

Rapport d'étude
mars 2010

**Constitution d'un outil d'analyse
et étude de l'aléa d'érosion
sur le territoire du SAGE de l'Adour amont**

Action menée avec le concours financier de



ELABORATION DU SAGE DE L'ADOUR AMONT

ETUDE COMPLEMENTAIRE

CONSTITUTION D'UN OUTIL D'ANALYSE ET ETUDE DE L'ALEA D'EROSION SUR LE TERRITOIRE DU SAGE



Mars 2010

Siège social

Parc scientifique Tony Garnier
6-8 Espace Henry Vallée
69 633 LYON Cedex 07

Tel : 04.78.93.68.90
Fax : 04.78.94.11.98
lyon@asconit.com

Agence TOULOUSE

7 rue Hermès
ZAC du canal Europarc, bat. C
31 520 RAMONVILLE SAINT AGNE

Tel : 05.61.81.08.02
Fax : 05.34.66.35.67

SOMMAIRE

Introduction.....	3
1 PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE.....	5
1.1 Principe général	5
1.2 Les données NECESSAIRES	5
1.3 Unité spatiale d'intégration.....	17
2 ANALYSE DES RESULTATS	20
2.1 Analyse de l'aléa érosion sur l'année.....	20
2.2 Analyse de l'aléa érosion : printemps.....	22
2.3 Analyse de l'aléa érosion : été	24
2.4 Analyse de l'aléa érosion : automne	24
2.5 Analyse de l'aléa érosion : hiver.....	24
2.6 Bilan des analyses saisonnières.....	25
2.7 Comparaison avec d'autres études	25
GLOSSAIRE	27
ANNEXE 1.....	28
ANNEXE 2.....	29
ANNEