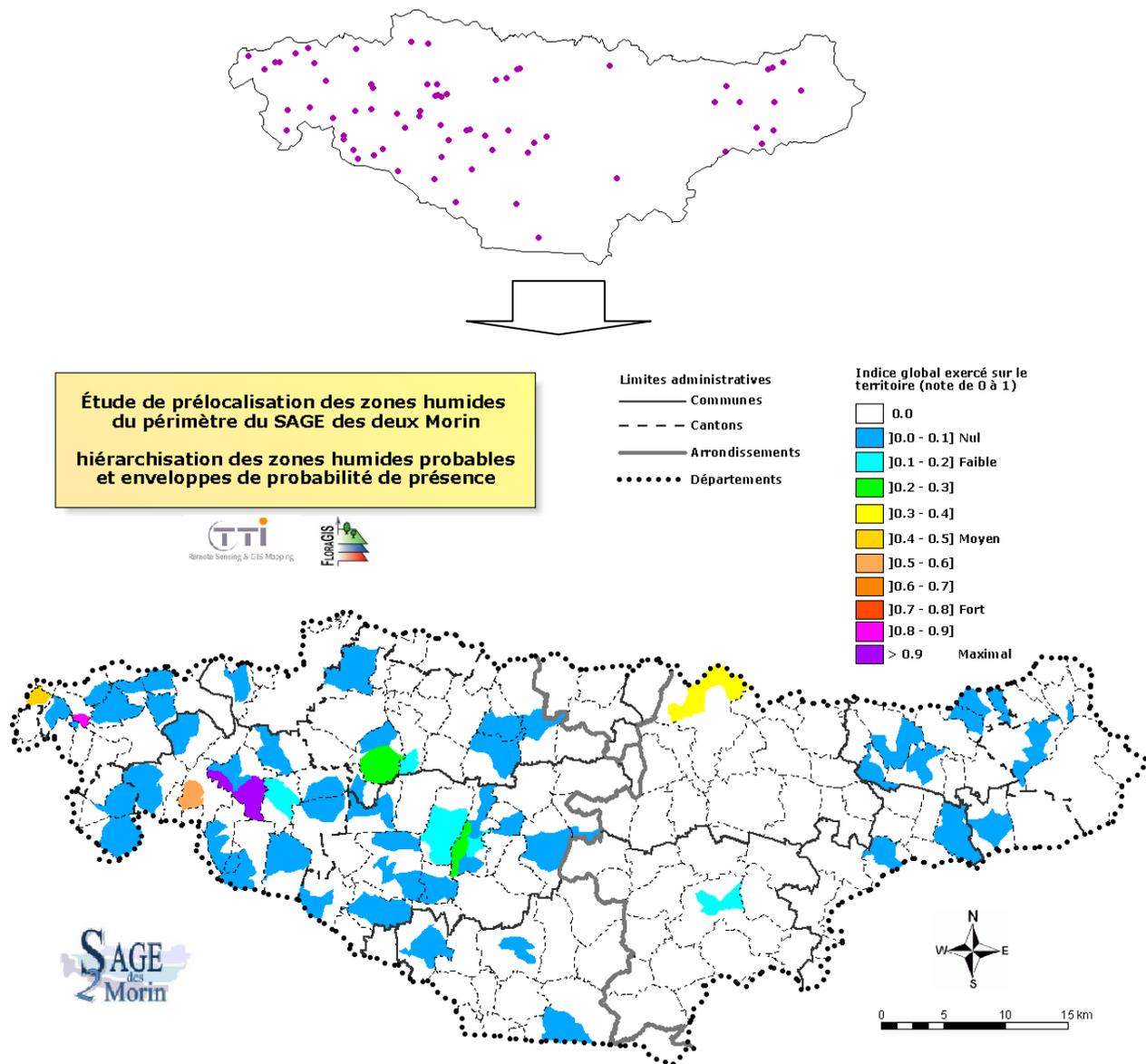
Carte de l'indice quantitatif des prélèvements AEP

fig. 52) Carte de l'indice quantitatif des prélèvements AEP

e) L'assainissement

Il s'agit de la combinaison de deux paramètres :

- Les rejets cumulés des STEP rejettent des eaux de différentes qualités notamment au niveau des micropolluants et composés chimiques. Cette variable s'exprime par rapport aux capacités des SETP.
- La part de l'ANC (Assainissement non collectif) par commune qui permet d'estimer les rejets d'eaux usées dans le milieu naturel. Ce paramètre s'estime par un rapport des logements en ANC sur le nombre total.



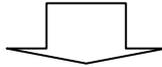
Carte de l'indice quantitatif des rejets d'assainissement des STEP

fig. 53) Carte de l'indice quantitatif des rejets d'assainissement des STEP

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des rejets d'assainissement des STEP	Localisation des STEP	CG/AESN	2010	5000 ?	SIG
Indice quantitatif des rejets d'assainissement des ANC	Part de l'ANC par commune	SAGE des Deux Morin	2010	Communale	Table excel

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul des volumes cumulés des capacités de traitement des STEP par surface élémentaire	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
1) Report des valeurs de logements total et en ANC sur limites communales 2) Calcul du rapport Logements ANC / Logements	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)

Données statistiques rattachées aux polygones de communes



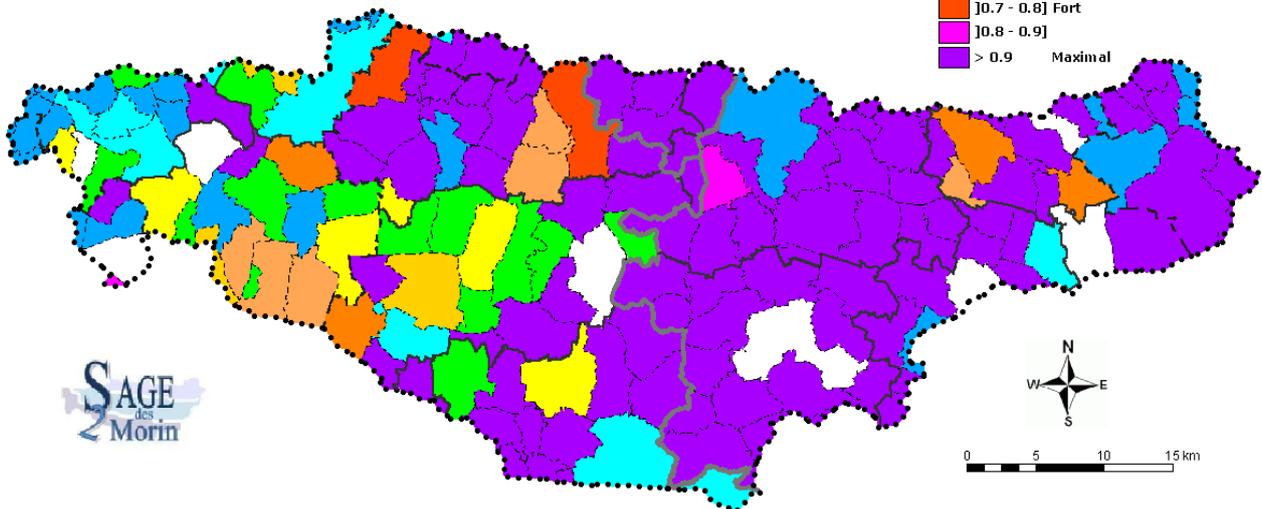
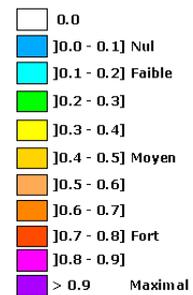
Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin

hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le
territoire (note de 0 à 1)



Carte de l'indice quantitatif des rejets d'assainissement des ANC

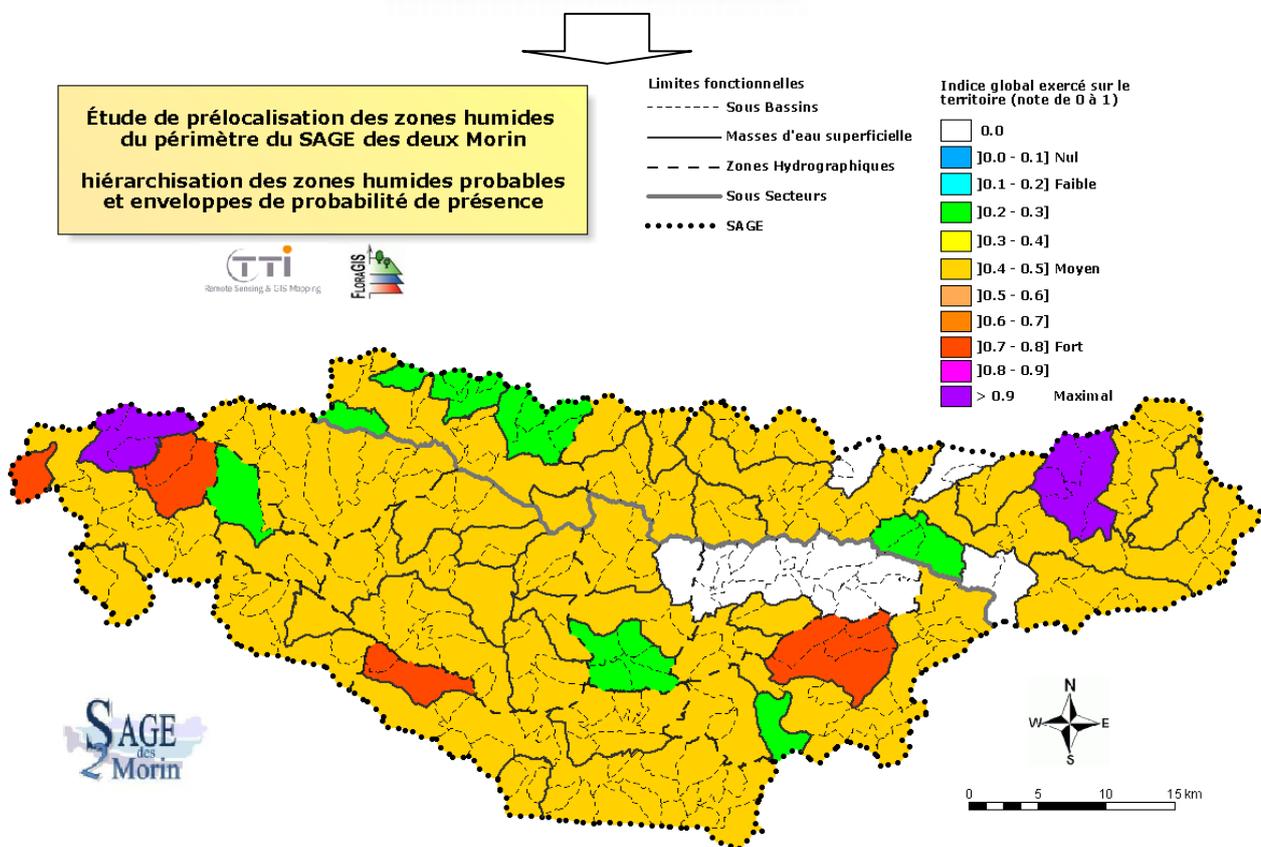
fig. 54) Carte de l'indice quantitatif des rejets d'assainissement des ANC

f) L'état des masses d'eau

Les agences de l'eau ont donc mis en place un état des lieux et un programme de surveillance de l'état des eaux qui permet de définir l'état actuel des masses d'eau superficielles et souterraines et les objectifs et la probabilité d'atteindre une bonne qualité. Cette classification des masses d'eau permet de produire une donnée qualitative au niveau chimique et biologique. Seule l'information biologique a été retenue et transformée en un indice qualitatif des masses d'eau. L'état biologique prend en compte seulement les données relatives à la faune présente dans les cours d'eau (IBGN, IDB...) et également les paramètres sous-tendant la biologie (taux d'oxygénation, ph, concentrations en nitrates...). L'état chimique n'a pas été retenu comme critère de définition des zones à enjeux, car la quasi-totalité des cours d'eau du territoire est en mauvais état chimique.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice qualitatif d'état des masses d'eau superficielle	SDAGE	AESN	2010	Masses d'eau	Table excel
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Report des états sur limites masses d'eau superficielles		["Mauvais" =1; "Médiocre" =0.75; "Moyen" =0.5 ; "Bon état" =0.25; "Très bon état" =0] => valeur de 0 à 1			

**Données AESN sur les ME
superficielles
rattachées aux polygones de ME
Sup.**

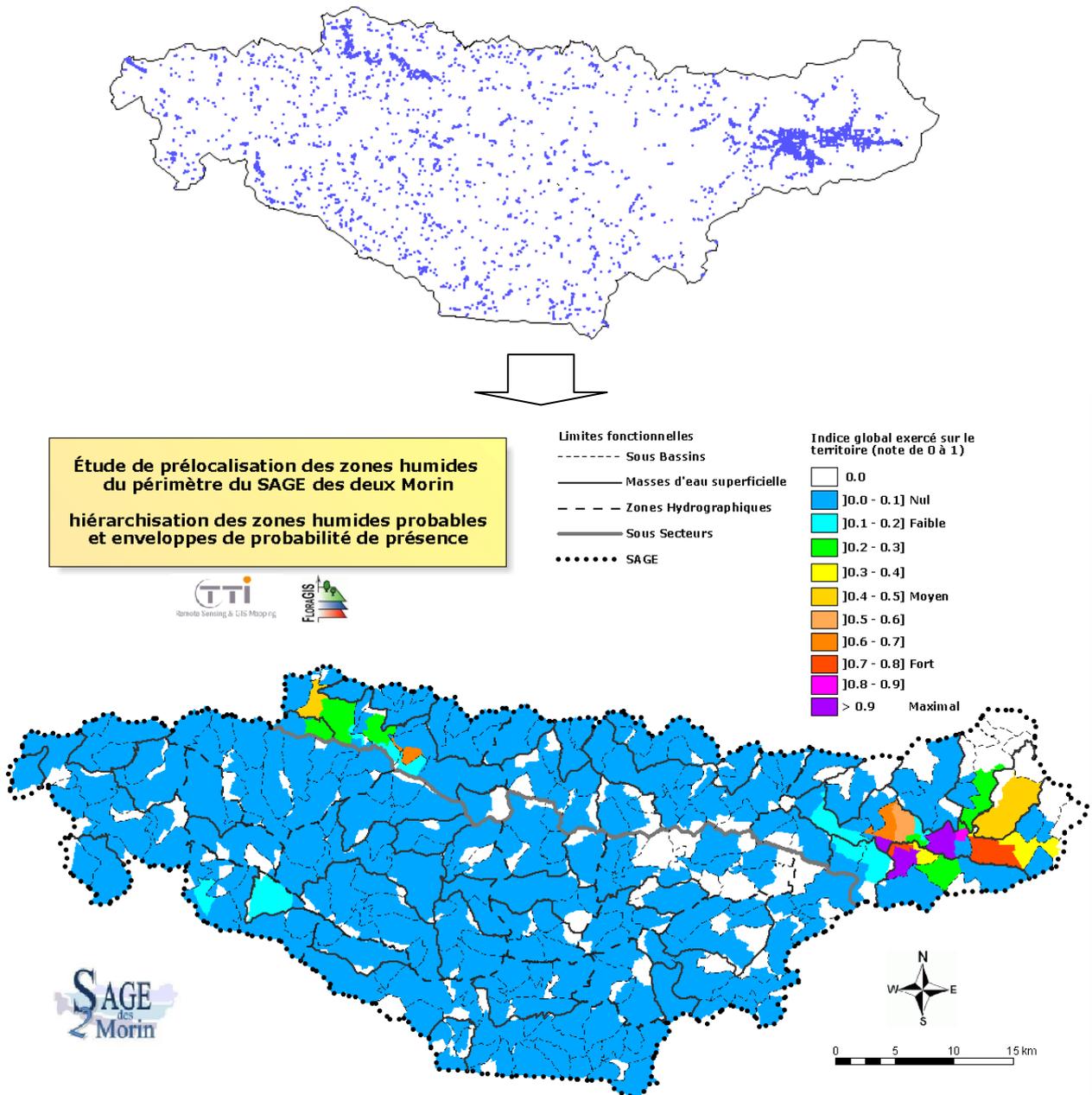


Carte de l'indice qualitatif d'état des masses d'eau superficielles

fig. 55) Carte de l'indice qualitatif d'état des masses d'eau superficielle

g) Pression relative aux réseaux qui fragmentent les zones humides.

Les réseaux fragmentent les zones humides et nuisent clairement aux échanges de biodiversité comme à la qualité des milieux. Pour quantifier cet impact, nous avons utilisé les couches « réseaux » de la BD Topo de L'IGN afin d'en déduire un indice de fragmentation des zones humides. Le réseau a donc été extrait sur les limites des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP en phase1 et un calcul sur les longueurs cumulées a généré cet indice.



Carte de l'indice quantitatif du linéaire de réseaux recoupant les zones humides probables et avérées

fig. 56) Carte de l'indice quantitatif du linéaire de réseaux recoupant les zones humides

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif du linéaire de réseaux recoupant les zones humides	Couches réseaux de la BD Topo	IGN	2012 ?	3000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Extraction des réseaux en les recoupant sur les limites des zones humides probables et avérées de la prélocalisation 2) Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire / (Surface de ZH dans la surface élémentaire / surfaces élémentaires)	Linéaire cumulé / Le plus grand linéaire cumulé sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

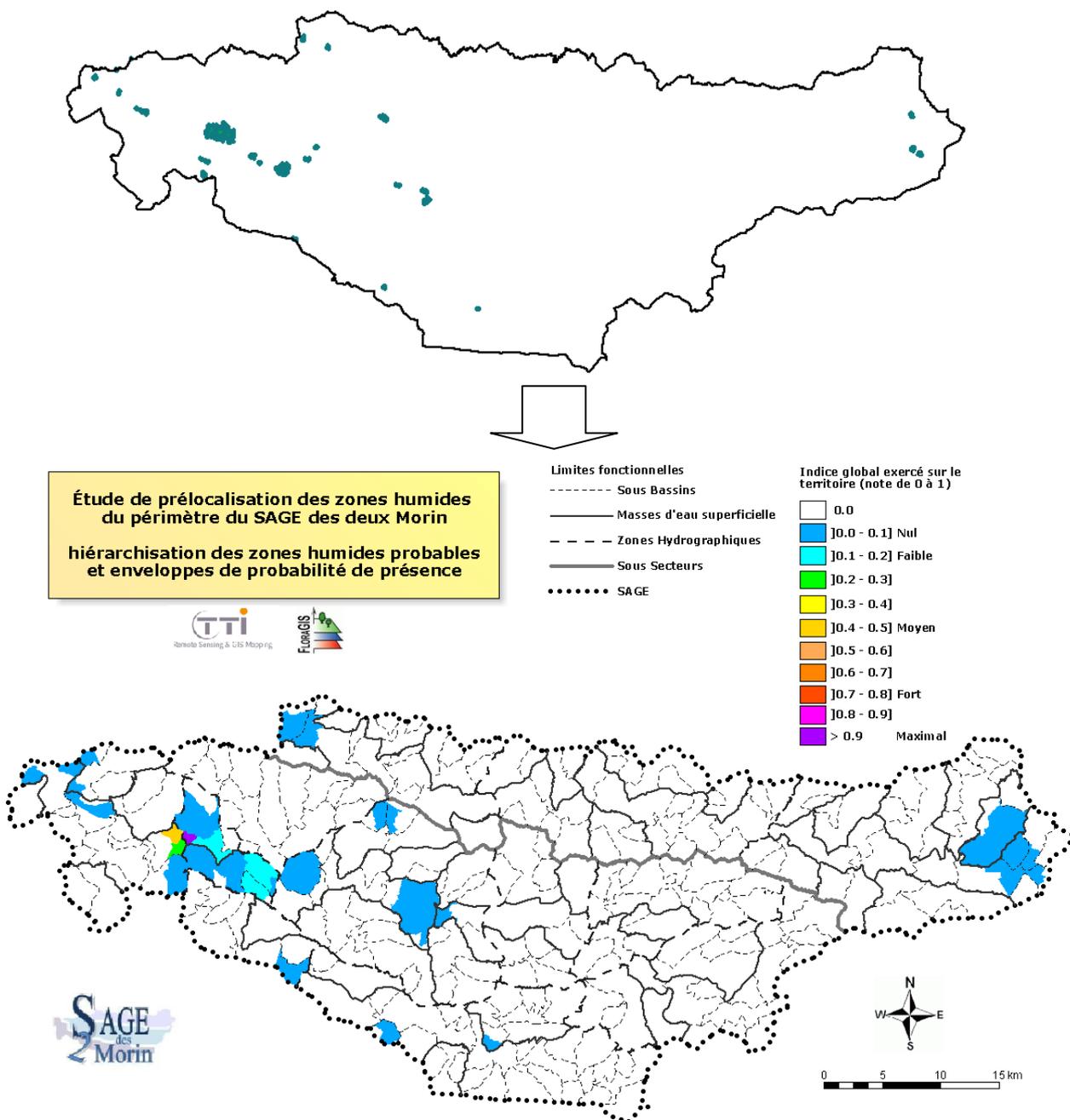
3) Pression relative aux sites industriels

a) Les sites industriels

Les sites industriels et les pressoirs viticoles sont clairement une source de pression sur les zones humides par leur action de rejets qui ont un impact direct sur la qualité des milieux. Pour quantifier cette pression, nous avons utilisé la couche « zone industrielle » de la BD Topo de L'IGN afin d'en déduire un indice surfacique de présence de ces zones sur le territoire. En parallèle, une base de données des pressoirs viticoles a été utilisée pour quantifier cette pression particulière par un rapport du nombre de pressoirs et le volume associé.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de sites industriels	Couches zones industrielles de la BD Topo	IGN	2012 ?	3000	SIG

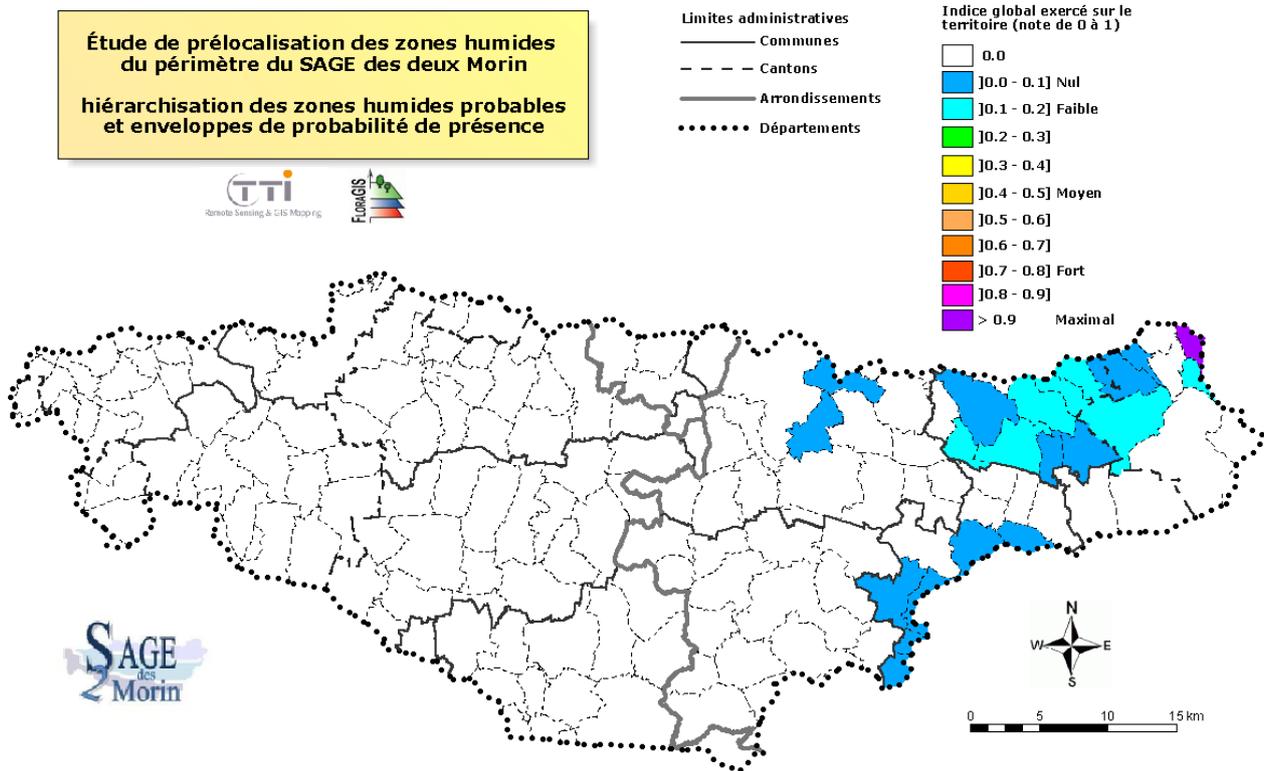
INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de sites industriels	Couches zones industrielles de la BD Topo	IGN	2012 ?	3000	SIG



Carte de l'indice surfacique de sites industriels

fig. 57) Carte de l'indice surfacique de sites industriels

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif de rejets des pressoirs	Pressoirs	CIVC	2009	Communale	Table excel
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul des volumes cumulés de effluents de pressoirs par surface élémentaire		Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			



Carte de l'indice quantitatif de rejets des pressoirs

fig. 58) Carte de l'indice quantitatif de rejets des pressoirs

b) Pression relative aux sites d'extraction de matériaux

L'extraction alluviale peut se faire aux dépens de zones humides en modifiant l'écoulement de la nappe phréatique et ainsi provoquer un risque d'assèchement des zones humides situées aux alentours. Inversement, il est intéressant de noter que certaines gravières abandonnées sont recolonisées par des espèces végétales et animales typiques des zones humides.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des sites d'extraction de matériaux	Photo-interprétation	Prélocalisation	2013	3500	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage des sites par surface élémentaire		Binaire: 1 ou 0			

**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**

**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**

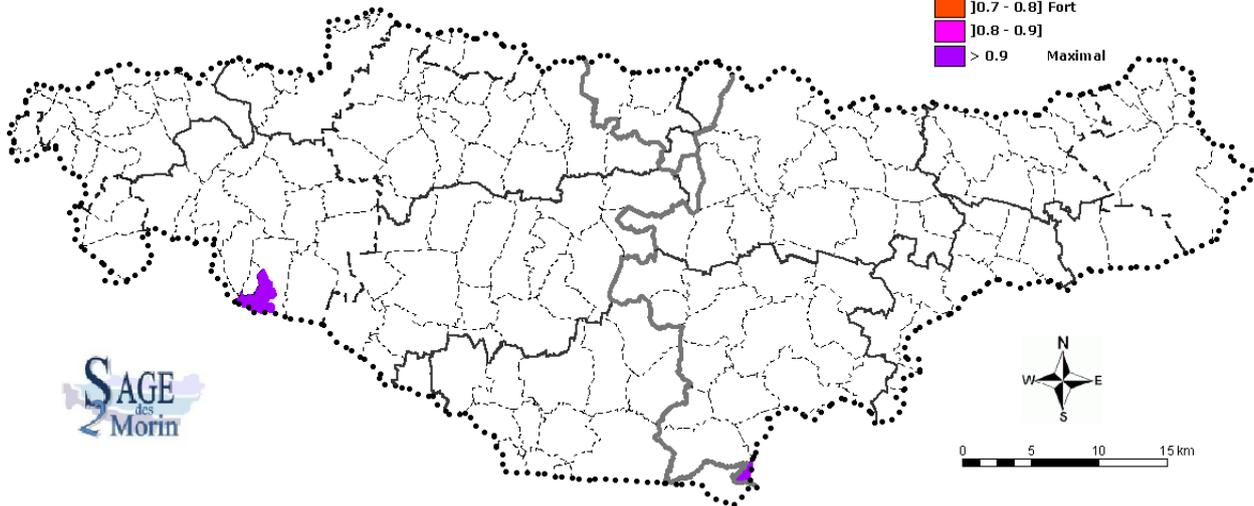


Limites administratives

- Communes
- - - Cantons
- Arrondissements
- Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

- 0.0
-]0.0 - 0.1] Nul
-]0.1 - 0.2] Faible
-]0.2 - 0.3]
-]0.3 - 0.4]
-]0.4 - 0.5] Moyen
-]0.5 - 0.6]
-]0.6 - 0.7]
-]0.7 - 0.8] Fort
-]0.8 - 0.9]
- > 0.9 Maximal



Carte de l'indice quantitatif des sites d'extraction de matériaux

fig. 59) Carte de l'indice quantitatif des sites d'extraction de matériaux

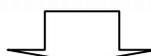
c) Les prélèvements

Les pressions de prélèvements d'eau dans un but industriel sont moins importantes quantitativement que celle des AEP ou agricoles, mais elle reste une contrainte pour la santé des zones humides.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des prélèvements industriels	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Report de la moyenne des volumes de 1997 à 2012 sur limites communales 2) Pondération de 0.4 pour les prélèvements en nappe et de 0.6 pour ceux de surface et addition	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

**Données statistiques AESN par commune
rattachées aux polygones de communes**



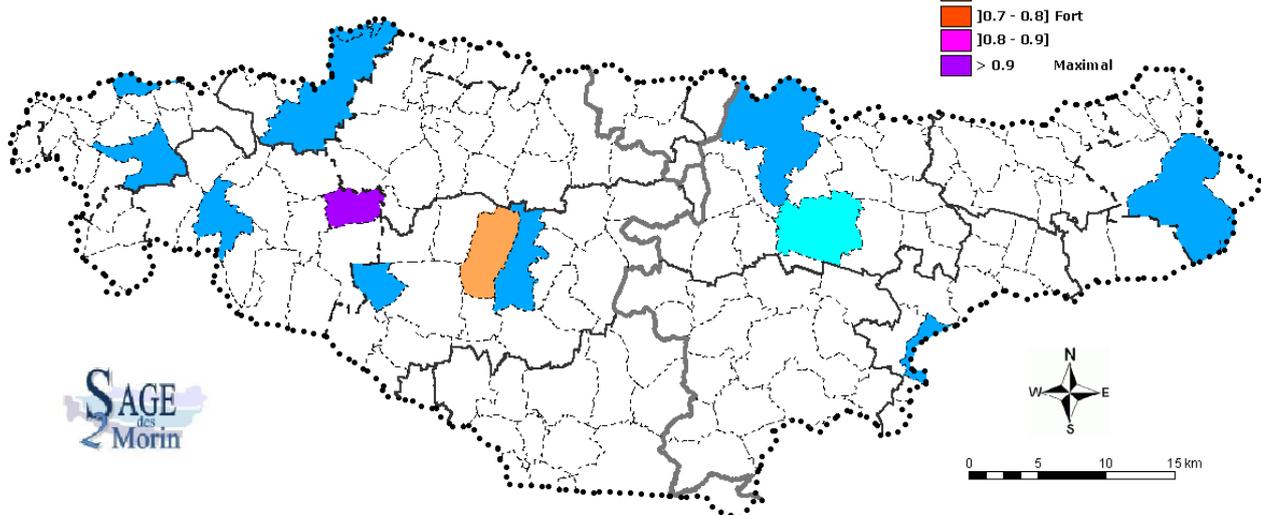
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 — Communes
 - - - Cantons
 — Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
]0.0 - 0.1] Nul
]0.1 - 0.2] Faible
]0.2 - 0.3]
]0.3 - 0.4]
]0.4 - 0.5] Moyen
]0.5 - 0.6]
]0.6 - 0.7]
]0.7 - 0.8] Fort
]0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



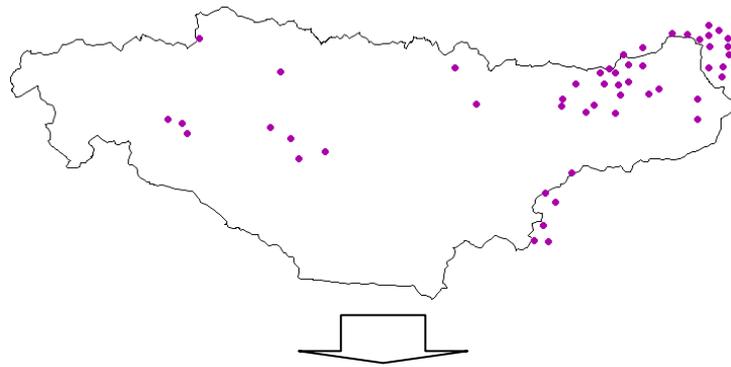
Carte de l'indice quantitatif des prélèvements industriels

fig. 60) Carte de l'indice quantitatif des prélèvements industriels

d) L'impact cumulé des rejets industriels

En dehors des prélèvements, certaines industries rejettent des eaux usées dans les réseaux hydrographiques. La pollution peut être autant chimique que thermique dans le cas de rejets d'eau chaude. Les données sont ponctuelles et correspondent à la position des sites

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des rejets cumulés industriels	Sites industriels	ICPE DRIRE	2009	5000 ?	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage des sites par surface élémentaire		Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			

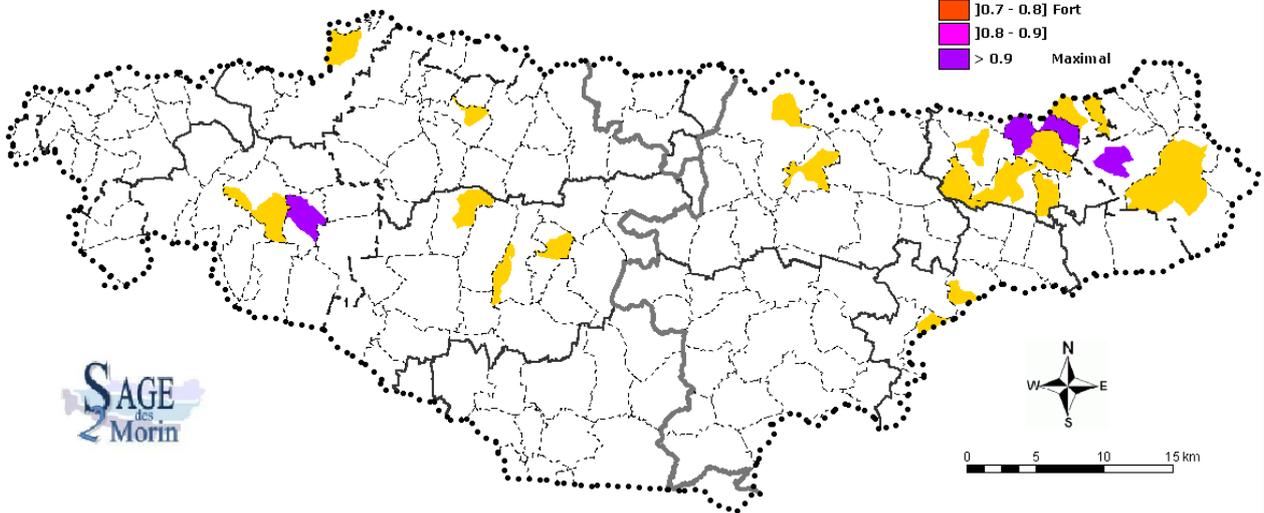


Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence

Limites administratives
 ——— Communes
 - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



Carte de l'indice quantitatif des rejets cumulés industriels

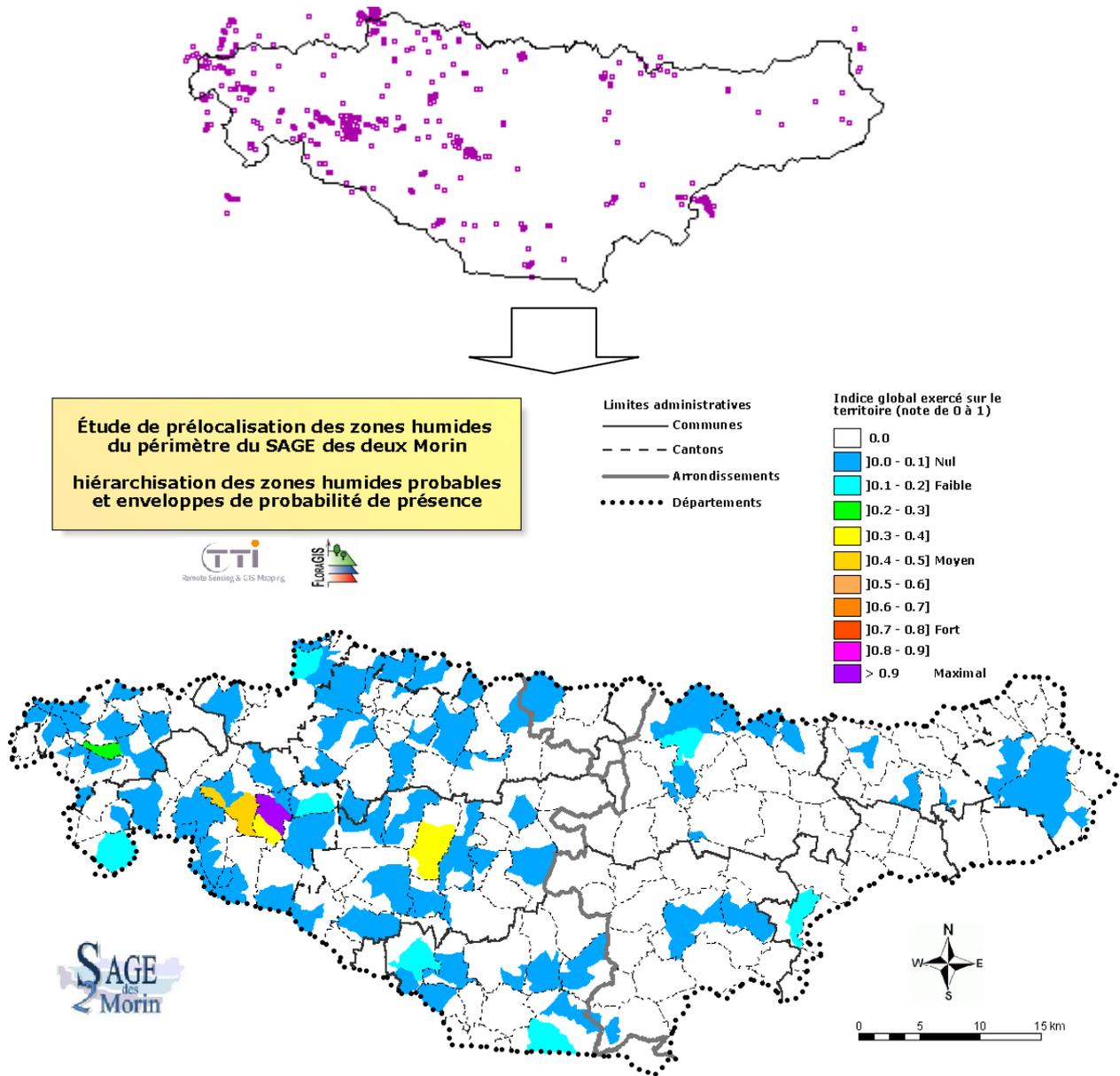
fig. 61) Carte de l'indice quantitatif des rejets cumulés industriels

e) Les sites et sols pollués

Certains sites répertoriés par les bases BASOL et BASIAS permettent d'identifier les zones susceptibles de présenter un risque de pollution sur les masses d'eau (réseau hydrographique et donc zones humides).

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des sols pollués	BASOL	Ministère de l'Environnement	2013	Coord. Lamb93	Table excel
	BASIAS	BRGM	2013	Coord. Lamb93	Table excel

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Comptage des sites par surface élémentaire	



Carte de l'indice quantitatif des sols pollués

fig. 62) Carte de l'indice quantitatif des sols pollués

4) Synthèse des couches d'information des pressions et proposition de formule de combinaison

Pour l'élaboration de la couche de pressions sur les zones humides, nous allons additionner et pondérer les couches présentées. La pondération est ajustable et la carte résultante pourra s'adapter à de nouvelles priorités du SAGE, sans oublier qu'une mise à jour des données RGA est nécessaire. Les zones ayant les plus forts indices sont celles qui exercent le plus de pressions sur les milieux humides.

Il y a, au total, **21** critères d'évaluation de la pression. Toutes les variables sont préalablement ramenées entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction qui est soit un calcul algébrique, soit un calcul de

quartiles, soit une fonction logique. Puis, les variables sont multipliées par une pondération indiquant l'importance relative de la variable. La note globale est sur **18,0**.

Le tableau suivant résume les couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations.

- La colonne **INDICE** précise la nature des indices utilisés dans le calcul de la fonctionnalité
- La colonne **COEFF** est la pondération appliquée à chaque indice

COEFF	INDICES
1	Indice de la surface utile agricole en 2010
1	Indice de l'évolution de la SAU de 2000 à 2010
1	Indice quantitatif de la part de SAU drainée en 2010
1	Indice d'évolution de la part de SAU drainée depuis 2000
1	Indice de prélèvements superficiels et souterrains agricoles (1997 à 2012)
1	Indice surfacique des peupleraies
1	Indice surfacique des épandages
1	Indice surfacique du degré d'anthropisation
1	Indice de densité de population en 2012
1	Indice d'évolution de la population de 1999 à 2012
1	Indice quantitatif des prélèvements AEP
0.5	Indice quantitatif des rejets d'assainissement des STEP
0.5	Indice quantitatif des rejets d'assainissement des ANC
1	Indice qualitatif d'état des masses d'eau superficielles
1	Indice quantitatif du linéaire de réseaux recoupant les zones humides
1	Indice surfacique de sites industriels
0.5	Indice quantitatif de rejets des pressoirs
0.1	Indice quantitatif des sites d'extraction de matériaux
1	Indice quantitatif des prélèvements industriels
1	Indice quantitatif des rejets cumulés industriels
0.4	Indice quantitatif des sols pollués

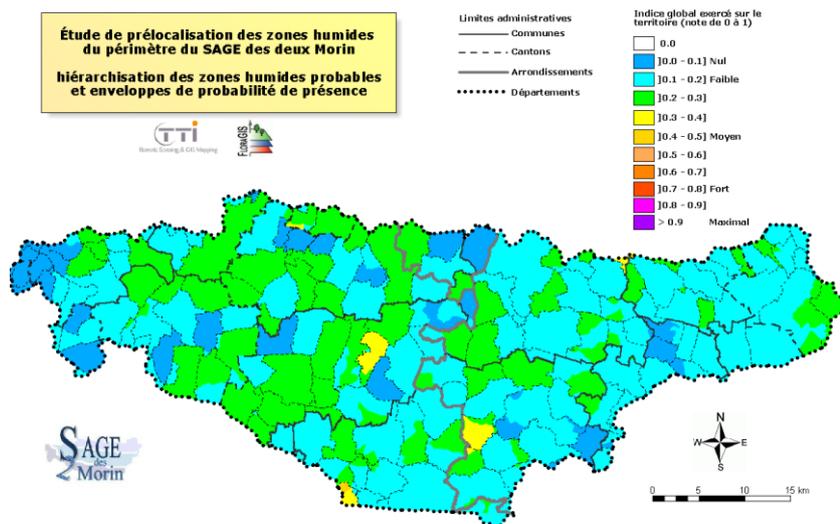
Résumé par composante

7	Pression agricole
7	Pression urbaine
4	Pression industrielle

18.0	INDICE DE PRESSIONS
-------------	----------------------------

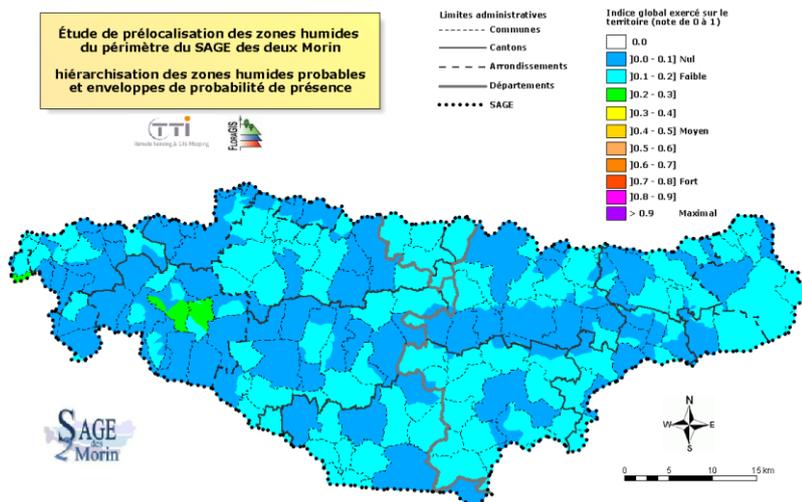
fig. 63) Table de définition des couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations appliqués pour le calcul des pressions sur les zones humides.

Ci-dessous, détail des trois composantes selon leurs poids respectifs à additionner pour obtenir l'indice de pression final.



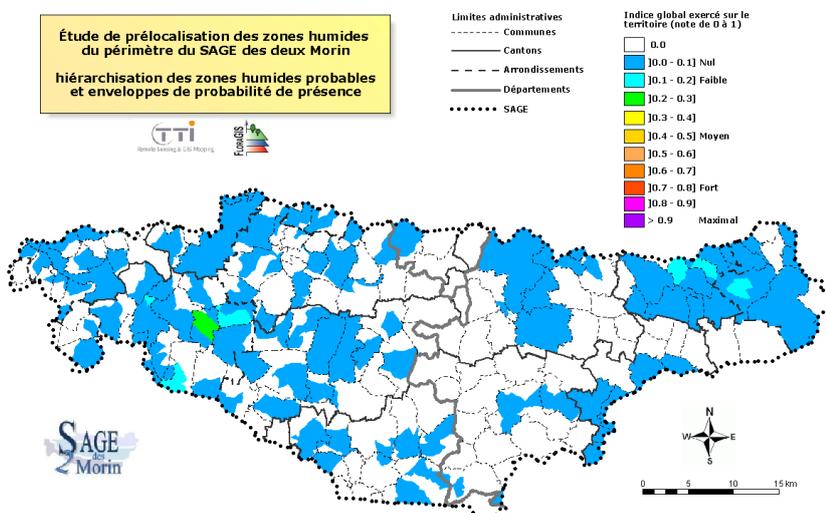
CARTE DE L'INDICE DE PRESSIONS

fig. 64) Carte de la composante « **pression agricole** »



CARTE DE L'INDICE DE PRESSIONS

fig. 65) Carte de la composante « **pression urbaine** »



CARTE DE L'INDICE DE PRESSIONS

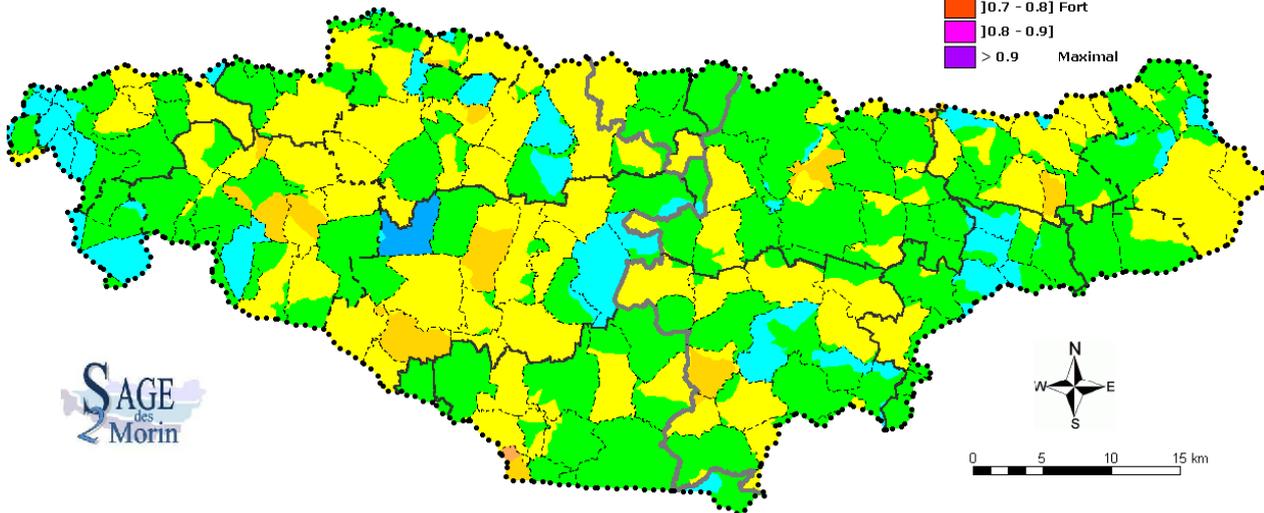
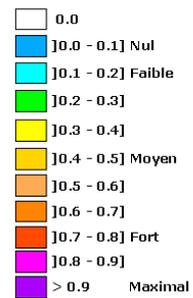
fig. 66) Carte de la composante « **pression industrielle** »

**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites administratives
 ——— Communes
 - - - - - Cantons
 ——— Arrondissements
 ••••• Départements

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)



CARTE DE L'INDICE DE PRESSIONS

fig. 67) Carte des Pressions sur fond de découpage en communes

Les valeurs extrêmes des variables de PRESSIONS sont les suivantes :

Note minimale : 0.0773 Note maximale : 0.5270 Moyenne : 0.22

Cette moyenne est très faible et s'explique par le nombre important de couches d'informations à répartition cartographique localisée induisant nombre de surfaces élémentaires d'indice 0 notamment de tous les indices des pressions industrielles et de la moitié des indices les pressions urbaines qui représentent un coefficient de 11 sur 18. Les pressions agricoles quant à elles sont moyennes, mais ne comptent que pour 7/18 de la note finale.

Ce résultat n'est pas sous-évalué, mais montre simplement un équilibrage des pressions sur le territoire. En effet, pour obtenir un indice fort sur une surface élémentaire, il faut avoir à la fois un indice fort sur la composante agricole, urbaine et industrielle.

V) Analyse des enjeux du SAGE

Les principaux enjeux liés à l'eau sur le SAGE des 2 Morin sont imbriqués les uns dans les autres : améliorer la qualité des eaux passe par la diminution des pollutions, restaurer des milieux aquatiques et améliorer la gestion quantitative.

1) Enjeux qualitatifs sur l'eau

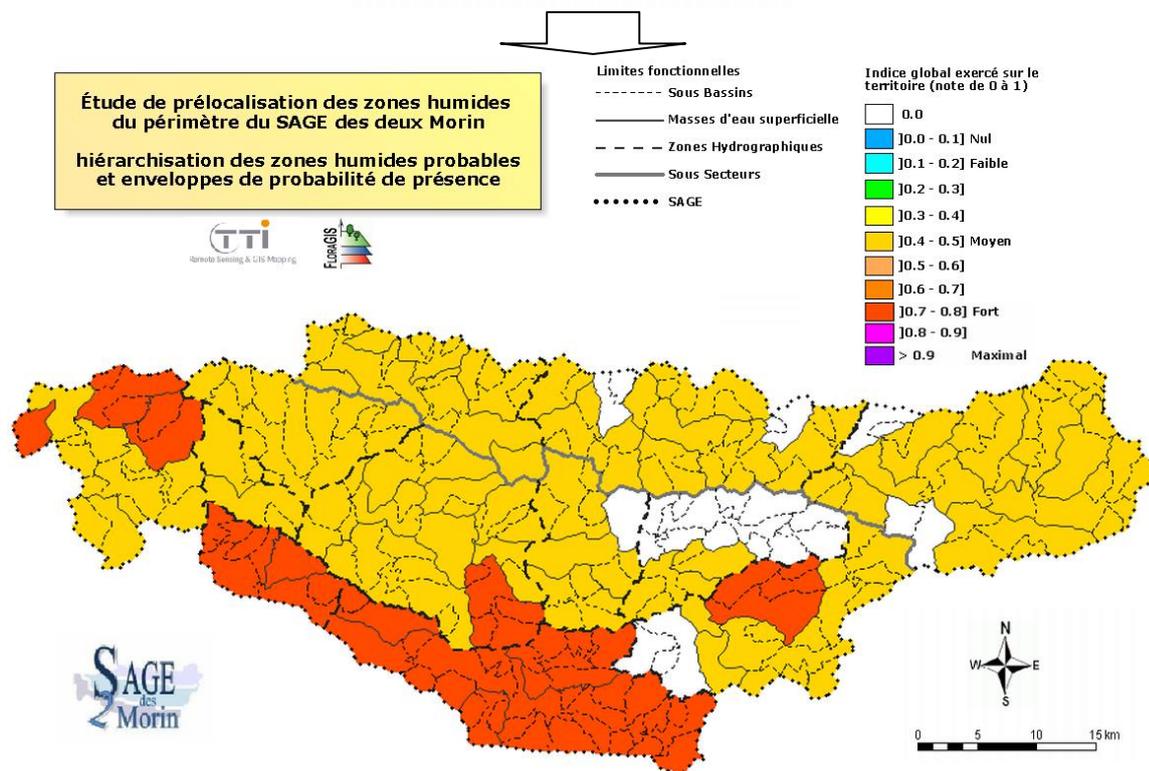
a) Objectif de bon état écologique

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles. L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux. Les agences de l'eau ont donc mis en place un état des lieux et un programme de surveillance de l'état des eaux qui permet de définir les objectifs et la probabilité d'atteindre ces objectifs d'ici 2015. Cette classification des masses d'eau permet de produire une donnée qualitative sur les masses d'eau superficielle au niveau chimique et biologique. Ces informations ont été transformées en un indice qualitatif des masses d'eau.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice objectif écologique sur les ME superficielles	SDAGE	AESN	2010	Masses d'eau	Table excel
Indice objectif de bon état sur les ME souterraines					

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
a) Report des objectifs (années+états) sur limites masses d'eau ET b) Report des objectifs (années) sur limites masses d'eau souterraines	a) combinaison $\left(\left[\begin{matrix} 2015 = 0; & 2021 = 0.5; & 2027 = 1 \end{matrix} \right] + \left[\begin{matrix} \text{"Bon état"} = 1; \\ \text{"Très bon état"} = 0 \end{matrix} \right] \right) / 2 \Rightarrow \text{valeur de 0 à 1}$ b) $[2015 = 0; 2021 = 0.5; 2027 = 1] \Rightarrow \text{valeur de 0 à 1}$

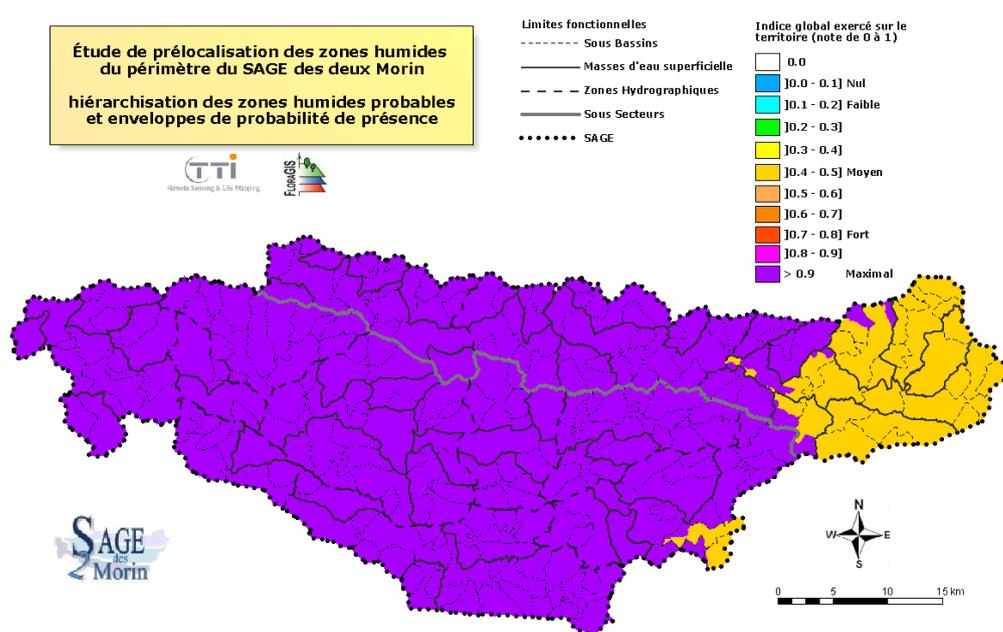
Données AESN sur les ME superficielles rattachées aux polygones de ME Sup.



Carte de l'indice objectif écologique sur les ME superficielles

fig. 68) Carte de l'indice objectif écologique sur les ME superficielles

Le risque qualitatif et quantitatif des masses d'eau souterraine se base sur les objectifs DCE 2015 / 2027 des masses d'eau souterraine. Le caractère « bon état » ou « bon état sous réserve d'amélioration » forme donc un indice binaire.



Carte de l'indice objectif de bon état sur les ME souterraines

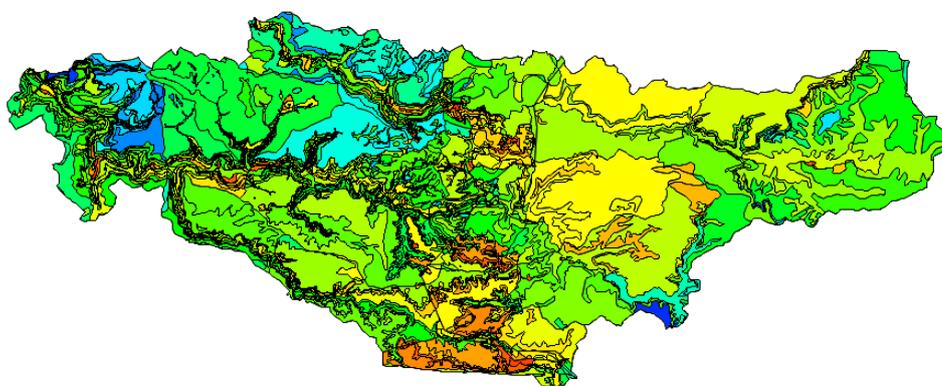
fig. 69) Carte de l'indice objectif écologique sur les ME souterraines

b) Vulnérabilité de l'aquifère

Celle-ci correspond au croisement de la zone non saturée des sols et de l'indice de persistance des réseaux. Les données sont disponibles pour la totalité du bassin Seine Normandie.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice qualitatif de vulnérabilité de l'aquifère	Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines	BRGM	2005	100 000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Somme des valeurs (0 à 90) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 90 => valeur de 0 à 1



Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence

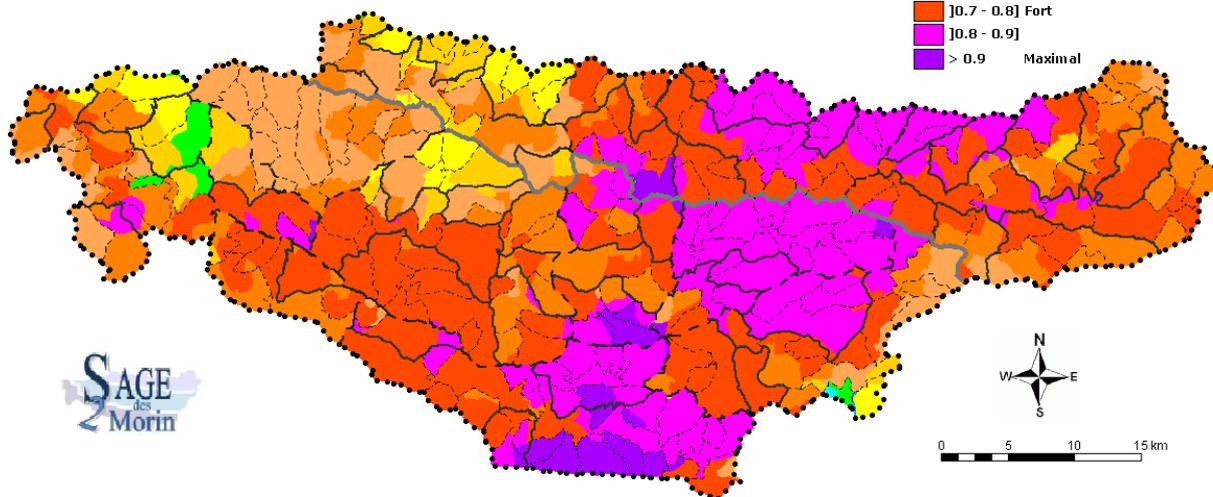


Limites fonctionnelles

- Sous Bassins
- Masses d'eau superficielle
- - - - Zones Hydrographiques
- Sous Secteurs
- SAGE

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

- 0.0
- [0.0 - 0.1] Nul
- [0.1 - 0.2] Faible
- [0.2 - 0.3]
- [0.3 - 0.4]
- [0.4 - 0.5] Moyen
- [0.5 - 0.6]
- [0.6 - 0.7]
- [0.7 - 0.8] Fort
- [0.8 - 0.9]
- > 0.9 Maximal



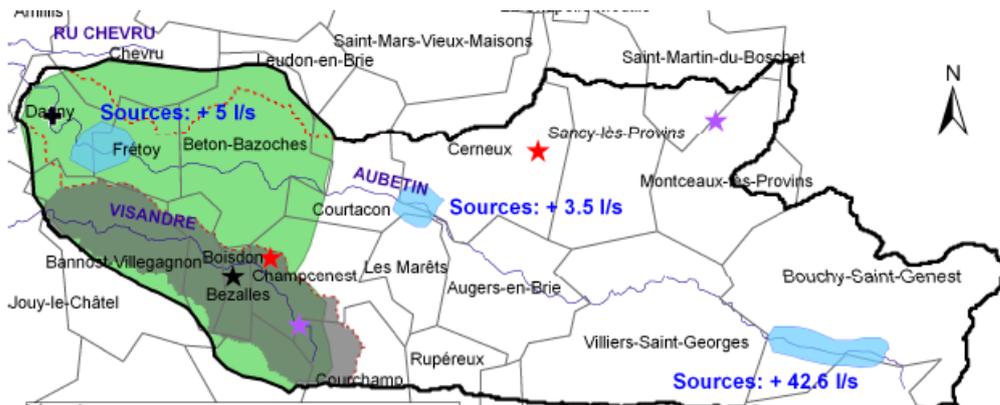
Carte de l'indice qualitatif de vulnérabilité de l'aquifère

fig. 70) Carte de l'indice qualitatif de vulnérabilité de l'aquifère

c) Proximité avec un gouffre.

Sur le territoire du SAGE, seuls 2 gouffres sont répertoriés. Ils se situent sur le bassin de l'Aubetin.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice qualitatif de présence de gouffre	Etude AAC Dagny	SNE	2011	25 000 ?	Carte pdf
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage des sites par surface élémentaire		Binaire: 1 ou 0			

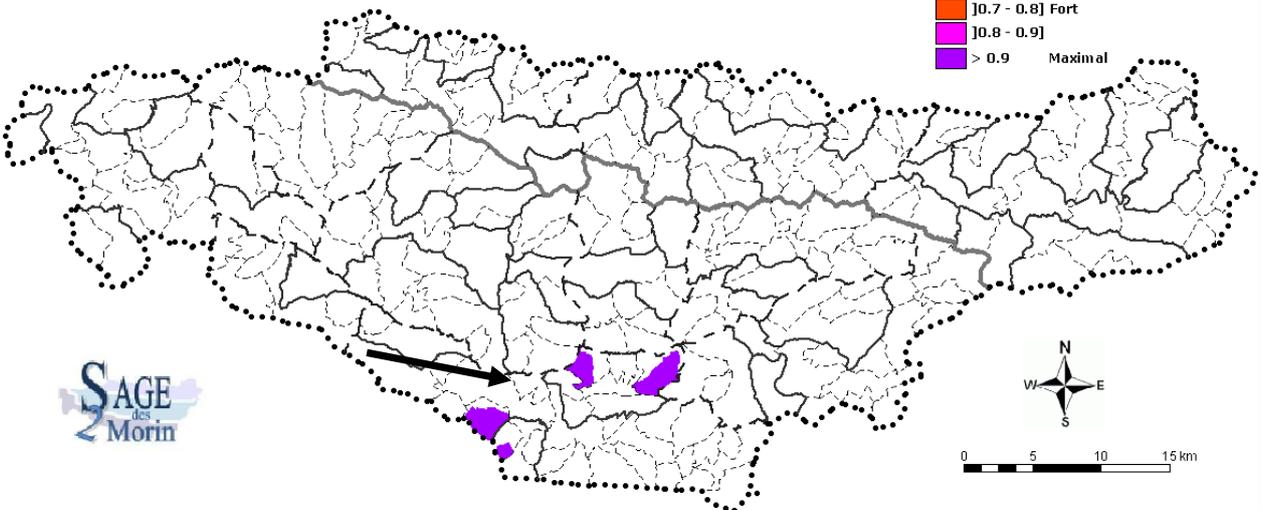


Étude de prélocalisation des zones humides du périmètre du SAGE des deux Morin
hiérarchisation des zones humides probables et enveloppes de probabilité de présence



- Limites fonctionnelles
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - Zones Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



Carte de l'indice qualitatif de présence de gouffre

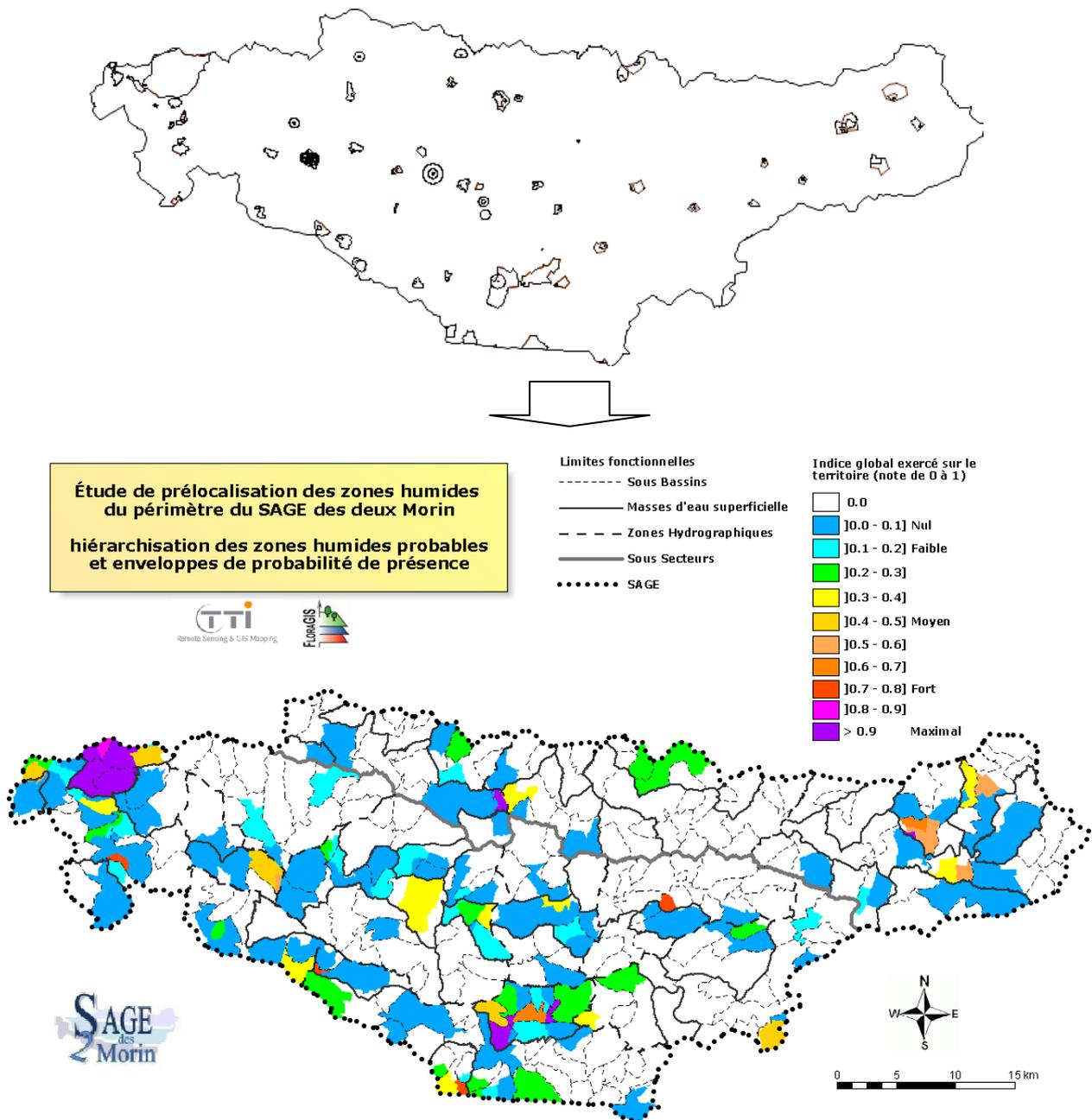
fig. 71) Carte de l'indice qualitatif de présence de gouffre.

d) Proximité avec un captage eau potable.

Il s'agit de la combinaison des périmètres de protection de captage, des aires d'alimentation de captage et des captages SDAGE cas 4/Grenelle.

Les Périmètres de Protection Rapprochés & Eloignés

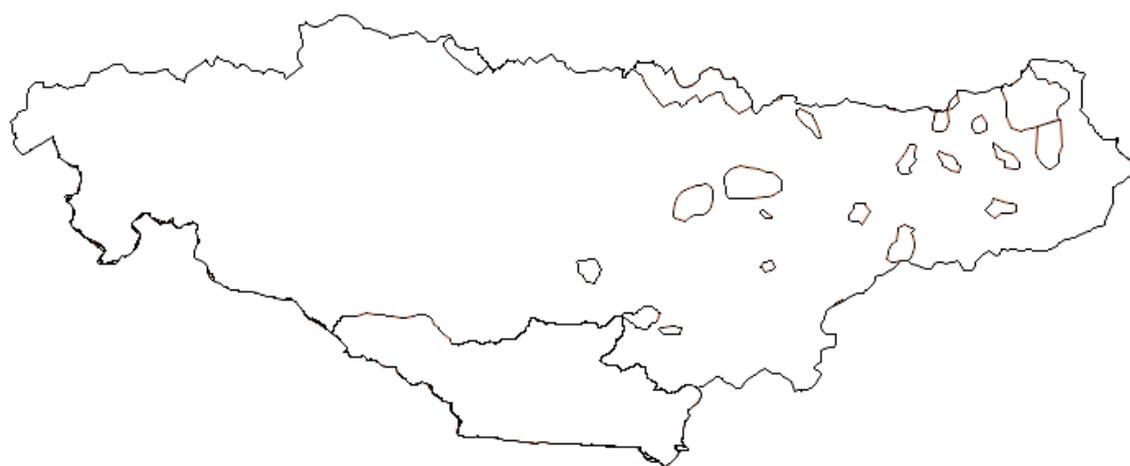
La détermination de l'enjeu d'alimentation en eau potable se base principalement sur les cartographies des Périmètres de Protection et les Aires d'alimentation de captages. Ces périmètres ne sont pas définis pour chaque captage et la base nécessitera une mise à jour au fur et à mesure que de nouveaux périmètres seront disponibles. Les deux informations ont été dissociées, car les surfaces associées aux périmètres de protection et aux aires d'alimentation sont très différentes. Une pondération pourra être appliquée à chaque type de surface.



Carte de l'indice surfacique des périmètres de protection

fig. 72) Carte de l'indice surfacique des périmètres de protection

Les BAC



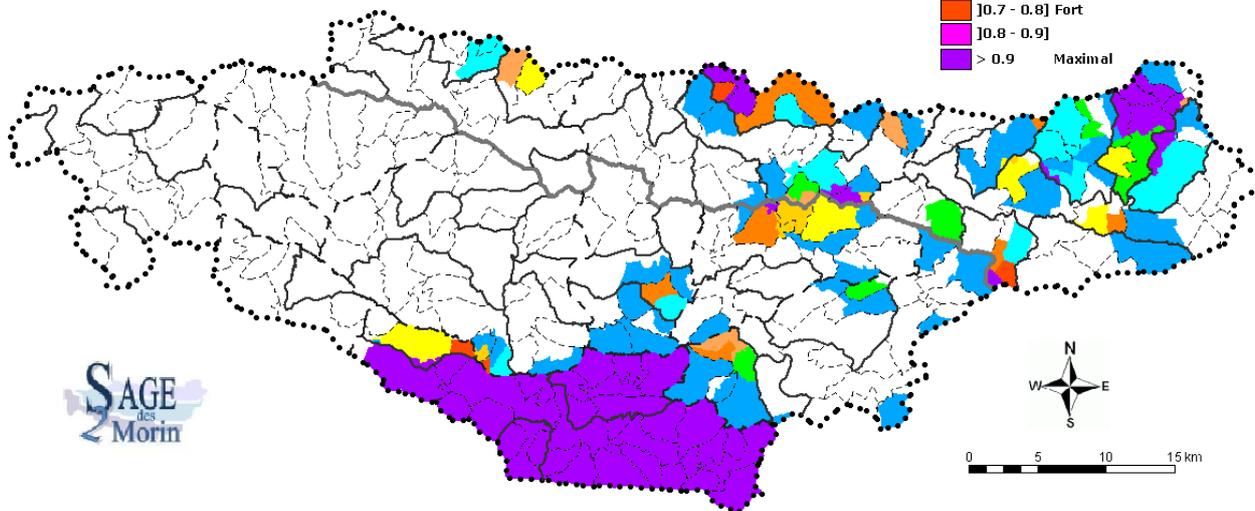
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites fonctionnelles
- - - - - Sous Bassins
— Masses d'eau superficielle
- - - - - Zones Hydrographiques
— Sous Secteurs
••••• SAGE

**Indice global exercé sur le
territoire (note de 0 à 1)**

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal

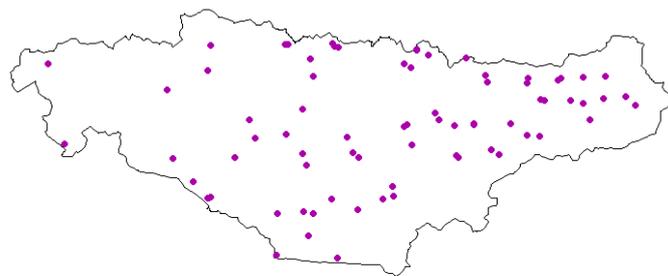


Carte de l'indice surfacique des aires d'alimentation

fig. 73) Carte de l'indice surfacique des aires d'alimentation

Les captages SDAGE et Grenelle type 3-4

Les captages comptabilisés pour la carte de l'indice quantitatif des sites de captage ont été limités à ceux cités par le SDAGE et le Grenelle type 3 et 4 pour leur importance, c'est un report du nombre par surface élémentaire.



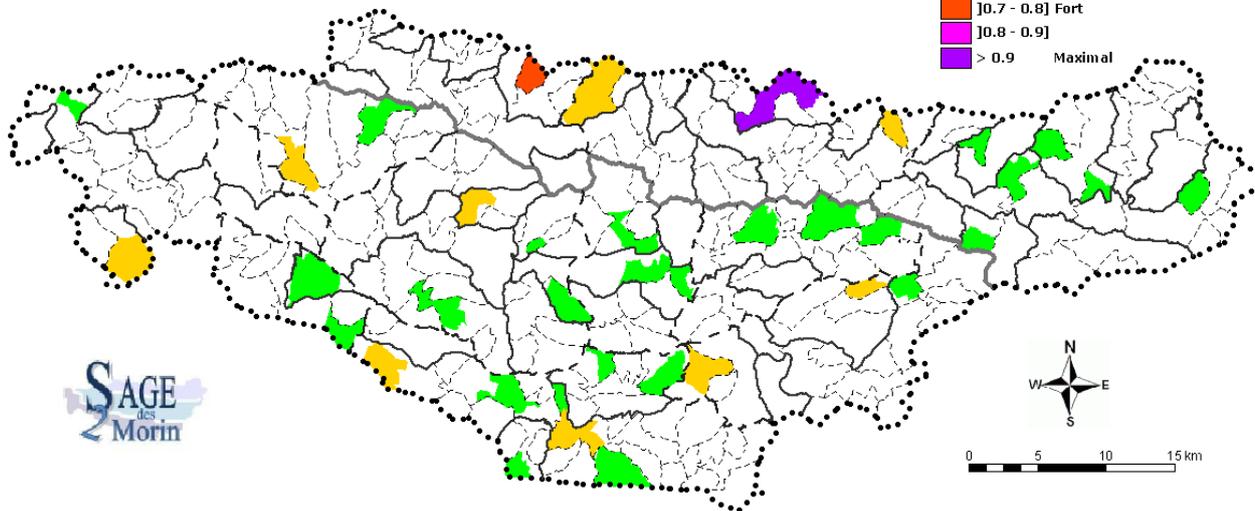
**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



Limites fonctionnelles
 - - - - - Sous Bassins
 ——— Masses d'eau superficielle
 - - - Zones Hydrographiques
 ——— Sous Secteurs
 SAGE

Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)

0.0
[0.0 - 0.1] Nul
[0.1 - 0.2] Faible
[0.2 - 0.3]
[0.3 - 0.4]
[0.4 - 0.5] Moyen
[0.5 - 0.6]
[0.6 - 0.7]
[0.7 - 0.8] Fort
[0.8 - 0.9]
> 0.9 Maximal



Carte de l'indice quantitatif des captages

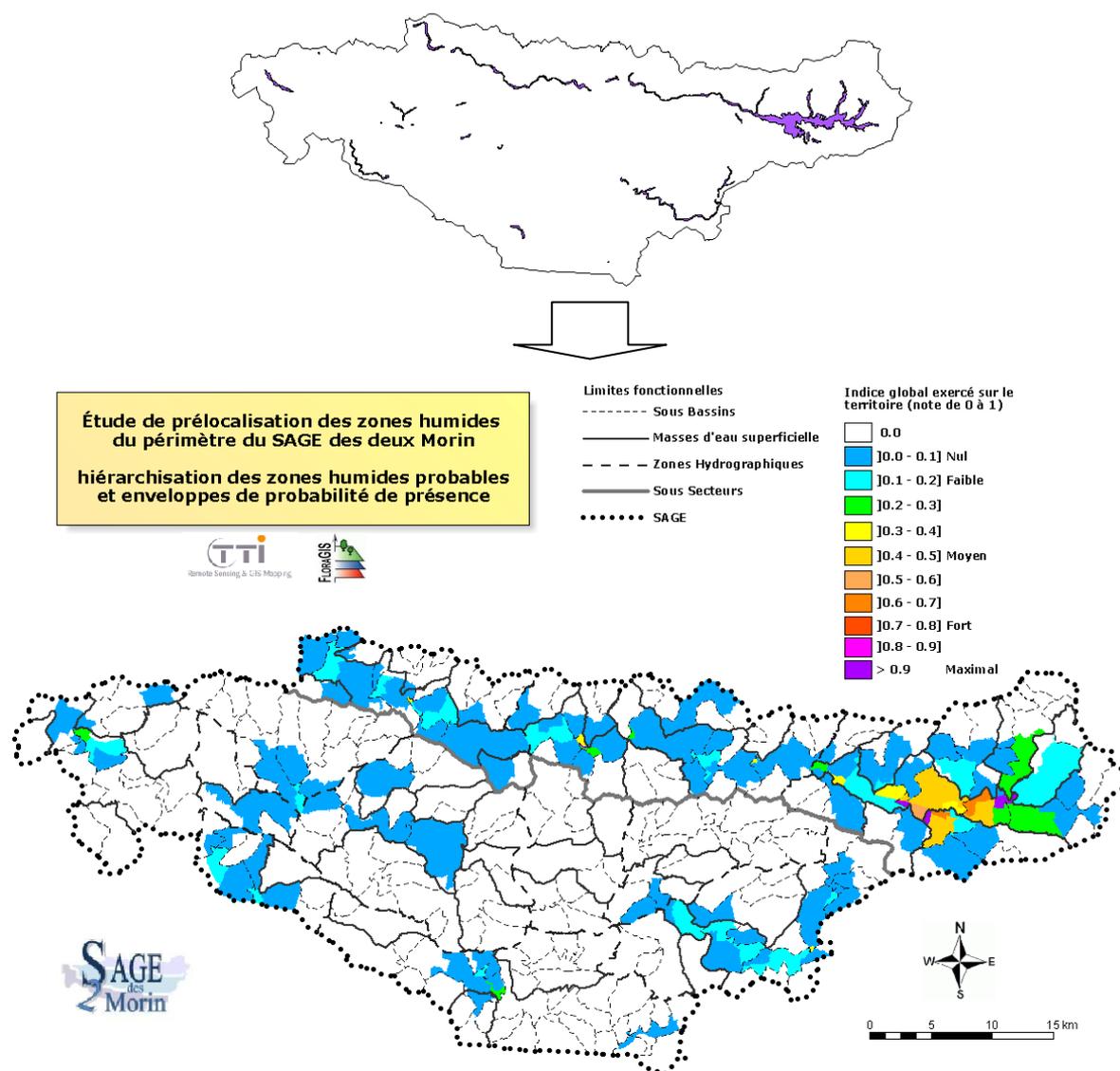
fig. 74) Carte de l'indice quantitatif des captages

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des périmètres de protection	Périmètre de protection	DDT77/ DDT51	2013	5000 à 25 000 ?	SIG
Indice surfacique des aires d'alimentation	AAC, BAC	DDT77/AESN	2012/2013	25 000 ?	SIG
Indice quantitatif des captages	Captages SDAGE 3 et 4	AESN	2010	5000 ?	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Somme des surfaces multipliées par un coefficient de 3 pour les PPI, de 2 pour les PPR et de 1 pour les PPE qui sont normalement emboîtés mais pas toujours présents. 2) Somme cumulée / surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de captages / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

e) Rétention des nitrates.

Lors de la réalisation de l'étude des zones à dominantes humides, l'AESN a déterminé les corridors alluviaux jouant un rôle dans la rétention des nitrates. Ces données ne concernent que les corridors fluviaux et ont été transformées en indice surfacique.



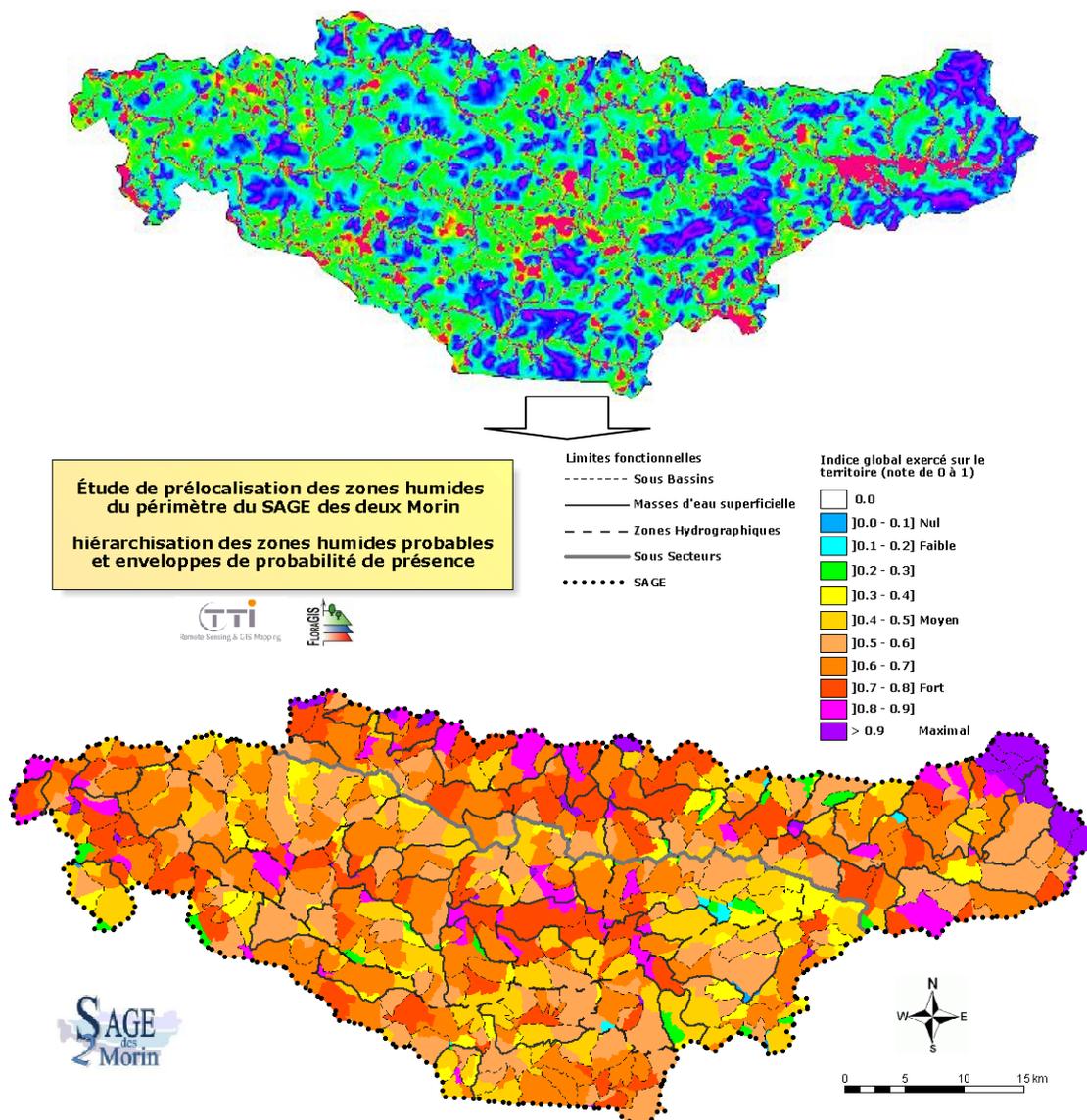
Carte de l'indice surfacique de rétention des nitrates

fig. 75) Cartographie de l'indice surfacique de rétention des nitrates

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de rétention des nitrates	Zones à dominantes humides (Indice NO3_sup50)	AESN	2006	?	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % de surface par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			

f) Épuration des pollutions diffuse.

Il s'agit du croisement de l'occupation du sol (avec une approche de la perméabilité), de la pente et de la proximité du réseau hydrographique. Cette méthode utilisée sur le bassin versant de l'Yerres, défini des indices associés à chaque occupation du sol, aux paliers de pentes et aux distances par rapport au réseau. La somme de ces indices permet de définir les zones à risque sur l'enjeu associé à l'analyse de l'épuration des pollutions diffuse.



Carte de l'indice quantitatif sur l'épuration des pollutions diffuse

fig. 76) Carte de l'indice quantitatif sur l'épuration des pollutions diffuse

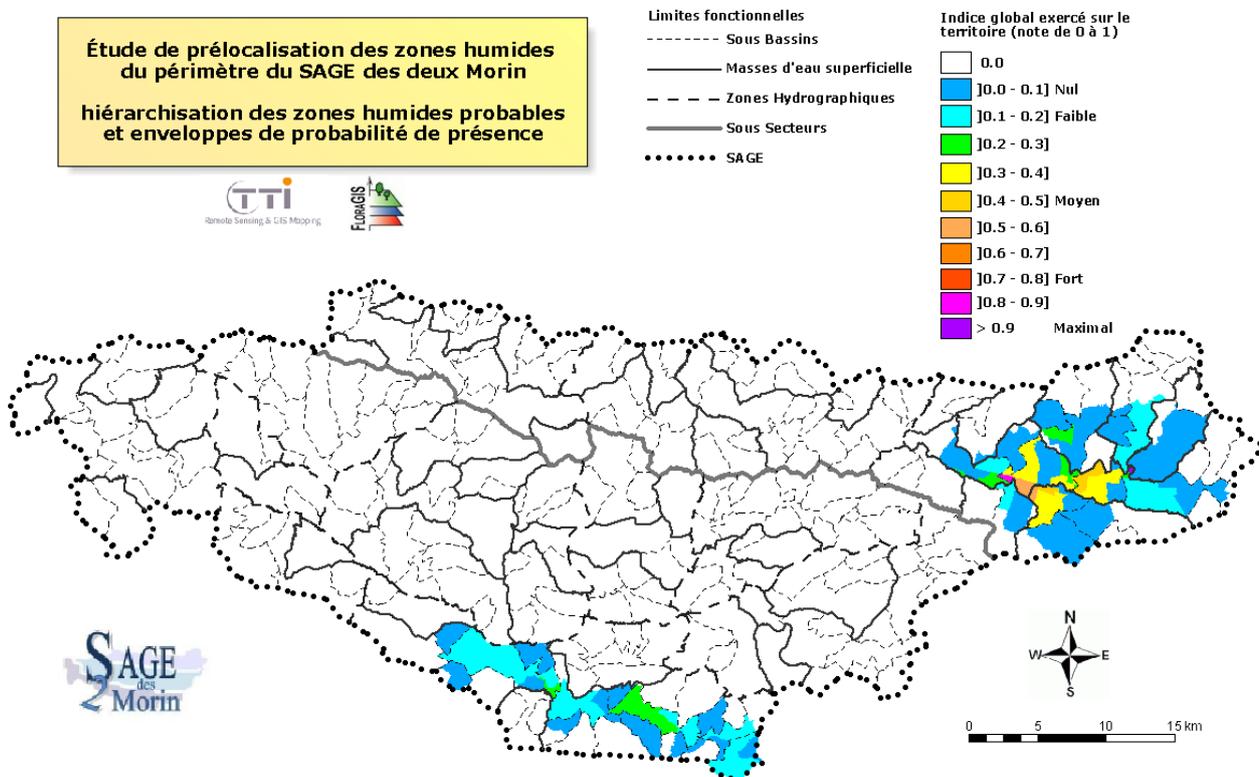
INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif sur l'épuration des pollutions diffuse	Occupation des sols	ECOMOS - IAU	2000	5000	SIG
		Corine Land Cover	2006	100 000	SIG
	Pente	MNT - IGN	2012	50 000	SIG
	Proximité du réseau hydrographique	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	25 000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Détermination de 4 classes d'occupations du sol en fonction de la perméabilité et battance estimée	Valeur obtenue par surface élémentaire / 12 => valeur de 0 à 1
2) Détermination de 4 classes de pentes de 0 à 7 ° sur le MNT IGN	

2) Enjeux quantitatifs sur l'eau

a) Cours d'eau en déséquilibre quantitatif

Les secteurs identifiés dans le SDAGE sont les marais de Saint Gond et de l'Aubetin et la maîtrise du déséquilibre quantitatif représente un enjeu majeur.



Carte de l'indice surfacique des zones en déséquilibre quantitatif

fig. 77) Carte de l'indice surfacique des zones en déséquilibre quantitatif

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des zones en déséquilibre quantitatif	SDAGE	AESN	2009	10 000 ?	SIG

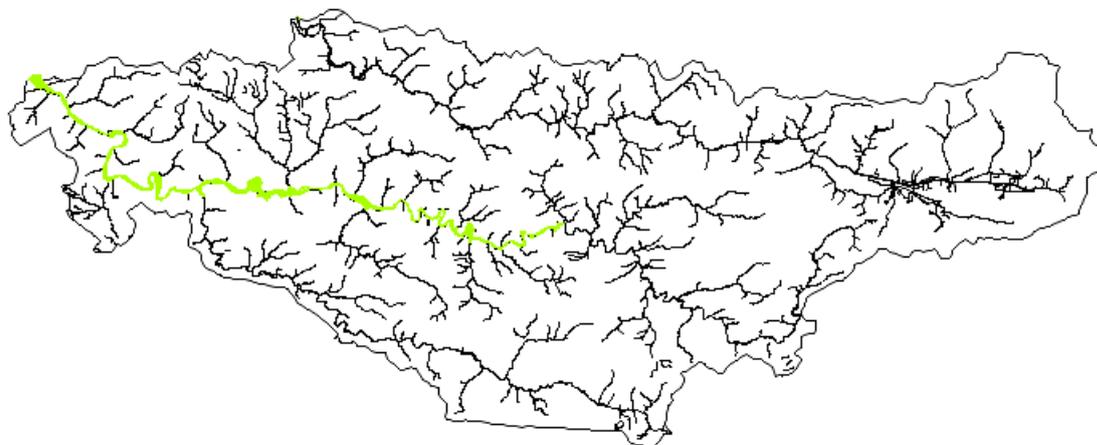
TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Calcul d'une zone tampon sur la zone de l'Aubertin (linéaire) 2) Ajout à la surface des marais de St Gond 3) Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)

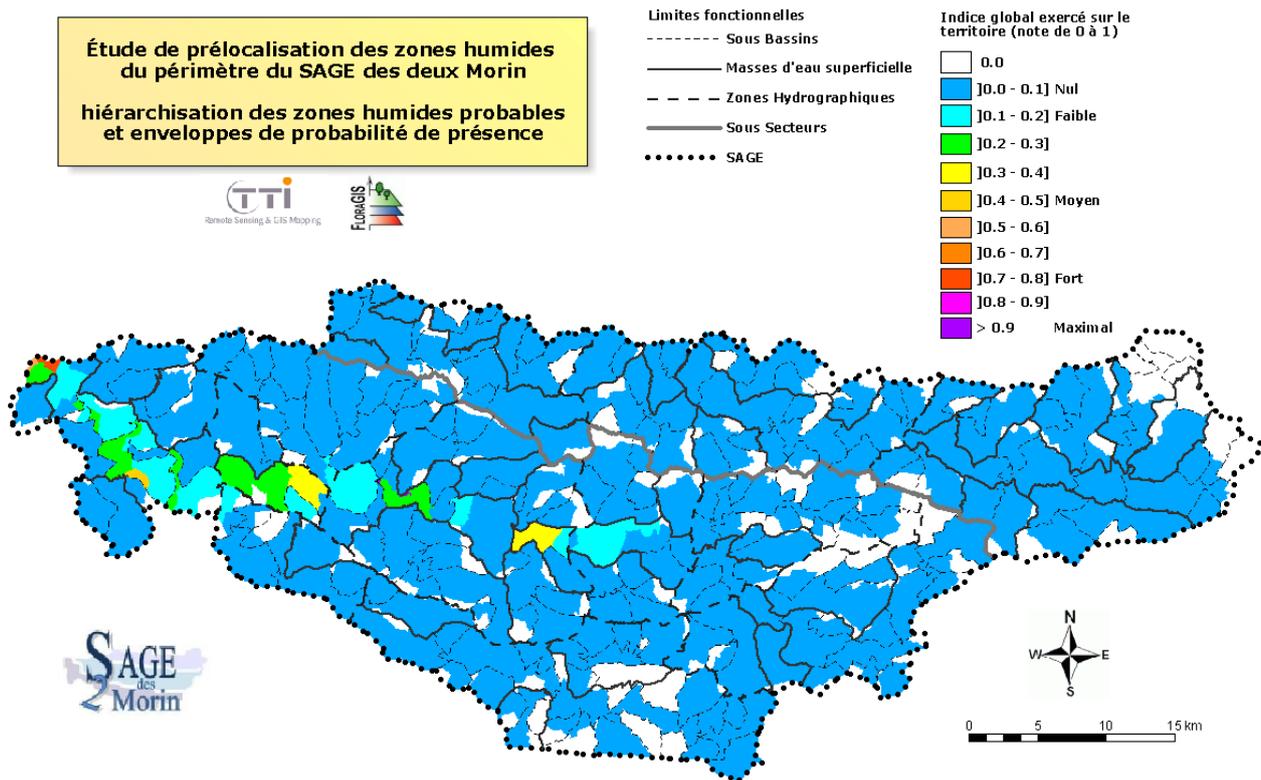
b) Régulation des crues

Ce critère tient compte des plus hautes eaux connues (PHEC). Toutefois, cette information n'étant connue que pour le grand Morin, une zone tampon de 5 m de chaque côté du lit mineur sera prise en compte sur les cours d'eau sur lesquels cette information n'est pas disponible.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de régulation des crues	PHEC	DRIEE IdF	2009	5000 ?	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur obtenue par surface élémentaire / 1.3 => valeur de 0 à 1





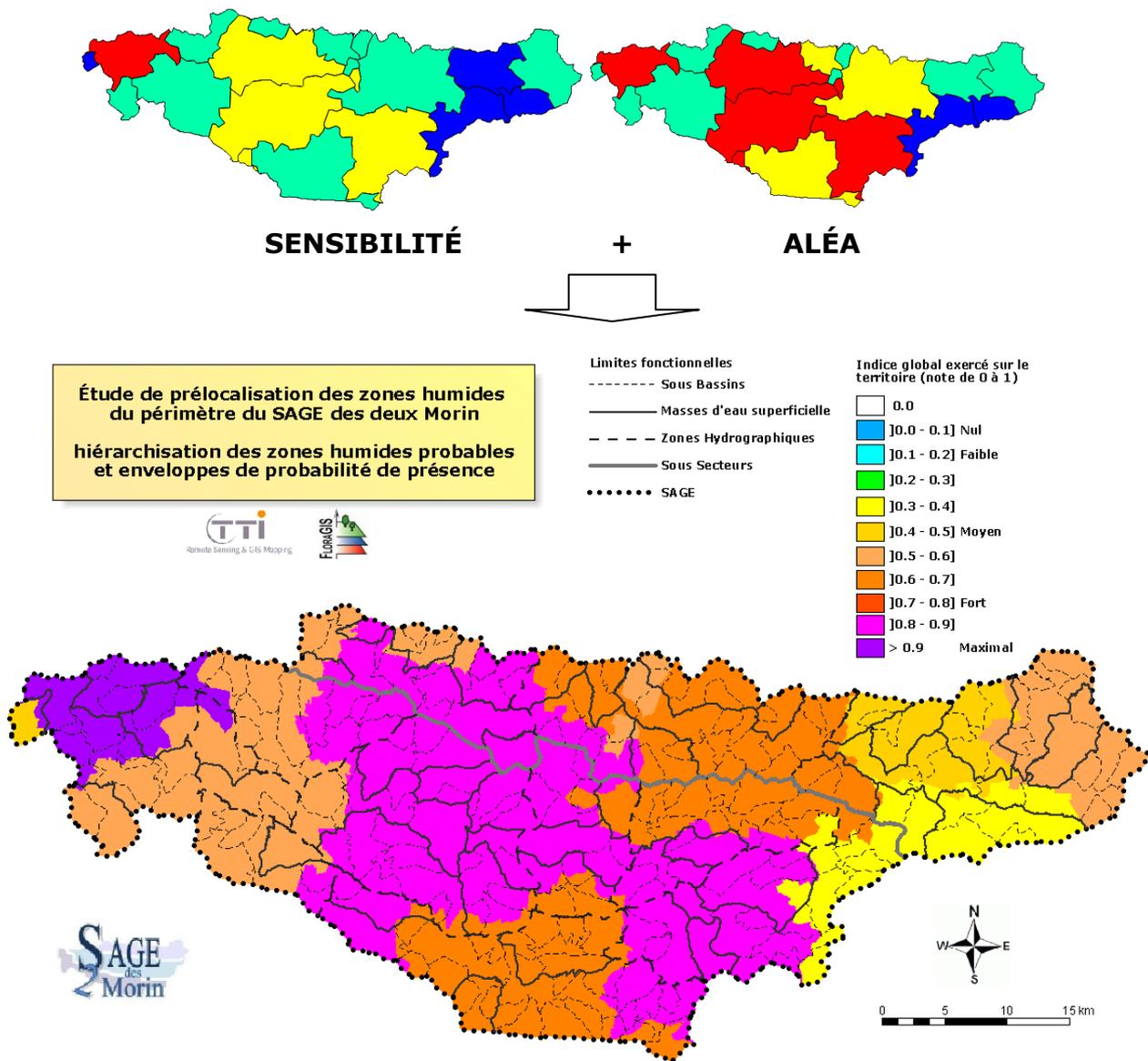
Carte de l'indice surfacique de régulation des crues

fig. 78) Carte de l'indice surfacique de régulation des crues

c) Zone d'érosion

Les données sont issues du RGA 2010 et ne sont disponibles qu'à l'échelle cantonale. Cette information permet d'appréhender la sensibilité et l'aléa des zones à l'érosion. Toutefois, l'échelle de représentation de la donnée implique une imprécision. Ce facteur ne devra pas être pondéré fortement.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice de sensibilité des zones à l'érosion	Aléa érosion par canton	DRIEA	2010	100 000 ?	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
1) Combinaison des valeurs d'aléas (de 1 à 4) et de sensibilité (de 1 à 5) 2) Somme de ces valeurs multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif		Valeur obtenue par surface élémentaire / 4.5 => valeur de 0 à 1			



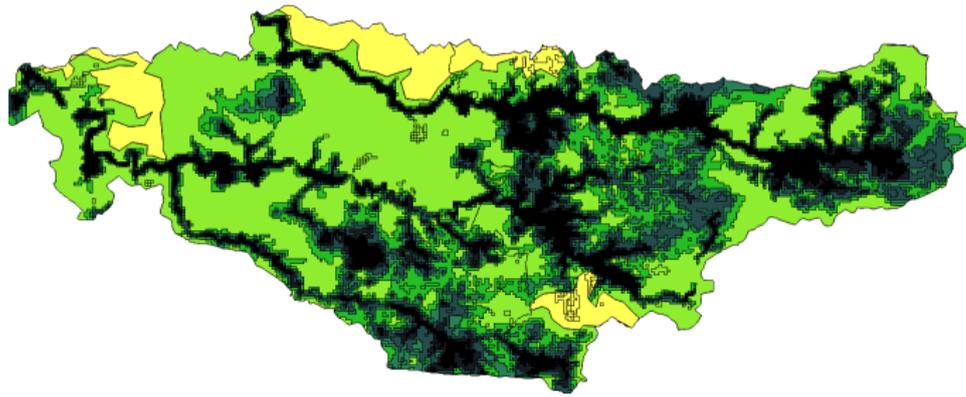
Carte de l'indice de sensibilité des zones à l'érosion

fig. 79) Carte de l'indice de sensibilité des zones à l'érosion

d) Remontées de nappes

Il s'agit de l'aléa remonté de nappes produit par le BRGM qui représente un facteur à prendre en compte dans la gestion des inondations. Ce paramètre est quantitatif et représente une approche à la contribution des eaux souterraines aux débits des crues (source BRGM) et à la probabilité de rencontrer des terrains saturés en eau.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice d'aléa de remontées de nappes	Aléa remontée de nappes	BRGM	2009	50 000 ?	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Somme de ces valeurs (1 à 6) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif		Valeur obtenue par surface élémentaire / 6 => valeur de 0 à 1			

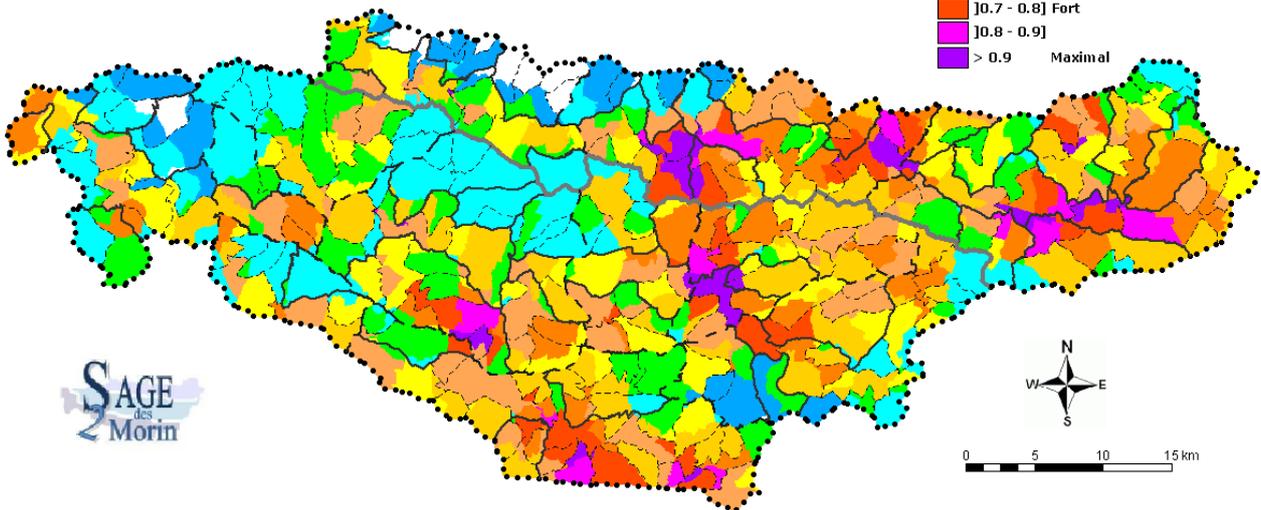


**Étude de prélocalisation des zones humides
du périmètre du SAGE des deux Morin**
**hiérarchisation des zones humides probables
et enveloppes de probabilité de présence**



- Limites fonctionnelles**
- Sous Bassins
 - Masses d'eau superficielle
 - - - - Zones Hydrographiques
 - Sous Secteurs
 - SAGE

- Indice global exercé sur le territoire (note de 0 à 1)**
- 0.0
 - [0.0 - 0.1] Nul
 - [0.1 - 0.2] Faible
 - [0.2 - 0.3]
 - [0.3 - 0.4]
 - [0.4 - 0.5] Moyen
 - [0.5 - 0.6]
 - [0.6 - 0.7]
 - [0.7 - 0.8] Fort
 - [0.8 - 0.9]
 - > 0.9 Maximal



Carte de l'indice d'aléa de remontées de nappes

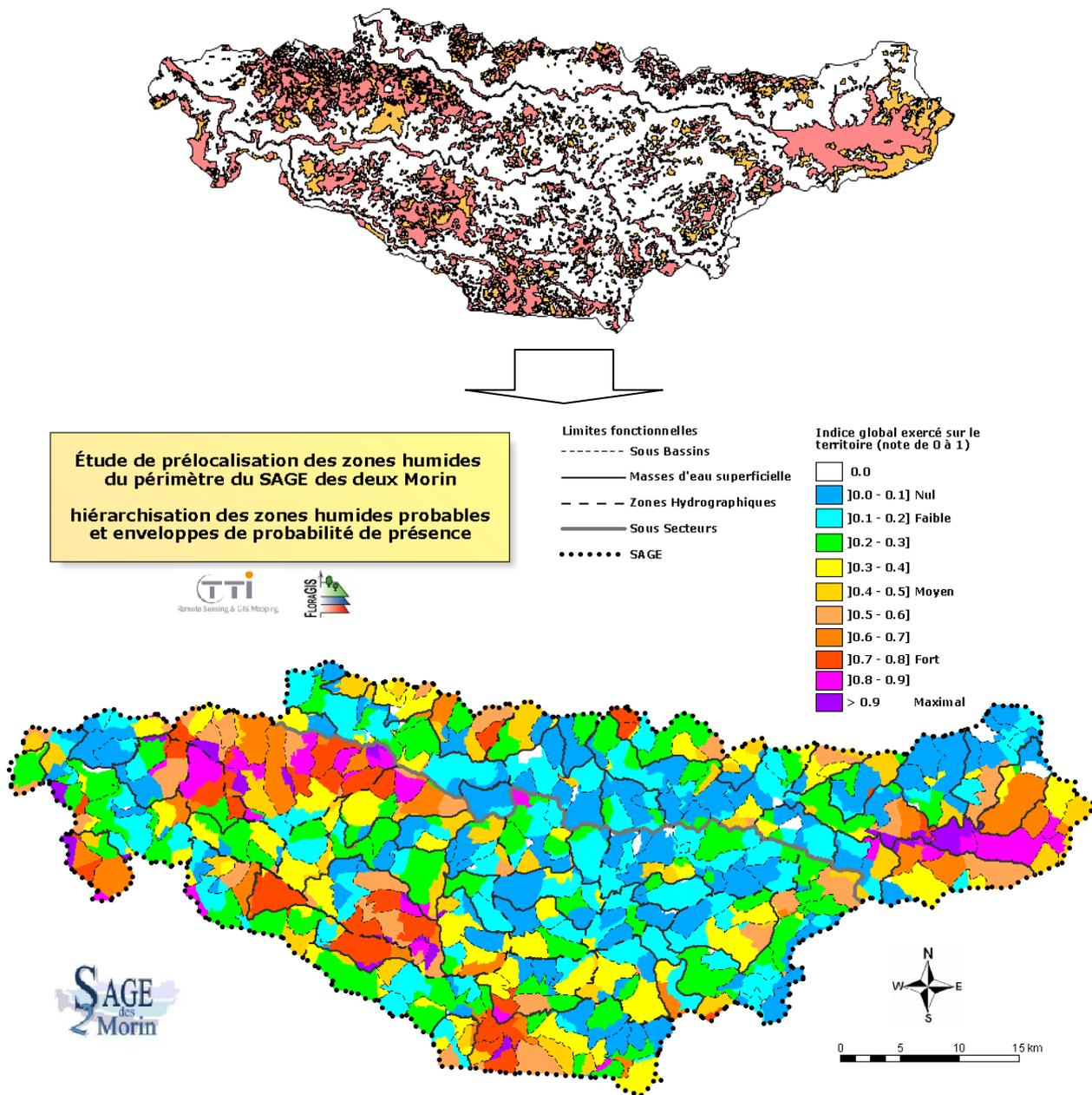
fig. 80) Carte de l'indice d'aléa de remontées de nappes

e) Accumulation d'eau

L'indice de Beven-Kirby est le résultat obtenu dans la phase 1 de cette étude, d'une fonction de la pente, du potentiel d'accumulation d'eau. Implicitement, cet indice introduit le facteur d'accumulation d'eau prolongée qui favorise l'épuration. S'agissant des surfaces élémentaires, l'indice initialement de 0 à 2 est reporté en fonction de sa valeur (1 ou 2) et de la surface relative.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de Beven-Kirby	Indice de Kirby		2013	50 000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Somme de ces valeurs (1 à 3) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 3 => valeur de 0 à 1



Carte de l'indice surfacique de Beven-Kirby

fig. 81) Carte de l'indice surfacique de Beven-Kirby

3) Enjeux de biodiversité et patrimoniaux

Les zones à forte biodiversité et/ou patrimoniales font généralement partie de zones protégées telles que les sites d'intérêt communautaire, les zones de protection spéciales et les réserves naturelles, ou de zones inventoriées comme les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Cet enjeu essentiellement patrimonial est donc localisé par ces différents zonages réglementaires. Le nombre et la répartition de ces zones sont très variables et généralement localisés. Pour mieux appréhender cette répartition, la méthode des quartiles a été appliquée. Chaque enjeu est alors transformé en indice et la somme de ces indices donnera un bon indicateur du contexte patrimonial du territoire du SAGE.

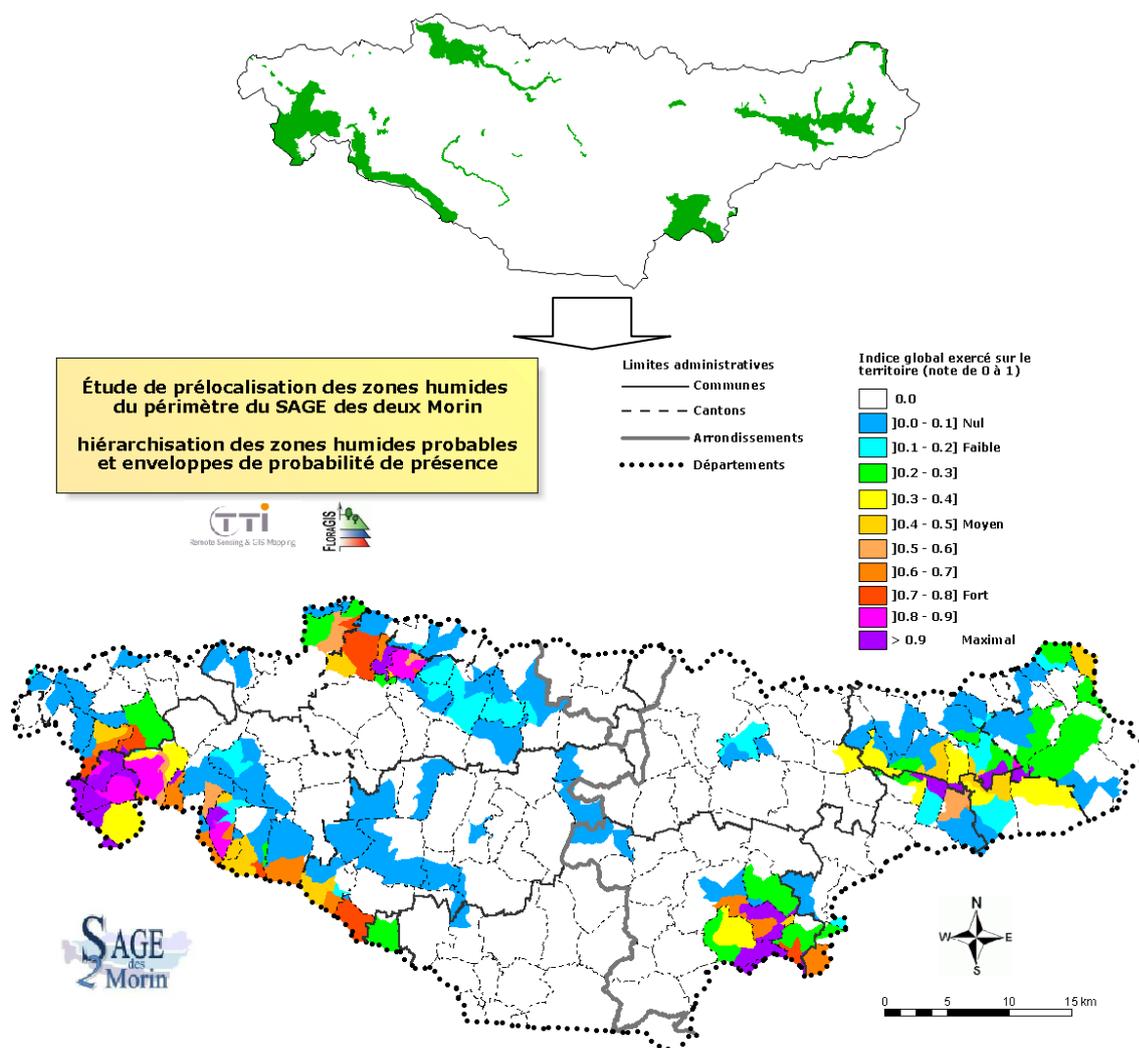
a) Zonage d'espaces naturels remarquables

Il s'agit d'une compilation :

- Des *zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique I & II*. La ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes qui abrite au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable à forte valeur patrimoniale.
- Des *sites Natura 2000* qui sont naturels ou semi-naturels et représentent une grande valeur patrimoniale tant au niveau faunistique que floristique.
- Des *réservoirs de biodiversité*, qui est l'une des composantes majeures de la trame bleue. Ce sont des sites existants ou à restaurer. La donnée étant initialement linéaire (cours d'eau), nous l'avons transformé en une zone tampon de 40 m afin de pouvoir l'intégrer en tant que surface.
- Des *Espaces Naturels Sensibles (ENS)* qui ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues afin de préserver les habitats naturels.
- Des *sites inscrits* qui sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifiant une protection de niveau national. Le site correspond à la vallée du Grand-Morin.

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des Zones Patrimoniales	Réservoirs biologiques	AESN (SDAGE)	2009	Variable	SIG
	ZNIEFF1	DRIEE Idf/ DREAL CA/ DREAL P	2010	Variable	SIG
	ZNIEFF2	DRIEE Idf/ DREAL CA/ DREAL P	2010	Variable	SIG
	Natura 2000	DRIEE Idf/ DREAL CA	2010	Variable	SIG
	ENS	CG 77	2011	Variable	SIG
	Réserves naturelles régionales	DREAL CA	2010	Variable	SIG
	sites inscrits	DRIEE Idf/ DREAL CA	2010	Variable	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul du % de surface des zonages fusionnés par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)



Carte de l'indice surfacique des Zones Patrimoniales

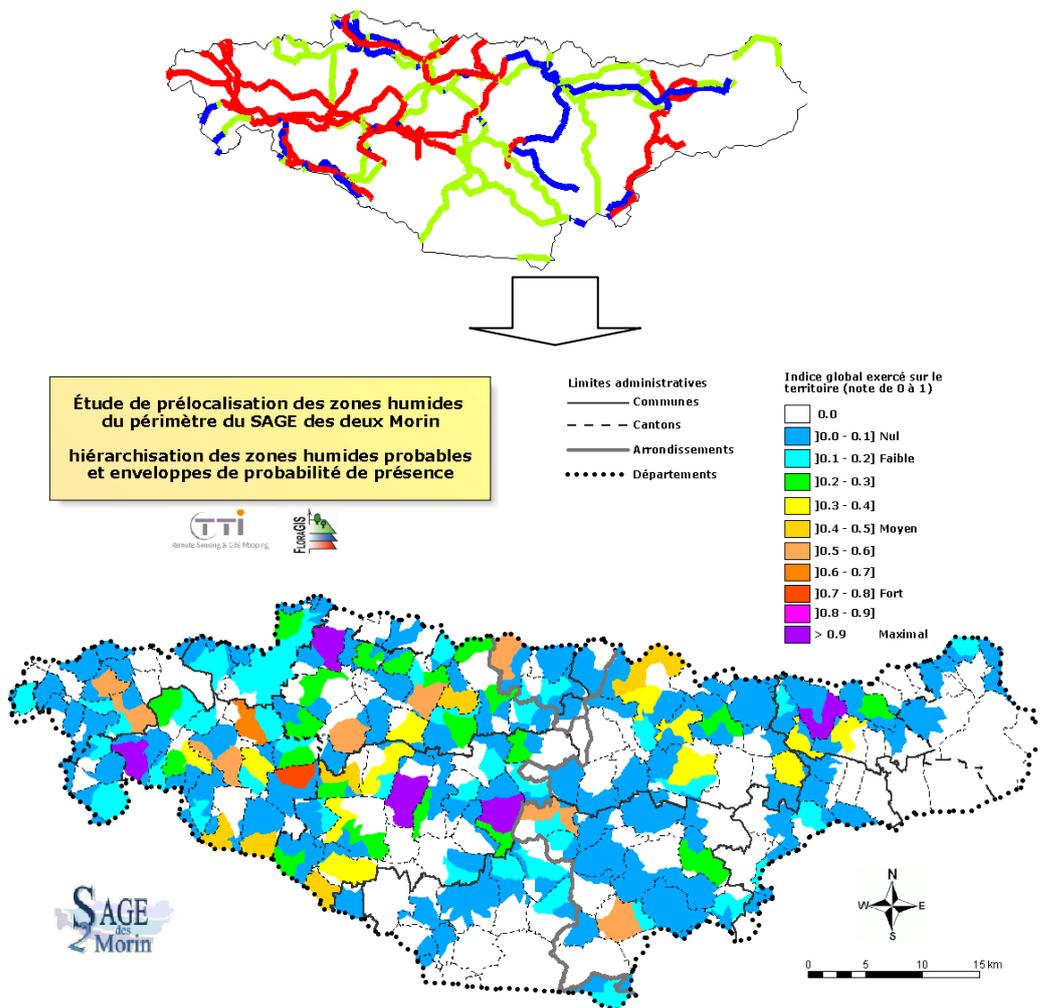
fig. 82) Carte de l'indice surfacique des Zones Patrimoniales

b) Les Trames Vertes – Trames Bleues

Les trames vertes et bleues correspondent à l'analyse spatiale des déplacements des espèces animales terrestres (verte) ou des espèces liées à la présence d'eau (bleue). Cette analyse se décline notamment en deux facteurs : le continuum qui protège les sources de biodiversité et les corridors qui assurent la connectivité entre les zones nodales. Malheureusement, les données du SRCE ne sont disponibles que sur le territoire d'Ile de France, ce qui pose un problème de biais introduit dans les calculs d'enjeux. Sur la base du Scan25 et du Corine Land Cover et afin de compenser ce biais, nous avons estimé la continuité de ces trames. Pour la sous-trame verte « arborée », nous avons estimé les corridors possibles en fonction de la proximité des surfaces boisées et du passage possible de l'une à l'autre avec le minimum d'obstacles. Pour la sous-trame verte « herbacée », le principe est le même, mais avec les prairies. Puis, nous avons estimé le type de corridors en fonction de la continuité et des obstacles (principalement réseaux routiers et ferrés).

Les sous-trames se déclinent en trois niveaux selon cette continuité et ce qu'elles relient (notamment les réservoirs de biodiversité) et le niveau des trames ajoutées a été attribué en fonction de ces critères.

ATTENTION : Ce travail n'est qu'une estimation et ne doit pas être considéré comme une étude réelle de trame verte.



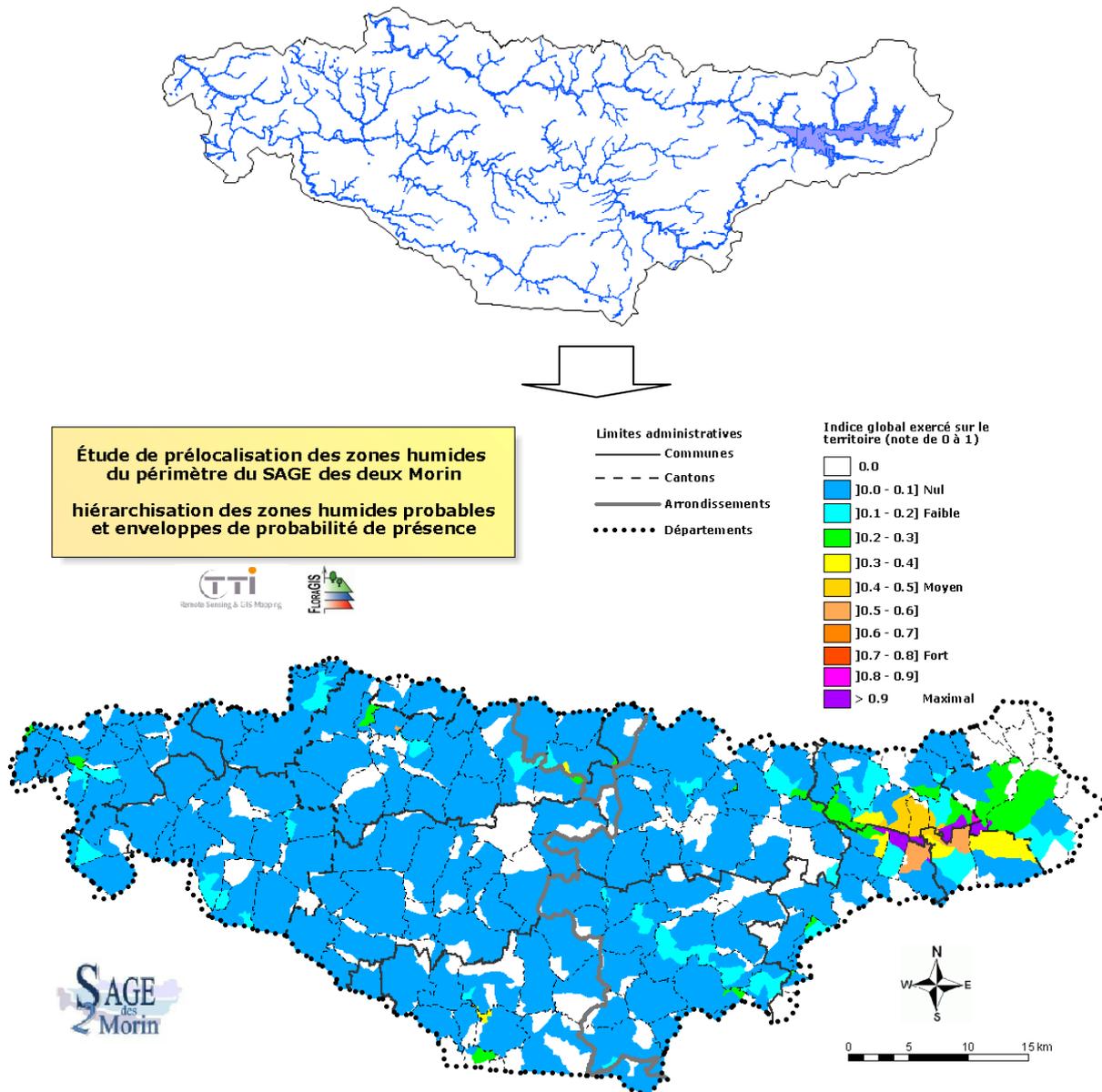
Carte de l'indice linéaire de la Trame Verte

fig. 83) Carte de l'indice linéaire de la Trame Verte

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice linéaire de la Trame Verte	SRCE	DRIEE Idf	2013	100 000	SIG
	Corine Land Cover	Ministère de l'environnement	2006	100 000	SIG
	Scan25	IGN	2005 ?	25 000	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Estimation des corridors arborés et herbacés sur la base du Scan 25 et du CLC2006 2) Fusion avec les corridors arborés et herbacés de la TV SRCE 3) Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire; chaque linéaire étant pondéré par un indice de 1 à 3 selon qu'il est fonctionnel, diffus ou réduit (cf sous trames SRCE)	$(\text{Linéaire cumulé} \times \text{coefficient(1) de correction de la surface élémentaire}) / 1000 \Rightarrow \text{valeur de 0 à 1}$ (1): Coefficient = Surface élémentaire / Plus grande surface élémentaire du SAGE

Selon le même principe, la partie manquante de la trame bleue a été estimée. Cette trame est essentiellement composée de corridors et continuums associés aux réseaux hydrographiques. Après analyse, il a été constaté que cette enveloppe existante sur l'Aisne et la Seine-et-Marne correspondait assez bien à celle que l'on pourrait faire à partir des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la prélocalisation sur les principaux cours d'eau. Nous avons donc complété l'information en prolongeant le polygone de corridors et continuums sur la Marne en tenant compte des résultats de photo-interprétation. Comme pour la trame verte, ce résultat reste une estimation.



Carte de l'indice surfacique de la Trame bleue

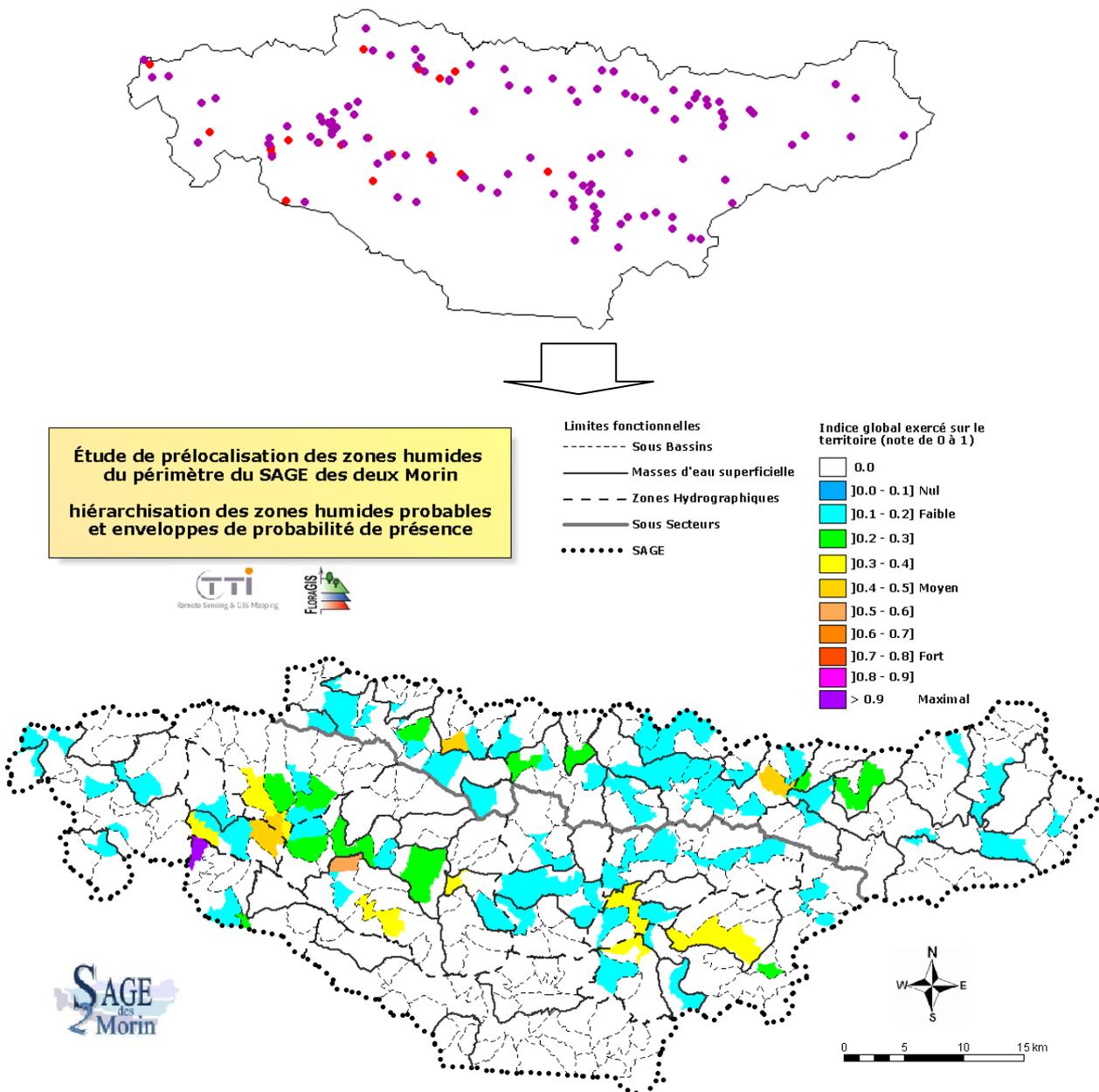
fig. 84) Carte de l'indice linéaire de la Trame bleue

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique de la Trame bleue	SRCE	DRIEE Idf	2013	100 000	SIG
	Photo-interprétation réseau hydrographique	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3 500	

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
1) Délimitation estimative des corridors et continuum sur la base de la prélocalisation des ZH 2) Fusion avec les corridors et continuum TV SRCE 3) Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)

c) Les Frayères

Les frayères sont des sites à enjeux importants du fait qu'ils représentent un maillon indispensable à la préservation de la biodiversité aquicole tant au niveau qualitatif qu'au niveau quantitatif. Il s'agit des données des arrêtés frayères départementaux. Les informations sous forme ponctuelles ont été reportées sur chaque surface élémentaire afin de donner un indice quantitatif.



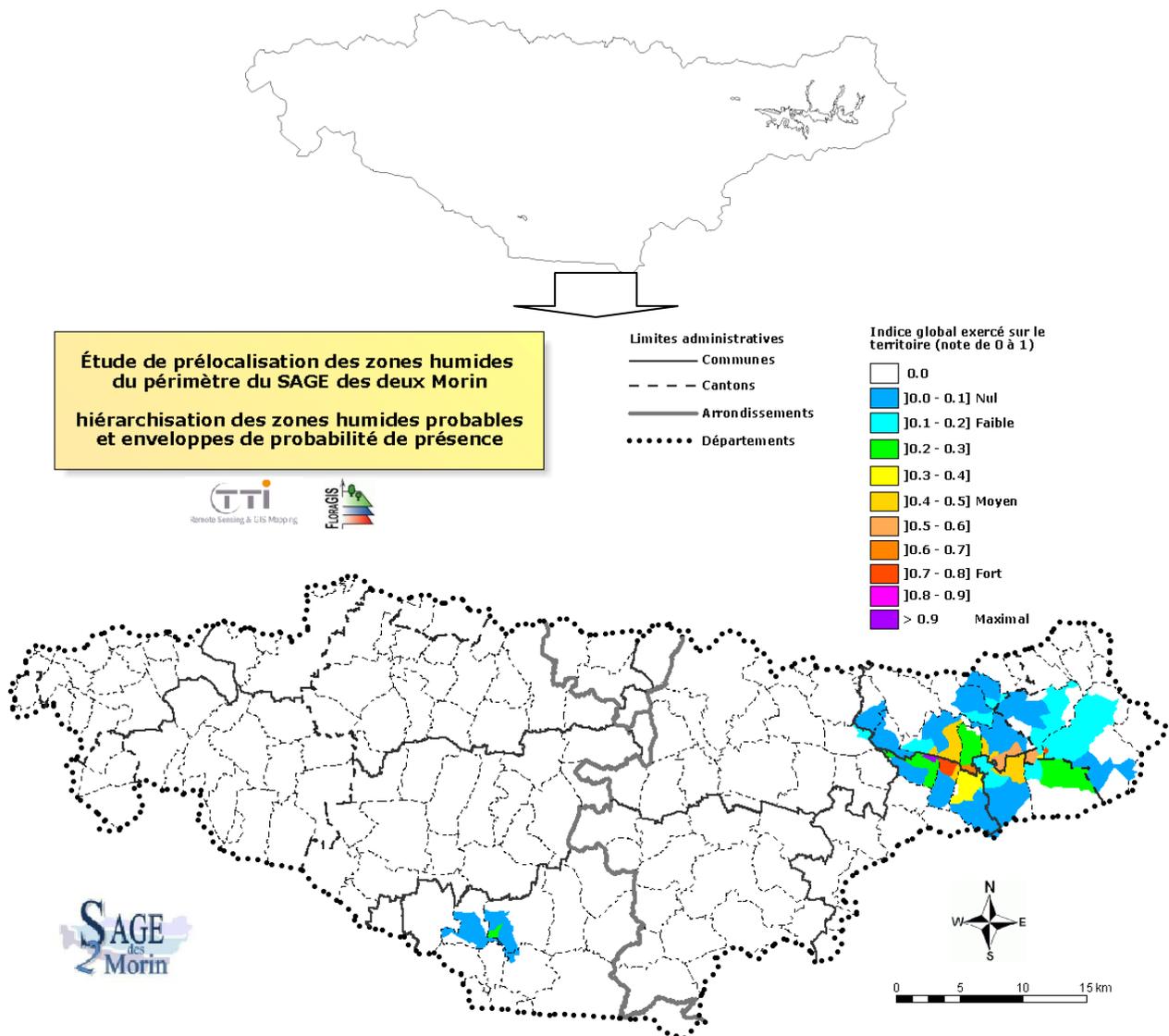
Carte de l'indice quantitatif des frayères

fig. 85) Carte de l'indice quantitatif des frayères

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des frayères	Arrêté frayères	DDT 77 / DDT51/ DDT 02	2013	50 000	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Comptage des sites par surface élémentaire		Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			

d) Espèces et habitats remarquables

En raison d'un manque de données pour il a été décidé de prendre en compte les habitats humides du Corine Land Cover. La base de données géographique Corine Land Cover est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement CORINE. Cet inventaire biophysique de l'occupation des terres fournit une information géographique de référence pour la France en 2006.



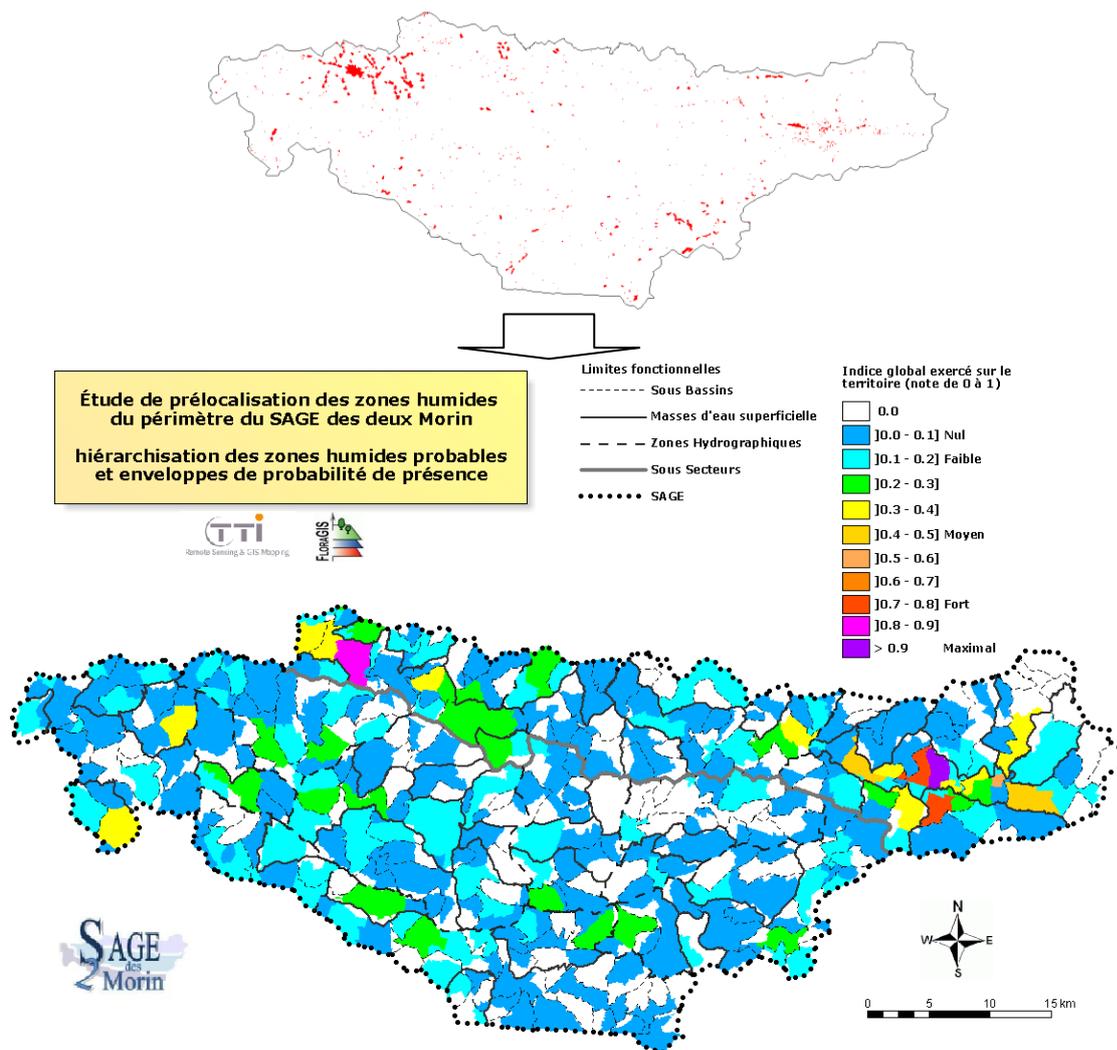
Carte de l'indice surfacique des milieux remarquables

fig. 86) Carte de l'indice surfacique des milieux remarquables

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice surfacique des milieux remarquables	Corine Land Cover	Ministère de l'Environnement	2006	100 000	SIG
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
Calcul du % de surface par surface élémentaire		Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)			

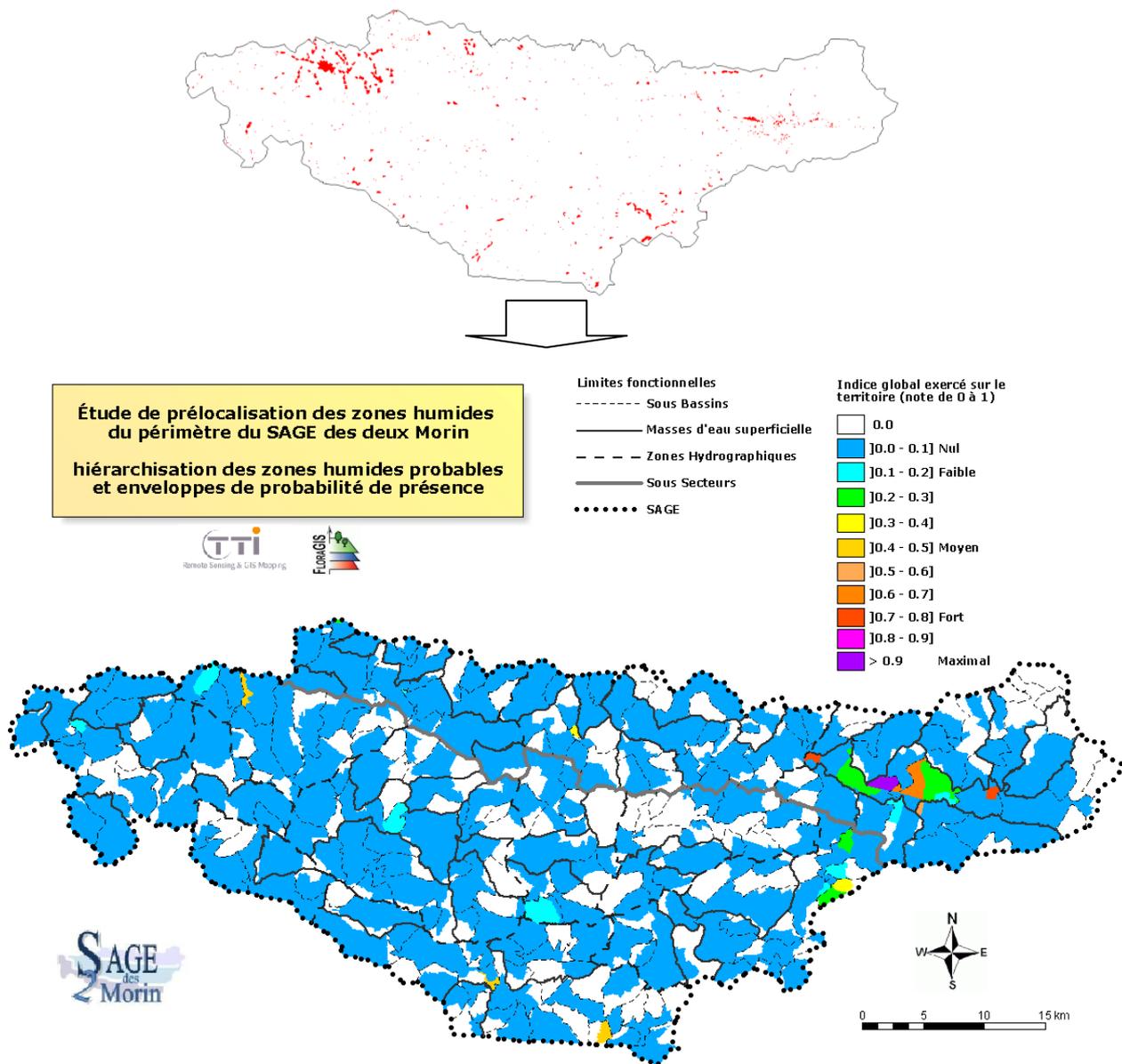
e) Réseau de mares.

La localisation des mares des données du SNPN pose un double problème. Le premier et le plus important, cette information n'est disponible que sur le département 77 ce qui introduirait un biais dans les calculs. De plus, cette couche intègre également des bassins et des plans d'eau de grande taille. Étant donné que les mares se distinguent par la profondeur, mais que cet aspect n'est pas réellement quantifiable sauf à réaliser une campagne exhaustive des plans d'eau, il est envisageable de prendre en compte la donnée photo-interprétée. En effet, les mares et plans d'eau de la photo-interprétation couvrent l'ensemble du territoire et l'information prend en compte les données de la SNPN sur la partie IDF. Le nombre de plans d'eau combiné à la surface permet de quantifier la taille moyenne et la quantité de plans d'eau par surface élémentaire.



Carte de l'indice quantitatif des mares et plans d'eau

fig. 87) Carte de l'indice quantitatif des mares et plans d'eau



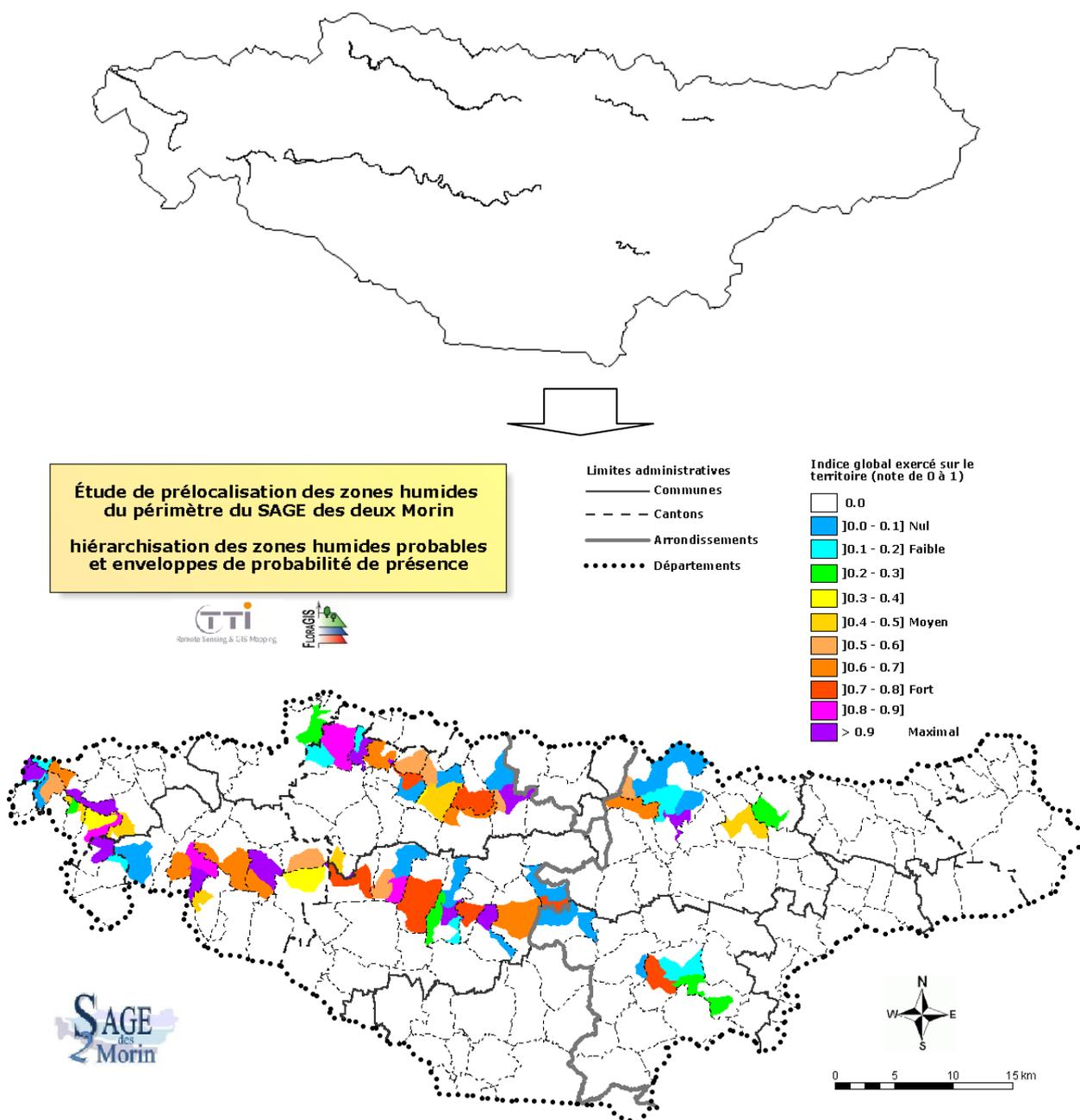
Carte de l'indice surfacique des mares et plans d'eau

fig. 88) Carte de l'indice surfacique des mares et plans d'eau

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif des mares et plans d'eau	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG
Indice surfacique des mares et plans d'eau					
TRAITEMENTS		DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1			
a) Calcul du % de surface par surface élémentaire ET b) Comptage des sites par surface élémentaire		a) Valeur obtenue x 10 => valeur de 0 à 1 ET b) Nombre de plans d'eau / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1			

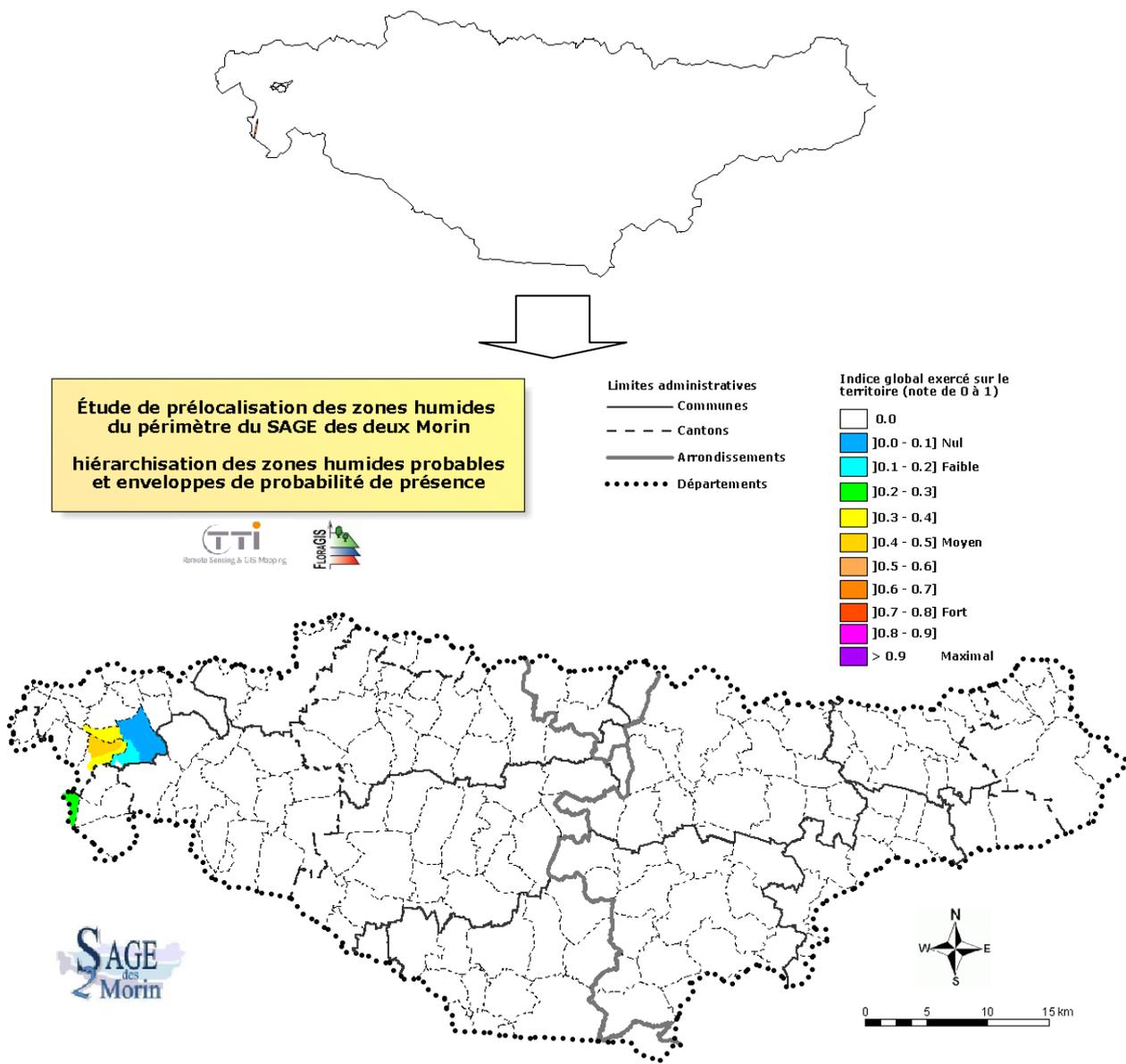
4) Enjeu « usages »

Il s'agit d'une compilation des données relatives aux parcours de pêche et de canoë-kayak. Ces informations étant sur du linéaire, c'est la longueur des réseaux retenus qui est prise en compte par surface élémentaire.



Carte de l'indice quantitatif du linéaire de parcours classés

fig. 89) Carte de l'indice quantitatif du linéaire de parcours classés.



Carte de l'indice surfacique des ZPPAUP

fig. 90) Carte de l'indice surfacique des ZPPAUP

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE
Indice quantitatif du linéaire de parcours classés	Parcours de pêche	Fédération de pêche 51 et 77	2010	10 000 ?	SIG
	Parcours de canoë-kayak	SAGE des Deux Morin	2010	10 000 ?	SIG
Indice surfacique des ZPPAUP	Délimitation	DRIEE IdF/DREAL CA	2013	10 000 ?	SIG

TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire	$(\text{Linéaire cumulé} / \text{Surfaces élémentaires en m}^2) \times 1000$ => valeur de 0 à 1
Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur obtenue x 2 => valeur de 0 à 1

5) Synthèse des couches d'information des enjeux et proposition de formule de combinaison

Pour l'élaboration de la couche des enjeux sur les zones humides, nous allons additionner et pondérer les couches présentées. La pondération est ajustable et la carte résultante pourra s'adapter à de nouvelles priorités du SAGE. Les zones ayant les plus forts indices sont celles qui représentent les enjeux les plus importants pour la préservation des milieux humides. Il y a, au total, **23** critères d'évaluation des enjeux.

Toutes les variables sont préalablement ramenées entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction qui est soit un calcul algébrique, soit un calcul de quartiles, soit une fonction logique. Puis, les variables sont multipliées par une pondération indiquant l'importance relative de la variable. La note globale est sur **16,2**.

Le tableau suivant résume les couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations.

- La colonne INDICE précise la nature des indices utilisés dans le calcul de la fonctionnalité
- La colonne COEFF est la pondération appliquée à chaque indice

COEFF	INDICES
0.5	Indice objectif écologique sur les ME superficielles
0.5	Indice objectif de bon état sur les ME souterraines
1	Indice qualitatif de vulnérabilité de l'aquifère
1	Indice qualitatif de présence de gouffre
0.3	Indice surfacique des périmètres de protection
0.3	Indice surfacique des aires d'alimentation
0.4	Indice quantitatif des captages
1	Indice surfacique de rétention des nitrates
1	Indice quantitatif sur l'épuration des pollutions diffuse
1	Indice surfacique des zones en déséquilibre quantitatif
1	Indice surfacique de régulation des crues
1	Indice de sensibilité des zones à l'érosion
1	Indice d'aléa de remontées de nappes
1	Indice surfacique de Beven-Kirby
1	Indice surfacique des Zones Patrimoniales
0.5	Indice linéaire de la Trame Verte
0.5	Indice linéaire de la Trame bleue
1	Indice quantitatif des frayères
1	Indice surfacique des milieux remarquables
0.5	Indice quantitatif des mares et plans d'eau
0.5	Indice surfacique des mares et plans d'eau
0.1	Indice quantitatif du linéaire de parcours classés
0.1	Indice surfacique des ZPPAUP

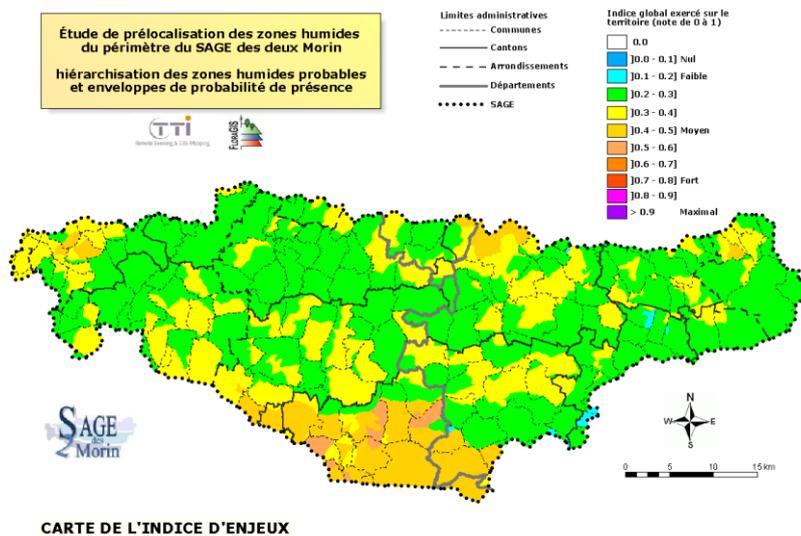
Résumé par composante

6	Enjeux qualitatif de la ressource en eau
5	Enjeux quantitatif de la ressource en eau
5	Enjeux biodiversité
0.2	Usages

16.2	INDICE D'ENJEUX
-------------	------------------------

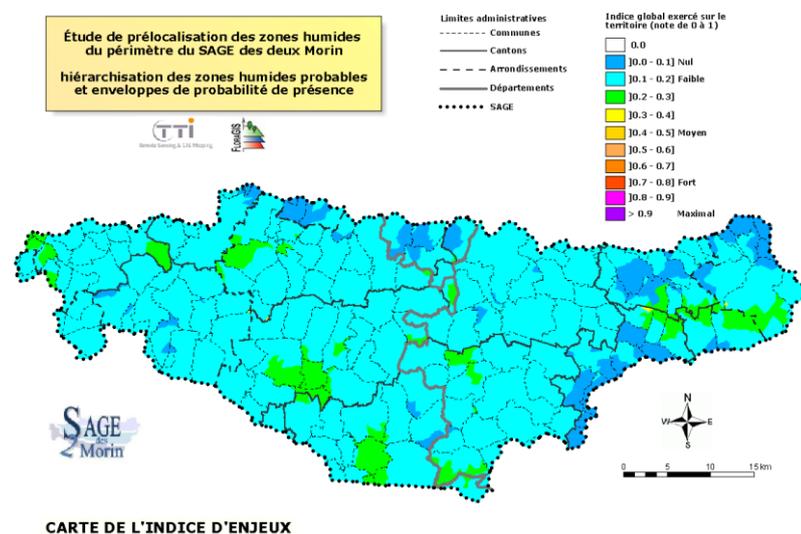
fig. 91) Table de définition des couches d'informations utilisées, les coefficients et les pondérations appliqués sur les enjeux relatifs aux zones humides.

Ci-dessous, détail des quatre composantes selon leurs poids respectifs à additionner pour obtenir l'indice d'enjeux final.



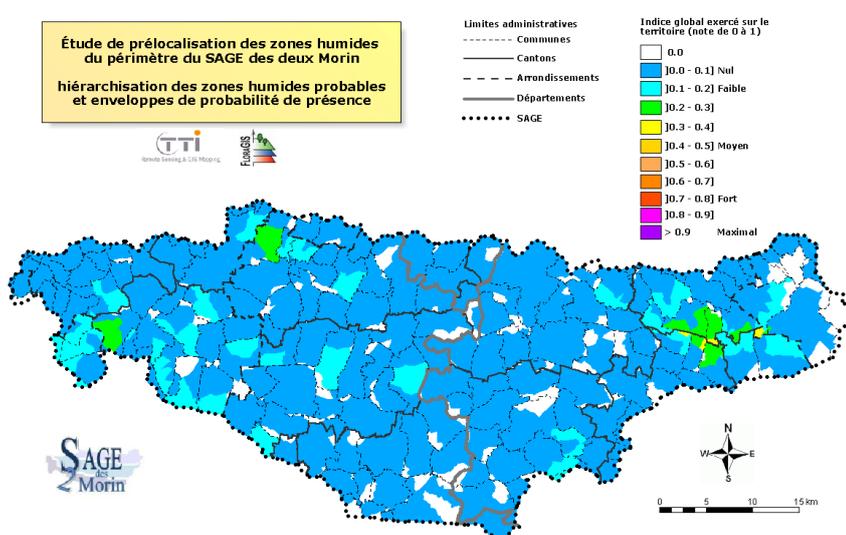
CARTE DE L'INDICE D'ENJEUX

fig. 92) [À gauche] Carte de la composante « **qualitative des ressources en eau** »



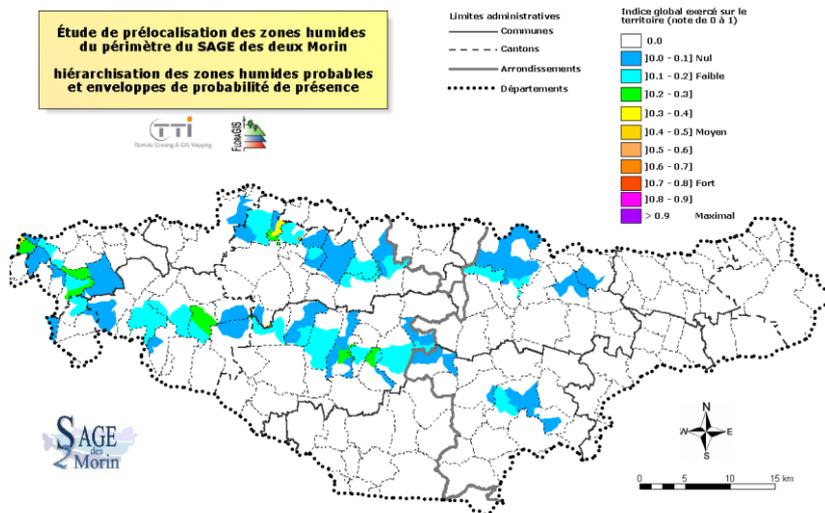
CARTE DE L'INDICE D'ENJEUX

fig. 93) [À gauche] Carte de la composante « **quantitative des ressources en eau** »



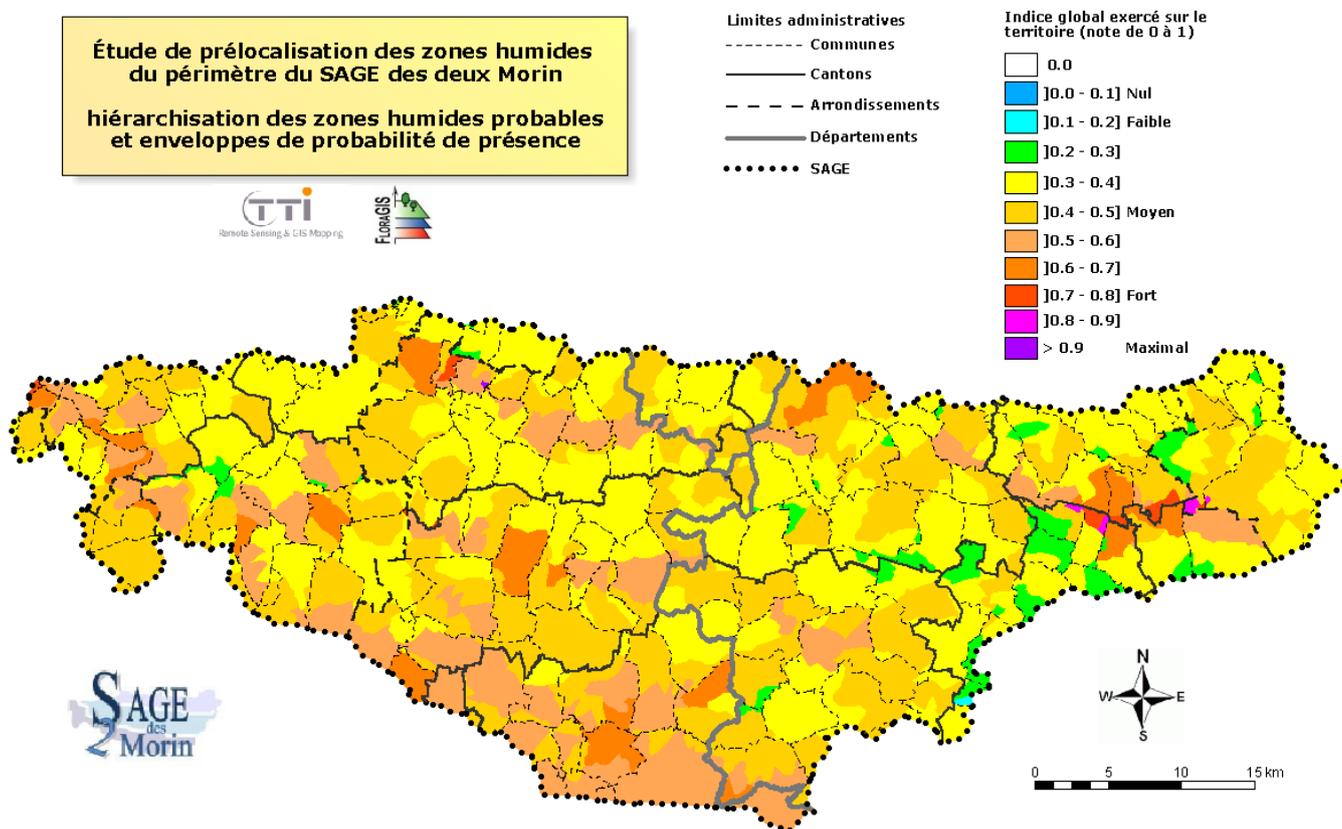
CARTE DE L'INDICE D'ENJEUX

fig. 94) [à droite] Carte de la composante « **biodiversité** »



CARTE DE L'INDICE D'ENJEUX

fig. 95) [à droite] Carte de la composante « usage »



CARTE DE L'INDICE D'ENJEUX

fig. 96) Carte des enjeux sur fond de découpage en communes

Les valeurs extrêmes des variables d'ENJEUX sont les suivantes :

Note minimale : 0.1941 Note maximale : 0.9821 Moyenne : 0.39

ce qui montre un enjeu moyen important caractérisé par l'absence de secteurs à enjeux faibles ou nuls et de quelques secteurs à enjeux forts.

VI) Détermination des zones humides prioritaires du Sage

La détermination des **zones humides prioritaires** du SAGE consiste à croiser les enjeux et les fonctionnalités. Ce croisement va permettre de mettre en évidence les secteurs où les zones humides ont le plus d'intérêt par rapport aux enjeux fixés par le SAGE pour ensuite ajouter la pression dans le calcul et enfin extraire les informations géographiques concernées de la pré-localisation.

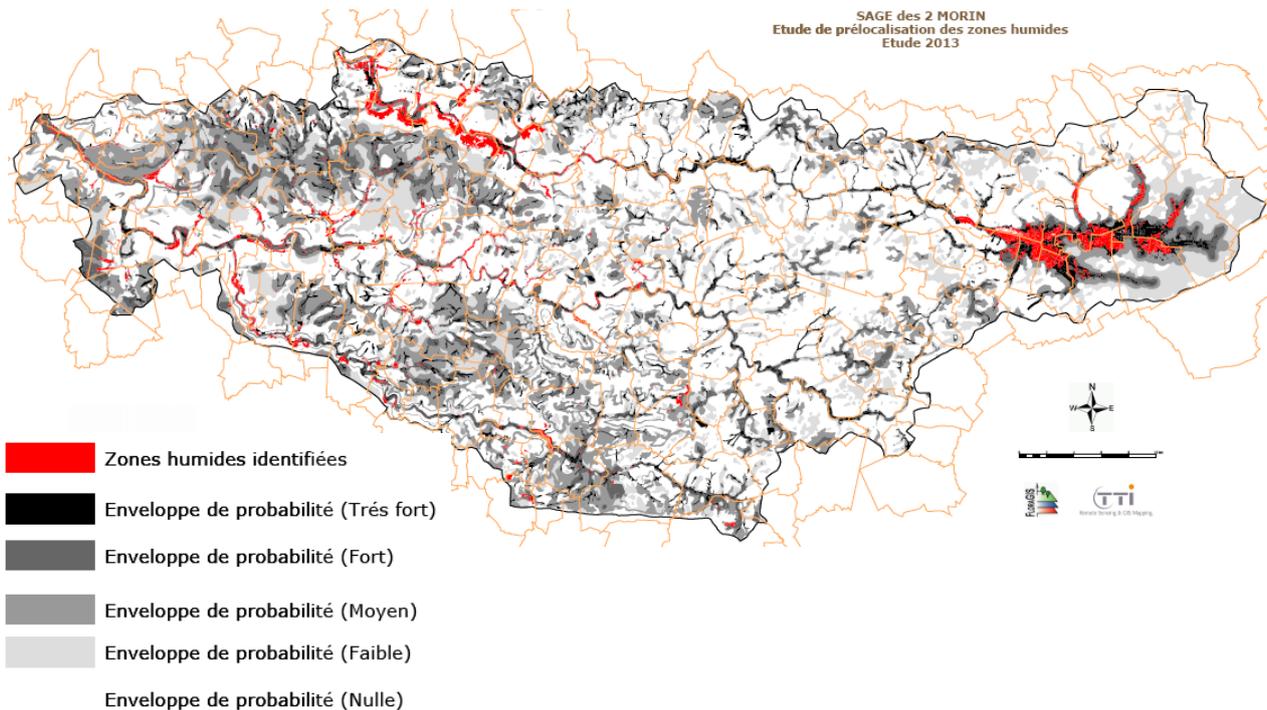
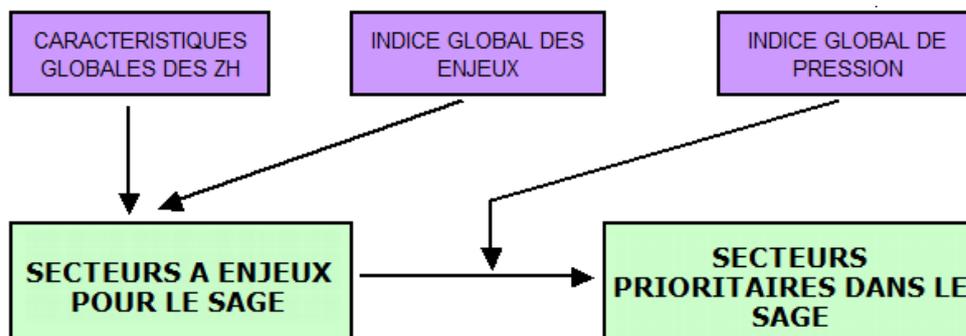


fig. 97) Résultats de la pré-localisation par classe de probabilité.

RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE



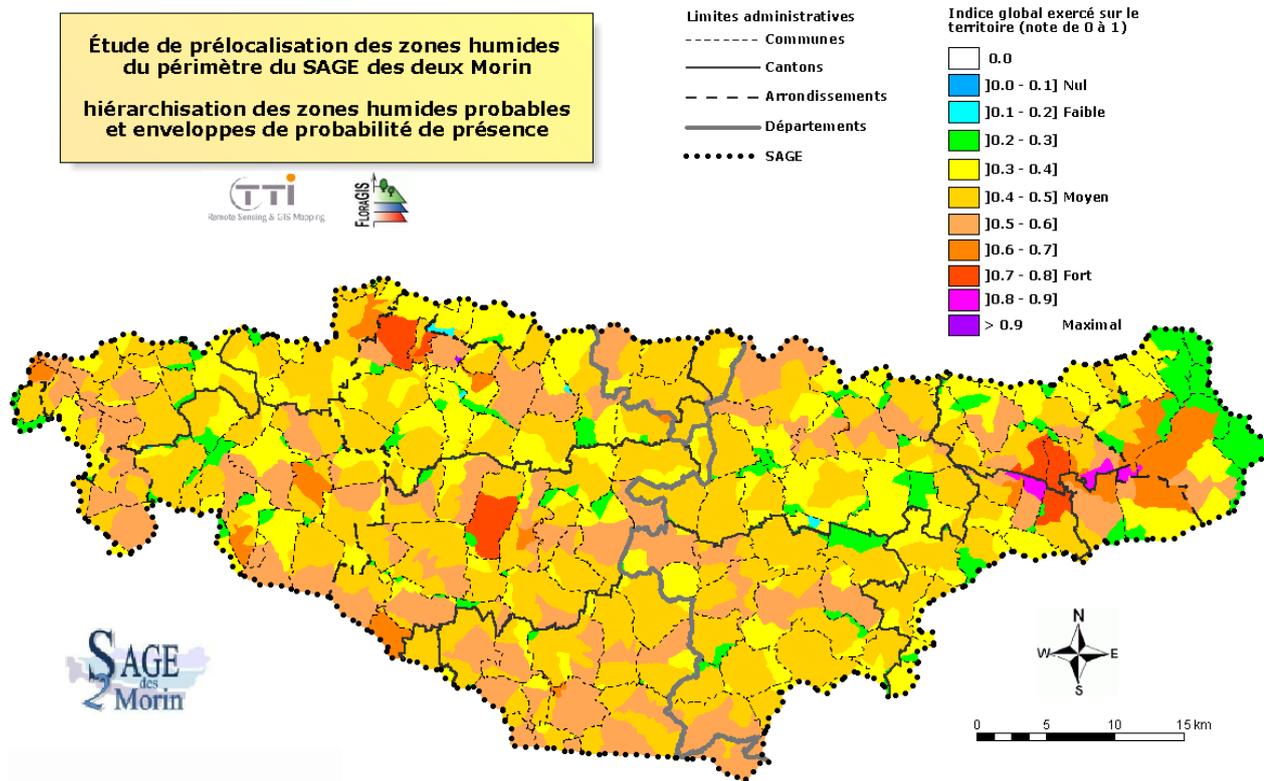
1) Sélection des secteurs à enjeux

La détermination des secteurs à enjeux pour le SAGE se base sur un croisement des enjeux et des fonctionnalités des zones humides. Afin de croiser la donnée, une simple addition des deux critères est réalisée ensuite divisée par deux pour ramener l'indice de 0 à 1. À ce stade, les notes restent affectées à chaque unité de surface élémentaire, soit les 797 polygones de la couche vectorielle. Le changement de note par transfert sur d'autres unités de surface (communes, bassins versants, etc.) se fera en appliquant à chaque surface unitaire un coefficient de correction de sa surface par rapport à la surface de la commune ou du bassin versant ou de toute autre entité.

2) Résultats et détermination des seuils pour l'obtention des secteurs à enjeux

Après le calcul, les valeurs extrêmes des variables (**ENJEUX + FONCTIONNALITÉS**) / 2 sont les suivantes :

Note minimale : 0.1597 Note maximale : 0.9476 Moyenne : 0.39



Carte des zones d'intérêt

fig. 98) Carte de croisement des enjeux avec les fonctionnalités sur fond de découpage en communes.

DÉTERMINATION DU SEUIL :

Bien que certaines zones ressortent très nettement, il est maintenant nécessaire de déterminer le seuil qui permettra de définir les secteurs à enjeux. Le seuillage permet de fixer les objectifs en matière d'inventaire, car il détermine la superficie de zones potentiellement humides à couvrir.

La sélection des seuils appropriés se basera sur les objectifs du SAGE en matière de superficie à inventorier et correspondra au cumul des surfaces de chaque classe de probabilité en fonction du seuil sélectionné.

Seuil = Indice (Fonctionnalités + enjeux) / 2

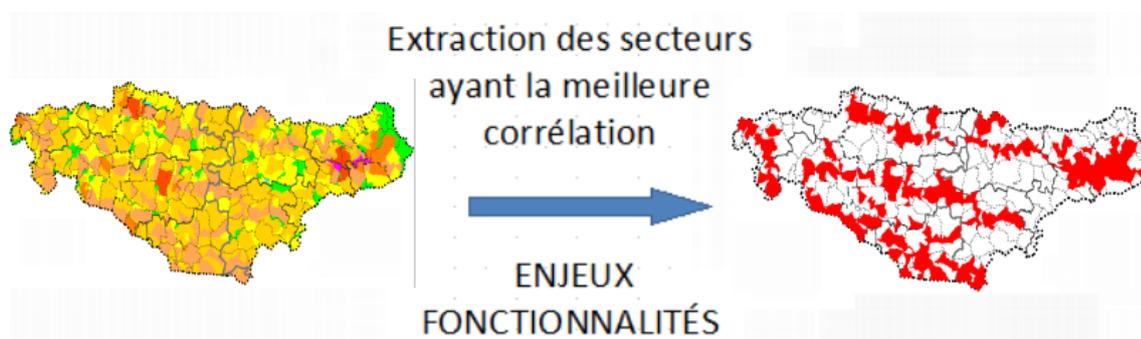


fig. 99) Illustration de la sélection de surfaces élémentaires par seuillage

Résultats par seuil de zone à enjeux (Y) et par degré de probabilité (X)										
SEUIL	Surface ZH avérée (Ha)	% de surface / SAGE	Surface ZH identifiée ha	% de surface / SAGE	Surface ZH probable délimitées par PIAO (Ha)	% de surface / SAGE	Surface d'enveloppe de forte probabilité de présence de ZH (Ha)	% de surface / SAGE	Surface d'enveloppe de probabilité moyenne de présence de ZH	% de surface / SAGE
0.200	0.000	0.0000%	0.672	0.0004%	0.006	0.0000%	0.000	0.0000%	17.923	0.0099%
0.300	0.000	0.0000%	5.165	0.0028%	48.217	0.0265%	101.740	0.0560%	846.943	0.4659%
0.325	0.000	0.0000%	11.140	0.0061%	117.295	0.0645%	155.285	0.0854%	764.116	0.4204%
0.350	0.000	0.0000%	84.732	0.0466%	236.478	0.1301%	209.815	0.1154%	1692.925	0.9313%
0.375	0.000	0.0000%	100.825	0.0555%	487.917	0.2684%	752.133	0.4138%	2969.868	1.6338%
0.400	4.540	0.0025%	139.488	0.0767%	750.327	0.4128%	1463.730	0.8052%	3745.670	2.0606%
0.425	0.072	0.0000%	175.239	0.0964%	886.449	0.4877%	1406.249	0.7736%	4016.652	2.2097%
0.450	3.224	0.0018%	204.608	0.1126%	914.980	0.5034%	1068.967	0.5881%	3088.252	1.6989%
0.475	8.019	0.0044%	332.716	0.1830%	1261.307	0.6939%	1932.563	1.0632%	4185.675	2.3027%
0.500	8.853	0.0049%	402.942	0.2217%	1187.146	0.6531%	963.083	0.5298%	2400.365	1.3205%
0.525	4.600	0.0025%	584.367	0.3215%	1059.464	0.5828%	1468.953	0.8081%	2610.356	1.4360%
0.550	3.758	0.0021%	264.077	0.1453%	736.833	0.4054%	969.837	0.5335%	1948.926	1.0722%
0.575	4.942	0.0027%	242.744	0.1335%	742.255	0.4083%	1037.839	0.5709%	1391.061	0.7653%
0.600	7.288	0.0040%	240.973	0.1326%	340.767	0.1875%	498.957	0.2745%	361.499	0.1989%
0.625	11.395	0.0063%	269.211	0.1481%	168.647	0.0928%	177.130	0.0974%	188.440	0.1037%
0.650	0.918	0.0005%	236.192	0.1299%	86.735	0.0477%	146.015	0.0803%	197.636	0.1087%
0.675	0.000	0.0000%	252.664	0.1390%	325.136	0.1789%	276.926	0.1523%	819.290	0.4507%
0.700	0.000	0.0000%	237.782	0.1308%	126.796	0.0698%	144.823	0.0797%	44.107	0.0243%
0.800	4.200	0.0023%	608.968	0.3350%	335.697	0.1847%	212.332	0.1168%	330.633	0.1819%
0.900	0.000	0.0000%	315.247	0.1734%	203.066	0.1117%	19.191	0.0106%	4.276	0.0024%
1.000	0.000	0.0000%	5.095	0.0028%	0.864	0.0005%	0.498	0.0003%	0.000	0.0000%

fig. 100) Tableau des surfaces de zones humides et enveloppes de probabilité en fonction du seuil : (Fonctionnalités + enjeux) / 2

SEUIL AVERE	0		
61.81		HA cumulés	
0.034%		% SAGE	
+			
SEUIL ZH Identifiées	0		
4714.85		HA cumulés	
2.594%		% SAGE	
+			
SEUIL Env. Tres Forte Proba	0		
10016.38		HA cumulés	
5.510%		% SAGE	
+			
SEUIL Env. Forte Proba.	0.55		
2513.71		HA cumulés	
1.383%		% SAGE	
+			
SEUIL Env. Moy. Proba.	0.75		
125.33		HA cumulés	
0.069%		% SAGE	
=			
TOTAL			
17432.08		HA cumulés	
9.590%		% SAGE	

Les six tableaux ci-dessus permettent de voir les superficies de zones humides et enveloppes de probabilités de présence (issues de la pré-localisation) concernées pour chaque seuil sur l'indice (enjeux + fonctionnalité), ainsi la somme de ces superficies sur le SAGE.

Les seuils suivants ont été retenus et validés par le COPIL pour la détermination des **secteurs à enjeux pour le SAGE** :

CLASSE	SEUIL
Zones Humides avérées	0
Zones Humides Identifiées	0
Enveloppe de très forte probabilité (hors thème eau)	0
Enveloppe de probabilité Forte	0.55
Enveloppe de probabilité (Moyenne)	0.75

Note : un seuil de 0 signifie que l'on prend en compte toutes les surfaces de zones humides ou enveloppes, à l'inverse un seuil de 1 signifie que l'on ne prend aucune surface en compte.

La carte ci-dessous montre les zones humides et enveloppes concernées par les seuils retenus.

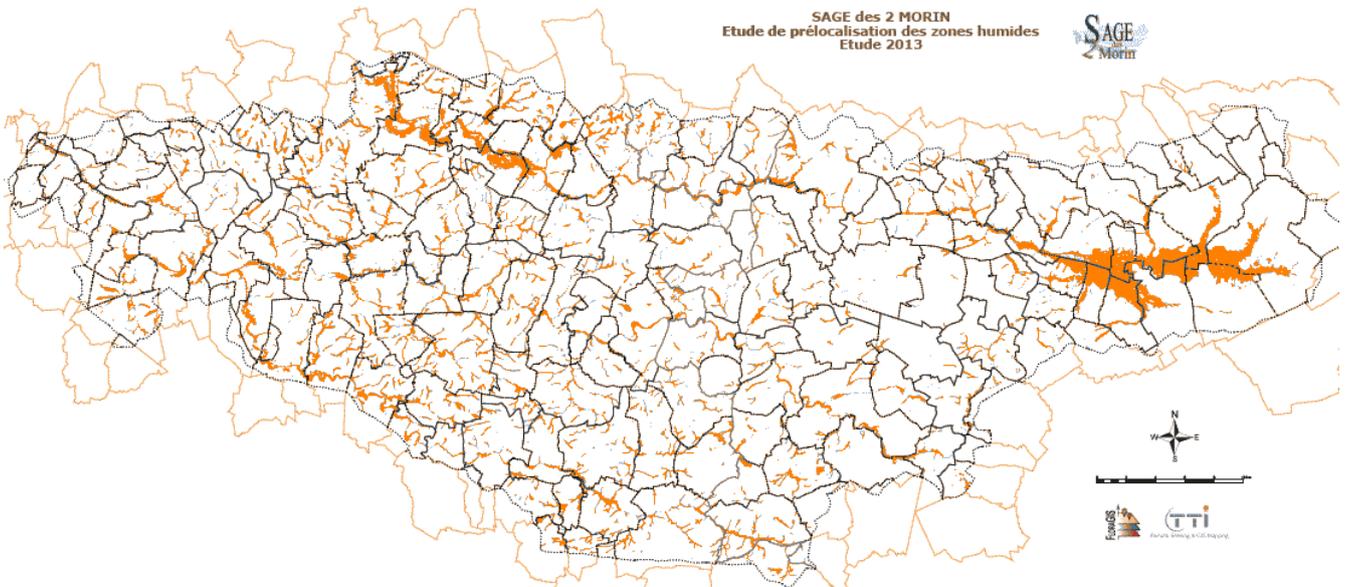


fig. 101) Recouplement entre les surfaces élémentaires à enjeux et la pré-localisation afin d'extraire les zones humides et enveloppes de probabilités de présence à enjeux (ici en orange)

3) Détermination du seuil pour l'obtention des secteurs prioritaires

Lorsque la sélection des seuils est validée, on calcule uniquement sur les polygones sélectionnés de secteur à enjeux, un indice final par combinaison des Fonctionnalités, Enjeux et Pressions pour caractériser l'intérêt de chaque zone et définir sa priorité dans les inventaires terrain. Il a été décidé de minorer dans le calcul par 0.7 l'indice de fonctionnalité, car celui-ci est avant tout basé sur des principes théoriques et peut s'avérer très différent sur le terrain.

L'indice final permettant de déterminer les **secteurs prioritaires** a été fixé à 0.425 et validé en COPIL. Il correspond à un seuil sur les valeurs obtenues par la formule : $((\text{Fonctionnalités} \times 0.7) + \text{Pressions} + \text{Enjeux}) / 3$

<table border="1"> <tr><th>SEUIL AVERE</th></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>17.23</td></tr> <tr><td>0.009%</td></tr> </table>	SEUIL AVERE	0	17.23	0.009%	<table border="1"> <tr><th>SEUIL ZH Probables</th></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>1683.88</td></tr> <tr><td>0.926%</td></tr> </table>	SEUIL ZH Probables	0	1683.88	0.926%					
SEUIL AVERE														
0														
17.23														
0.009%														
SEUIL ZH Probables														
0														
1683.88														
0.926%														
+	+													
<table border="1"> <tr><th>SEUIL ZH Identifiées</th></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>2041.75</td></tr> <tr><td>1.123%</td></tr> </table>	SEUIL ZH Identifiées	0	2041.75	1.123%	<table border="1"> <tr><th>SEUIL Env. Forte Proba.</th></tr> <tr><td>0.55</td></tr> <tr><td>1443.95</td></tr> <tr><td>0.794%</td></tr> </table>	SEUIL Env. Forte Proba.	0.55	1443.95	0.794%	<table border="1"> <tr><th>SEUIL Env. Moy. Proba.</th></tr> <tr><td>0.75</td></tr> <tr><td>125.33</td></tr> <tr><td>0.069%</td></tr> </table>	SEUIL Env. Moy. Proba.	0.75	125.33	0.069%
SEUIL ZH Identifiées														
0														
2041.75														
1.123%														
SEUIL Env. Forte Proba.														
0.55														
1443.95														
0.794%														
SEUIL Env. Moy. Proba.														
0.75														
125.33														
0.069%														
<p>Somme des surfaces de zones humides et enveloppes de probabilités concernées par le seuil de 0.425 :</p>														
<table border="1"> <tr><th>TOTAL</th></tr> <tr><td>5312.14</td></tr> <tr><td>2.922%</td></tr> </table>			TOTAL	5312.14	2.922%									
TOTAL														
5312.14														
2.922%														

Les six tableaux ci-dessus permettent de voir les superficies de zones humides et enveloppes de probabilités de présence (issues de la pré-localisation) concernées par le seuil de 0.425 sur l'indice final ainsi la somme de ces superficies sur le SAGE.

La carte ci-dessous montre les surfaces de zones humides et d'enveloppes concernées par le seuil de 0.425 sur l'indice final pour déterminer les secteurs prioritaires.

Secteurs prioritaires pour les inventaires :

 Secteurs à enjeux prioritaires (> 0.425)

Zones à enjeux non retenus comme secteurs prioritaires :

 Secteurs à enjeux non prioritaires (< 0.425)

Zones non retenus comme secteurs à enjeux :

 Zones humides et enveloppes de probabilité non retenues

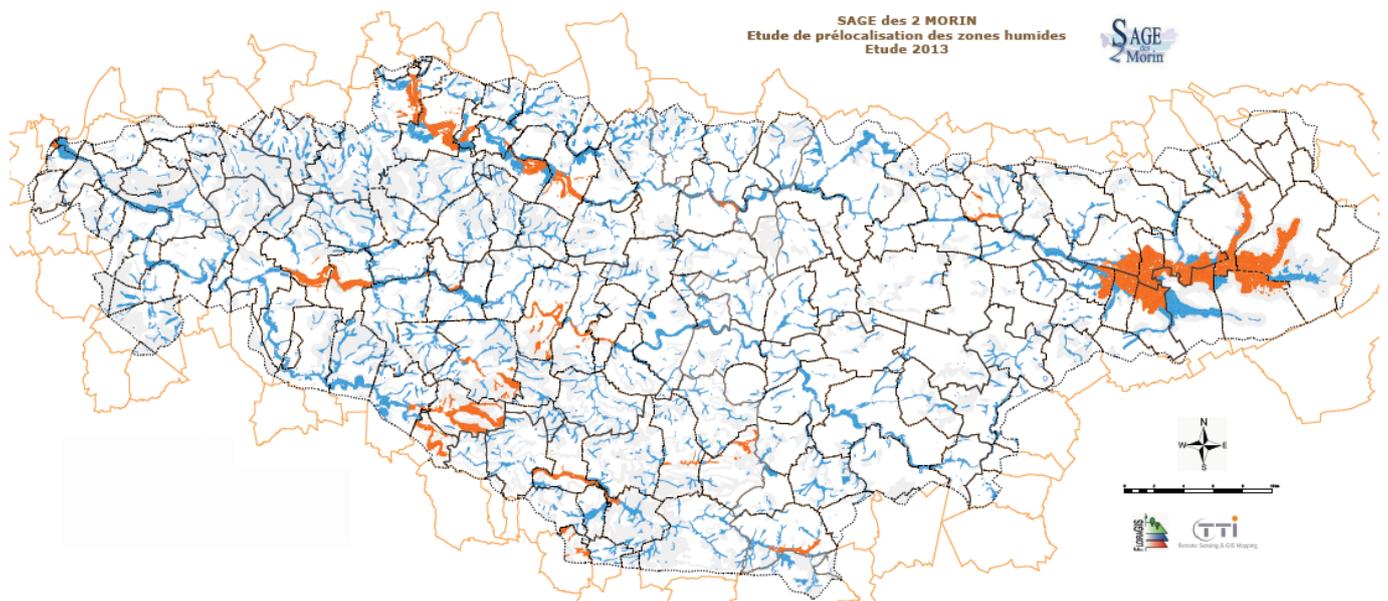


fig. 102) Carte des secteurs à enjeux et des zones prioritaires

4) Hiérarchisation des zones humides

Pour cette analyse et en l'absence de retours terrain permettant d'évaluer la pertinence de l'outil, les coefficients utilisés sont ceux cités dans le rapport. Pour améliorer la pertinence des coefficients, il pourra être utile de les réviser après les premières enquêtes de terrain. Ainsi, le modèle sera réévalué lorsque les premières données quantitatives et qualitatives de terrain seront disponibles.

Les priorités d'intervention sur les **zones humides prioritaires** sont déterminées par la note moyenne de (pression + enjeux + fonctionnalités) exercée sur les **zones à enjeux** pour le SAGE déterminées par un seuil des valeurs (enjeux + fonctionnalités) pour chaque classe de probabilité de présence de zones humides.

► OUTIL DE MESURE ET D'ANALYSE MODULABLE ET ÉVOLUTIF

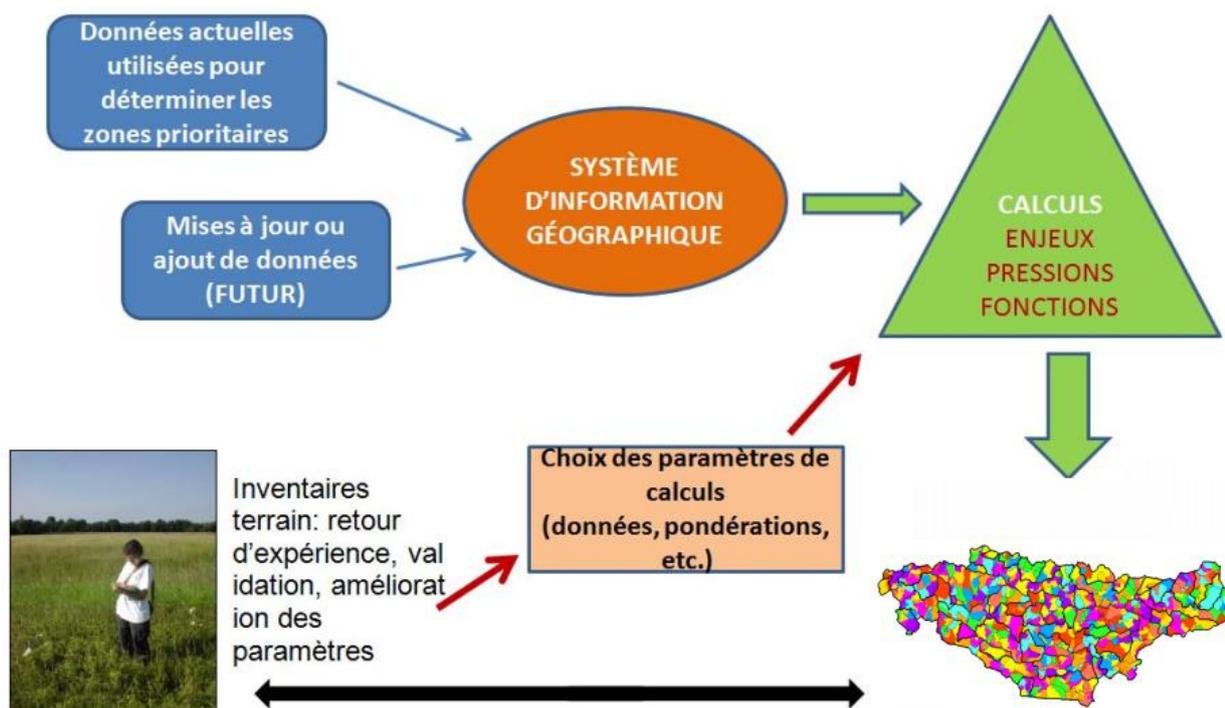


fig. 103) Schéma illustrant le fonctionnement de l'outil.

Les opérations de calculs des zones humides prioritaires et des secteurs à enjeux sont de simples calculs algébriques réalisés dans un champ « virtuel » de la table attributive. Il ne s'agit en effet que de sommer les autres champs de la table pour obtenir l'information.

BIBLIOGRAPHIE

Source rapports et publications

LOY D., 2012 – Rapport sur la hiérarchisation des zones humides du SAGE Arroux-Bourbince, France

LOY D., et LEVEQUES P., 2011 – Rapport sur la hiérarchisation des zones humides du SAGE Loir, France

LOY D., et LAVAL S., 2012 – Rapport sur la hiérarchisation des zones humides du SAGE Nappe de Beauce, France

Référence A: **JULIEN JARLETON, STEPHANE LORIOT, 2009**, Identification des Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) sur le bassin de la Vienne, Établissement Public Territorial du Bassin de la Vienne

Référence B : **Association Rivière Rhône Alpes, 2005**, Zones humides, de la connaissance aux plans de gestion,

Référence C : **JEAN FRANCOIS MIGNOT, HERVE GILLIARD ; FREDDY HERVOCHON, PIERRE PRODHOMME, LAURENT VIENNE, 2005**, L'inventaire des zones humides dans le Sage - Guide méthodologique

Référence D : **CHRISTELLE BERNARD, ALAIN SANDOZ, 2010**, Identification et cartographie des enveloppes d'alerte potentiellement humides selon les critères de la loi développement des territoires ruraux à l'échelle de la région Ile-de-France

Source Internet

Référence 1 : **Zones humides prioritaires, ZHIEP et ZSGE**

<http://www.forum-marais-atl.com/zhiep-zsge-zones-humides.html>

Référence 2 : **Le recensement de la population**

<http://www.insee.fr/fr/publics/default.asp?page=communication/recensement/particuliers/accueil.htm>

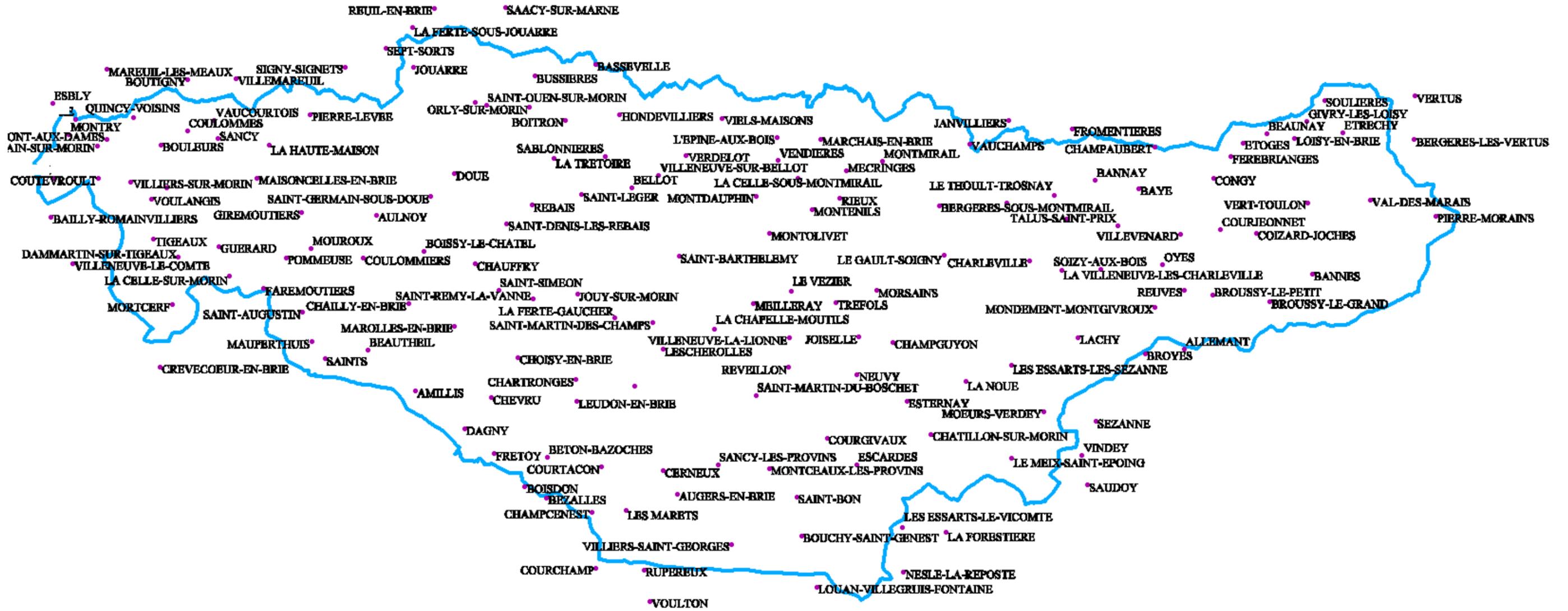
Référence 3 : **Information géographique sur l'environnement**

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/liste/1825/1097/occupation-sols-corine-land-cover.html>

Référence 4 : Le portail du réseau Natura 2000

<http://www.natura2000.fr/>

Principales villes du SAGE



ANNEXE 2 : Principes de fonctionnement généraux des SIG.

a) Logiciel SIG

Le SAGE des 2 Morin utilise le logiciel MAP INFO. La structure qu'utilise MAP INFO pour stocker ce type de données est un ensemble de polygones topologiquement associés. Ces entités sont traduites sous forme de tables où sont stockés leurs attributs.

La méthode d'implémentation utilisée dans MAP INFO la plus courante et la plus simple au niveau des échanges est le fichier TAB. Le défaut de la structure de ces fichiers est de ne pas pouvoir contenir une donnée composée d'entités linéaires et surfaciques en même temps. C'est pourquoi le choix d'une couche surfacique unique contenant toutes les informations nécessaires à la hiérarchisation semble être la solution optimale.

Dans MAP INFO, on peut lier différentes tables de données ; on peut effectuer une jointure (ou relation) entre n'importe quelle donnée et un polygone à condition de partager un même attribut.

b) Mise à jour de la base de données.

Comme nous l'avons vu précédemment, certaines données nécessiteront une mise à jour (RGA). Il est donc important de permettre cette mise à jour et qu'elle soit simple à réaliser. Nous avons formaté la couche vectorielle pour que la jointure avec des données soit facilitée. Ainsi, un simple fichier Excel contenant des informations relatives aux communes ou zones hydrographiques ou autres... et ayant un champ commun avec la base de données permettra cette opération. C'est pourquoi nous avons essayé de garder le maximum d'information notamment sur les identifiants qui apparaissent sous forme de nombre ou de texte dans les tables. Les seules contraintes sont que le nom du fichier Excel ne doit pas contenir d'espaces, de caractères spéciaux (seuls les « _ » sont autorisés) et ne doit pas commencer par des chiffres.

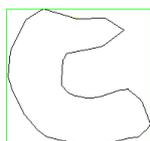
c) Structure de la couche

COUCHE VECTORIELLE TOPOLOGIQUE Nœuds : 1312 Lignes : 2108 Polygones : 797 Origine : croisement des sous bassins versant et des communes

Les entités surfaciques sont reliées à une table « ID_STAT_POLY » qui contient un enregistrement (ligne) par polygone. Cette table contient les informations géométriques et les identifiants uniques permettant la jonction avec les autres tables.

Le vecteur en mode polygonal intègre la notion de nœud et des relations topologiques entre les lignes, les nœuds, et les polygones. Il y a donc orientation des lignes et notion de polygone à droite, et polygone à gauche d'une ligne. Ce mode est le plus complexe des modes topologiques, mais aussi celui qui permet le plus de possibilités d'analyse. Toutefois, l'utilisation d'Arcgis réduit ces possibilités. Nous avons donc structuré toute la base de données sur le logiciel TNT Mips qui est un SIG topologique natif afin d'établir les relations entre objets et de renseigner les tables attributaires. Une fois ces tables renseignées, même un logiciel ne maîtrisant pas la topologie pourra utiliser la base de données.

La notion de centroïde et de point appartenant au polygone est différente, ainsi, le centroïde peut parfois se trouver à l'extérieur du polygone ce qui pose problème pour les croisements d'informations ou le placement des textes.



Les deux informations ont donc été intégrées dans une table attributaire de base (en L93 et LIIE) nommée « ID_STAT_POLY »

Table BDF: 'ID_STAT_POLY'			
Desc: table de jonction avec les autres tables de la base de données			
NumRecords = 1070			
Field Name	Type	Type	Description
ID_AN	Texte	ID	Identifiant unique de polygone
ID_BV	Texte	ID	Identifiant unique de polygone
ID_COM	Texte	ID	Identifiant unique de polygone
SURF_POLY	Double	Surface	Surface du polygone en m ²
PERI_POLY	Double	Longueur	périphérie du polygone en m
PT_X_L93	Double	Coordonnée	Coordonnée X d'un point contenu dans le polygone
PT_Y_L93	Double	Coordonnée	Coordonnée Y d'un point contenu dans le polygone

fig. 104) Table de la liste des champs attributaires de la table « ID_STAT_POLY »

La table « ID_STAT_POLY » a été construite en mode « un pour un » ce qui implique qu'elle a autant d'enregistrement que de polygones présents dans la couche.

MODE RELATIONNEL UN POUR UN :

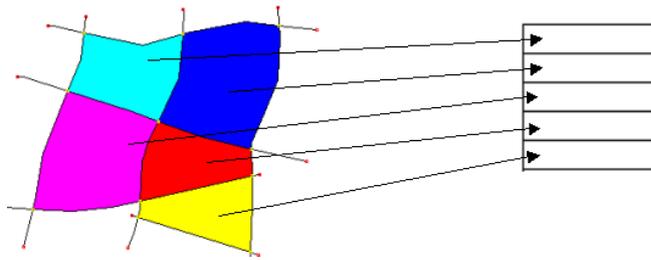


fig. 105) Schéma de la relation entre une table et les polygones de la couche vectorielle

- ❖ ·Il ne peut y avoir un nombre différent de polygones et d'enregistrements attributaires.
- ❖ ·Il ne peut pas exister de polygones sans enregistrements attributaires attachés
- ❖ ·Il ne peut pas exister d'enregistrements attributaires sans polygones attachés.
- ❖ ·Un polygone ne peut être attaché qu'à un seul enregistrement attributaire
- ❖ · Un enregistrement attributaire ne peut être attaché qu'à un seul polygone.

On peut voir qu'incontestablement, les tables en mode « un pour un », sont très faciles à gérer puisqu'à chaque polygone, correspond un seul enregistrement dans la table attributaire. En revanche, les autres tables ont l'avantage d'être liées sur un champ sans nécessiter un nombre égal d'enregistrements (lignes dans la table).

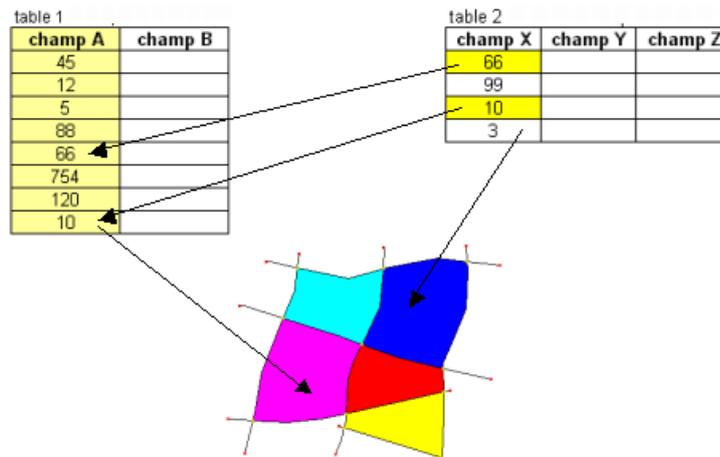


fig. 106) Schéma de la relation entre deux tables par un champ contenant la même variable

La table « ID_STAT_POLY » intègre également des identifiants uniques (différent pour chaque polygone) permettant des relations avec d'autres tables. Bien qu'en théorie un seul identifiant unique est nécessaire, il en a été généré trois, car le numéro est basé sur une concaténation différente d'informations. L'un est basé sur le numéro de commune + un numéro additionnel lorsque la commune est divisée, un autre est basé sur un numéro aléatoire, mais unique.

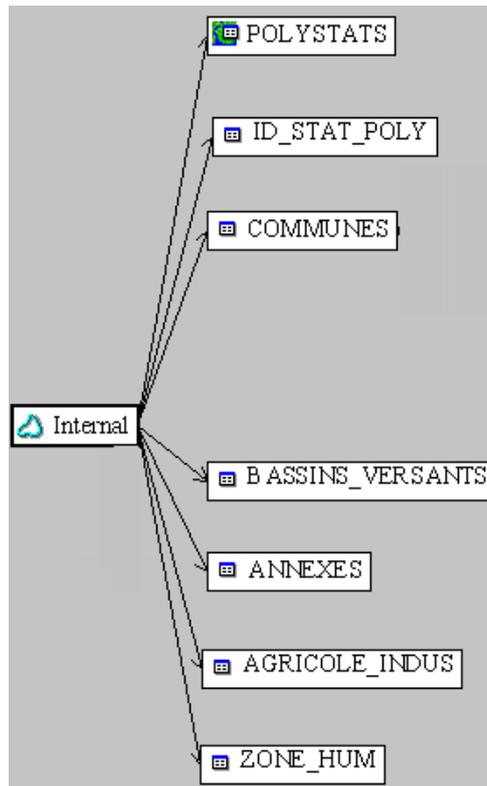


fig. 107) Schéma de l'architecture des tables de la base de données

Chacune des tables de la base de données est reliée à la table « ID_STAT_POLY » via l'un de ces champs et donc par extension, est reliée aux polygones composant la couche.

ID_COM	NOM_CANTON	STR_INSEE	NUM_COMMUNE	NOM_COMMUNE	SURFACE_n_COM	SURF_n_SAGE	COUV_SAGE	POLY_SAGE	EPCI_NOM
C_28004	VOYES	28004	28004	ALLONNES	10409406,16650	10409406,16650	Total	1	CC de la Beauce Voveene
C_28004	VOYES	28004	28004	ALLONNES	10409406,16650	10409406,16650	Total	1	CC de la Beauce Voveene
C_28004	VOYES	28004	28004	ALLONNES	10409406,16650	10409406,16650	Total	1	CC de la Beauce Voveene
C_28004	VOYES	28004	28004	ALLONNES	10409406,16650	10409406,16650	Total	1	CC de la Beauce Voveene
C_28005	BONNEVAL	28005	28005	ALLUYES	19838551,24377	19838551,24377	Total	1	CC Bonnevalais
C_28005	BONNEVAL	28005	28005	ALLUYES	19838551,24377	19838551,24377	Total	1	CC Bonnevalais
C_28005	BONNEVAL	28005	28005	ALLUYES	19838551,24377	19838551,24377	Total	1	CC Bonnevalais
C_28005	BONNEVAL	28005	28005	ALLUYES	19838551,24377	19838551,24377	Total	1	CC Bonnevalais
C_28005	BONNEVAL	28005	28005	ALLUYES	19838551,24377	19838551,24377	Total	1	CC Bonnevalais

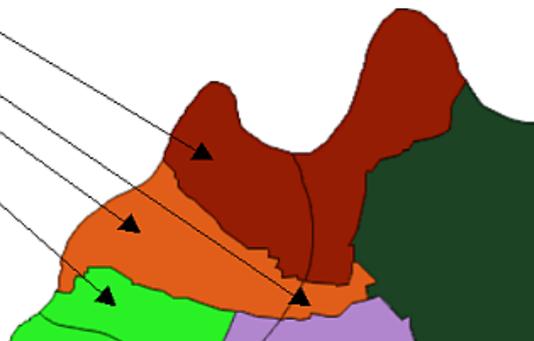


fig. 108) Illustration de l'association des entités surfaciques avec les tables attributaires.

ANNEXE 3 : Principe des coefficients de correction

Méthodes de calculs:

Le calcul se fait à l'échelle des 797 surfaces élémentaires en croisant une information par rapport à cette unité de surface. Le problème est que ces surfaces élémentaires ne sont pas de surfaces constantes et que les zones humides présentes à l'intérieur sont également de natures, de tailles et de nombres variables. Il sera donc important de pondérer les pourcentages issus des rapports de surfaces élémentaires par un coefficient prenant en compte les différences de taille des surfaces élémentaires entre elles pour obtenir l'information à une autre échelle (exemple : passer de l'échelle communale à l'échelle cantonale).

Exemple de changement d'échelle:

Soit 4 surfaces élémentaires composant un sous-bassin versant

Polygone 1 :	surface 58 ha	5 ha de ZH	soit 8.62 %
Polygone 2 :	surface 69 ha	60 ha de ZH	soit 86.9 %
Polygone 3 :	surface 43 ha	12 ha de ZH	soit 27.9 %
Polygone 4 :	surface 112 ha	9 ha de ZH	soit 8.03 %

Surface totale du sous-bassin : 282 ha

Polygone 1 :	Coefficient 0.20	x 8.62 =	1.724 %
Polygone 2 :	Coefficient 0.24	x 86.9 =	20.856 %
Polygone 3 :	Coefficient 0.16	x 27.9 =	4.464 %
Polygone 4 :	Coefficient 0.40	x 8.03 =	3.212 %
Total du sous-bassin:			30.256 %

Exemple de correction des pourcentages:

Soit une surface élémentaire de 78 ha

Polygone 1 : 43 % de zones humides soit 35.34 Ha

Dans l'ensemble de ces zones humides, on trouve :

Polygone 1 : 12 % de zones humides de surface en herbe en milieu naturel

Polygone 1 : 25 % de zones humides en surface cultivée

Polygone 1 : 8 % de zones humides de boisement organisé

Pour calculer la surface de chaque type de zones humides :

Polygone 1 : 43 % x 0.12 % = 5.16 % x 78 = 4.025 Ha

Polygone 1 : 43 % x 0.25 % = 10.75 % x 78 = 8.385 Ha

Polygone 1 : 43 % x 0.08 % = 3.44 % x 78 = 2.689 Ha

Ou

Polygone 1 : 35.34 Ha x 0.12 % = 4.025 Ha

Polygone 1 : 35.34 Ha x 0.25 % = 8.385 Ha

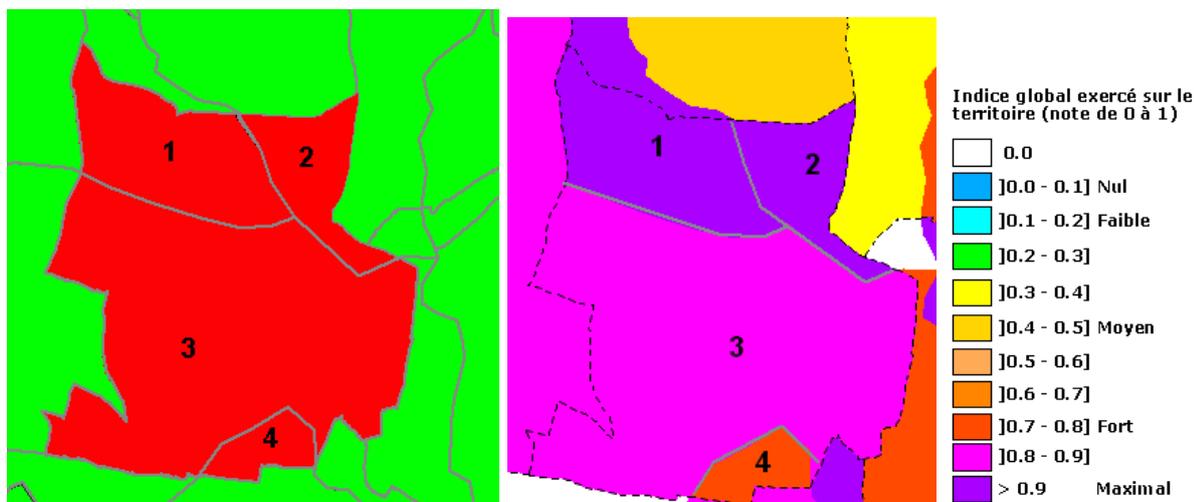
Polygone 1 : 35.34 Ha x 0.08 % = 2.689 Ha

Soit au total 15.9 Ha = 20 % de la surface élémentaire, les 23 % restant correspondant aux autres types de zones humides.

Note : les calculs sont arrondis à 2 décimales, on trouve donc quelques écarts, mais dans les tables attributaires, les % ne sont pas arrondis.

Illustration :

Soit une commune (ci-dessous en rouge) composée de 4 surfaces élémentaires et la représentation de l'indice surfacique de zones humides de typologie 11 à droite. Les tableaux en dessous donnent (à gauche) la valeur de l'indice et (à droite) le coefficient de correction surfacique.



F_STYPO11
1.000000
0.785369
0.806922
0.922122

Polygone 1
Polygone 4
Polygone 3
Polygone 2

SURF_TOT_COM	SURF_ELEM	COEFF_COR
8237978.36963	1590277.31787	0.19304
8237978.36963	368157.74658	0.04469
8237978.36963	5516669.70068	0.66966
8237978.36963	762873.60547	0.09260

Pour connaître l'indice F_STYPO11 de la commune, il suffit de faire la somme des 4 indices multipliés respectivement par les coefficients

Soit 0.85390 dans cet exemple

ANNEXE 4 : Résumé des paramètres utilisés pour les calculs d'indices

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE	TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Indice surfacique des têtes de bassin	Analyse MNT IGN 50 m	Étude hiérarchisation ZH 2 Morin	2013	50 000	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice quantitatif de profondeur de nappe	Épaisseur de la zone non saturée	BRGM	2005	100 000	SIG	Somme des valeurs (de 0 à 140) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire /140 => valeur de 0 à 1
Indice de densité linéaire de réseau hydrographique	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3000	SIG	Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire	Linéaire cumulé / Le plus grand linéaire cumulé sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif du nombre de zones humides	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	a) Comptage des ZH par surface élémentaire ET b) Calcul du % de surface par surface élémentaire ET c) Calcul de la surface de ZH par Km ² dans chaque surface élémentaire	a) Nombre de ZH / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1 ET b) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET c) Densité / La plus grande densité sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice de densité de zones humides							
Indice surfacique des zones humides							
Indice surfacique de proximité (100 m) des zones humides	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Calcul d'une zone tampon autour des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la prélocalisation puis : a) Calcul du % de surface cumulée de recoupement par surface élémentaire ET b) Calcul de la somme totale des recoupements / nombre de zones de recoupements	Valeur obtenue par surface élémentaire / 14 => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif du degré d'intersection (100 m) des zones humides							
Indices surfaciques de présence de zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP par typologie	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Calcul du % d'une typologie dans les surfaces de ZH par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice surfacique des fortes probabilités de présence de zones humides	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice quantitatif surfacique de zones humides connectées au RH	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Comptage du nombre de ZH avérées, identifiées et d'enveloppes TFP ayant une connexion avec le RH	Nombre de ZH connectées / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif surfacique de zones humides interceptant le RH	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Comptage du nombre de ZH avérées, identifiées et d'enveloppes TFP ayant plus d'une connexion avec le RH ou un arc commun de longueur significative (type ripisylve)	Nombre de ZH interceptant le RH / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE	TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Indice de la surface utile agricole en 2010 Indice de l'évolution de la SAU de 2000 à 2010	RGA 2010 et 2000	DRIEA	2010/2000	Communale	Table excel	Report sur limites communales puis: a) Calcul du % de surface de SAU 2010 par surface communale totale ET b) Soustraction de la SAU 2000 à la SAU 2010 / surface communale totale	a) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET b) Valeur obtenue (de -0.5 à 0.5) = (Valeur obtenue + 1)/2 => valeur de 0 à 1 <i>NOTE: Les indices entre 0 et 0.5 correspondent aux évolutions négatives; les indices entre 0.5 et 1 correspondent aux évolutions positives</i>
Indice quantitatif de la part de SAU drainée en 2010 Indice d'évolution de la part de SAU drainée depuis 2000	RGA 2010 et 2000	DRIEA	2010/2001	Communale	Table excel	Report sur limites communales puis: a) Calcul du % de surface de SAU drainée 2010 par surface communale totale ET b) Soustraction de la SAU drainée 2000 à celle de 2010 / surface communale totale	a) Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage) ET b) Valeur obtenue (de -0.5 à 0.5) = (Valeur obtenue + 1)/2 => valeur de 0 à 1 <i>NOTE: Les indices entre 0 et 0.5 correspondent aux évolutions négatives; les indices entre 0.5 et 1 correspondent aux évolutions positives</i>
Indice de prélèvements superficiels et souterrains agricoles (1997 à 2012)	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel	1)Report de la moyenne des volumes de 1997 à 2012sur limites communales 2) Pondération de 0.4 pour les prélèvements en nappe et de 0.6 pour ceux de surface et addition	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice surfacique des peupleraies	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice surfacique des épandages	Surfaces d'épandages	DDT77/DDT51	2013	3500	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice surfacique du degré d'anthropisation	CARTOPLU et POS	DDT77	2013	5000 ?	SIG	1) Sur la partie non couverte par le CARTOPLU, estimation sur la base des données de BD Topo et INSEE des villes potentiellement en développement, et délimitation sur Scan215 des dents-creuses dans la limite de la taille de l'agglomération elle-même. 2) Calcul de la surface de zone anthropisée x coefficient ⁽¹⁾ de correction de la surface élémentaire	Valeur obtenue x 12 => valeur de 0 à 1
	BD Topo, Scan 25, population	IGN, INSEE	2013	25 000	SIG	(1) Coefficient : Surface élémentaire / Plus grande surface élémentaire du SAGE	
Indice de densité de population en 2012	Évolution de la population de 1999 à 2013	INSEE	2013	Communale	Table excel	Report sur limites communales puis: a) Calcul du nombre d'habitants par surface communale totale ET	a) Valeur obtenue x 500 => valeur de 0 à 1 ET b) Valeur obtenue par surface élémentaire / 2000 => valeur de 0 à 1
Indice d'évolution de la population de 1999 à 2012	Densité de population	INSEE	1999/2013	Communale	Table excel	b) Soustraction de la population 1999 à celle de 2012	<i>NOTE : Les pertes (-) ont été assimilées au 0, car très faibles</i>

Indice quantitatif des prélèvements AEP	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel	Report des volumes sur limites communales	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
---	--------------------------------	------	------	-----------	-------------	---	---

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE	TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Indice quantitatif des rejets d'assainissement des STEP	Localisation des STEP	CG/AESN	2010	5000 ?	SIG	Calcul des volumes cumulés des capacités de traitement des STEP par surface élémentaire	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif des rejets d'assainissement des ANC	Part de l'ANC par commune	SAGE des Deux Morin	2010	Communale	Table excel	1) Repport des valeurs de logements total et en ANC sur limites communales 2) Calcul du rapport Logements ANC / Logements	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice qualitatif d'état des masses d'eau superficielle	SDAGE	AESN	2010	Masses d'eau	Table excel	Report des états sur limites masses d'eau superficielles	["Mauvais" =1; "Médiocre" =0.75; "Moyen" =0.5 ; "Bon état" =0.25; "Très bon état" =0] => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif du linéaire de réseaux recoupant les zones humides	Couches réseaux de la BD Topo	IGN	2012 ?	3000	SIG	1) Extraction des réseaux en les recoupant sur les limites des zones humides avérées, identifiées et d'enveloppes TFP de la prélocalisation 2) Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire / (Surface de ZH dans la surface élémentaire / surfaces élémentaires)	Linéaire cumulé / Le plus grand linéaire cumulé sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice surfacique de sites industriels	Couches zones industrielles de la BD Topo	IGN	2012 ?	3000	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice quantitatif de rejets des pressoirs	Pressoirs	CIVC	2009	Communale	Table excel	Calcul des volumes cumulés de effluents de pressoirs par surface élémentaire	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif des sites d'extraction de matériaux	Photo-interprétation	Prélocalisation	2013	3500	SIG	Comptage des sites par surface élémentaire	Binaire: 1 ou 0
Indice quantitatif des prélèvements industriels	Prélèvement soumis à redevance	AESN	2007	Communale	Table excel	1) Repport de la moyenne des volumes de 1997 à 2012sur limites communales 2) Pondération de 0.4 pour les prélèvements en nappe et de 0.6 pour ceux de surface et addition	Volume / Le plus gros volume sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif des rejets cumulés industriels	Sites industriels	ICPE DRIRE	2009	5000 ?	SIG	Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice quantitatif des sols pollués	BASOL	Ministère de l'Environnement	2013	Coord. Lamb93	Table excel	Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
	BASIAS	BRGM	2013	Coord. Lamb93	Table excel	Comptage des sites par surface élémentaire	

Indice objectif écologique sur les ME superficielles	SDAGE	AESN	2010	Masses d'eau	Table excel	a) Report des objectifs (années+états) sur limites masses d'eau	a) combinaison ([2015 =0; 2021 =0.5; 2027 =1] + ["Bon état" =1; "Très bon état" =0]) / 2 => valeur de 0 à 1
Indice objectif de bon état sur les ME souterraines						ET b) Report des objectifs (années) sur limites masses d'eau souterraines	b) [2015 = 0 ; 2021 = 0.5; 2027 = 1] => valeur de 0 à 1

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE	TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Indice qualitatif de vulnérabilité de l'aquifère	Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines	BRGM	2005	100 000	SIG	Somme des valeurs (0 à 90) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 90 => valeur de 0 à 1
Indice qualitatif de présence de gouffre	Etude AAC Dagny	SNE	2011	25 000 ?	Carte pdf	Comptage des sites par surface élémentaire	Binaire: 1 ou 0
Indice surfacique des périmètres de protection	Périmètre de protection	DDT77/ DDT51	2013	5000 à 25 000 ?	SIG	1) Somme des surfaces multipliées par un coefficient de 3 pour les PPI, de 2 pour les PPR et de 1 pour les PPE qui sont normalement emboîtés, mais pas toujours présents. 2) Somme cumulée / surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice surfacique des aires d'alimentation	AAC, BAC	DDT77/AESN	2012/2013	25 000 ?	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice quantitatif des captages	Captages SDAGE 3 et 4	AESN	2010	5000 ?	SIG	Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de captages / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice surfacique de rétention des nitrates	Zones à dominantes humides (Indice NO3_sup50)	AESN	2006	?	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice quantitatif sur l'épuration des pollutions diffuse	Occupation des sols	ECOMOS - IAU	2000	5000	SIG	1) Détermination de 4 classes d'occupations du sol en fonction de la perméabilité et battance estimée 2) Détermination de 4 classes de pentes de 0 à 7 ° sur le MNT IGN 3) Détermination de 4 classes de distance au réseau hydro de 0 à 300 m 4) Cumul des trois facteurs = valeur de 0 à 12	Valeur obtenue par surface élémentaire / 12 => valeur de 0 à 1
		Corine Land Cover	2006	100 000	SIG		
		Pente	MNT - IGN	2012	50 000		
	Proximité du réseau hydrographique	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	25 000	SIG		
Indice surfacique des zones en déséquilibre quantitatif	SDAGE	AESN	2009	10 000 ?	SIG	1) Calcul d'une zone tampon sur la zone de l'Aubetin (linéaire) 2) Ajout à la surface des marais de St Gond 3) Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
Indice surfacique de régulation des crues	PHEC	DRIEE IdF	2009	5000 ?	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur obtenue par surface élémentaire / 1.3 => valeur de 0 à 1

Indice de sensibilité des zones à l'érosion	Aléa érosion par canton	DRIEA	2010	100 000 ?	SIG	1) Combinaison des valeurs d'aléas (de 1 à 4) et de sensibilité (de 1 à 5) 2) Somme de ces valeurs multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 4.5 => valeur de 0 à 1
Indice d'aléa de remontées de nappes	Aléa remontée de nappes	BRGM	2009	50 000 ?	SIG	Somme de ces valeurs (1 à 6) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 6 => valeur de 0 à 1
Indice surfacique de Beven-Kirby	Indice de Kirby		2013	50 000	SIG	Somme de ces valeurs (1 à 3) multipliées par leur % de surface par surface élémentaire respectif	Valeur obtenue par surface élémentaire / 3 => valeur de 0 à 1

INDICE	NATURE	SOURCE	DATE	ÉCHELLE Approx.	TYPE	TRAITEMENTS	DÉTERMINATION DE L'INDICE Valeur de 0 à 1
Indice surfacique des Zones Patrimoniales	Réservoirs biologiques	AESN (SDAGE)	2009	Variable	SIG	Calcul du % de surface des zonages fusionnés par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
	ZNIEFF1	DRIEE Idf/ DREAL CA/ DREAL P	2010	Variable	SIG		
	ZNIEFF2	DRIEE Idf/ DREAL CA/ DREAL P	2010	Variable	SIG		
	Natura 2000	DRIEE Idf/ DREAL CA	2010	Variable	SIG		
	ENS	CG 77	2011	Variable	SIG		
	Réserves naturelles régionales	DREAL CA	2010	Variable	SIG		
	sites inscrits	DRIEE Idf/ DREAL CA	2010	Variable	SIG		
Indice linéaire de la Trame Verte	SRCE	DRIEE Idf	2013	100 000	SIG	1) Estimation des corridors arborés et herbacés sur la base du Scan 25 et du CLC2006 2) Fusion avec les corridors arborés et herbacés de la TV SRCE 3) Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire; chaque linéaire étant pondéré par un indice de 1 à 3 selon qu'il est fonctionnel, diffus ou réduit (cf sous trames SRCE)	(Linéaire cumulé x coefficient ⁽¹⁾ de correction de la surface élémentaire) / 1000 => valeur de 0 à 1 (1): Coefficient = Surface élémentaire / Plus grande surface élémentaire du SAGE
	Corine Land Cover	Ministère de l'environnement	2006	100 000	SIG		
	Scan25	IGN	2005 ?	25 000	SIG		
Indice surfacique de la Trame bleue	SRCE	DRIEE Idf	2013	100 000	SIG	1) Délimitation estimative des corridors et continuum sur la base de la prélocalisation des ZH 2) Fusion avec les corridors et continuum TV SRCE 3) Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)
	Photo-interprétation réseau hydrographique	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3 500			
Indice quantitatif des frayères	Arrêté frayères	DDT 77 / DDT51/ DDT 02	2013	50 000	SIG	Comptage des sites par surface élémentaire	Nombre de sites / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice surfacique des milieux remarquables	Corine Land Cover	Ministère de l'Environnement	2006	100 000	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur implicitement de 0 à 1 (Pourcentage)

Indice quantitatif des mares et plans d'eau	Photo-interprétation	Étude prélocalisation ZH 2 Morin	2013	3500	SIG	a) Calcul du % de surface par surface élémentaire ET b) Comptage des sites par surface élémentaire	a) Valeur obtenue x 10 => valeur de 0 à 1 ET b) Nombre de plans d'eau / Le plus grand nombre sur l'ensemble des surfaces élémentaires => valeur de 0 à 1
Indice surfacique des mares et plans d'eau							
Indice quantitatif du linéaire de parcours classés	Parcours de pêche	Fédération de pêche 51 et 77	2010	10 000 ?	SIG	Calcul du linéaire cumulé par surface élémentaire	(Linéaire cumulé / Surfaces élémentaires en m ²) x 1000 => valeur de 0 à 1
	Parcours de canoë-kayak	SAGE des Deux Morin	2010	10 000 ?	SIG		
Indice surfacique des ZPPAUP	Délimitation	DRIEE IdF/DREAL CA	2013	10 000 ?	SIG	Calcul du % de surface par surface élémentaire	Valeur obtenue x 2 => valeur de 0 à 1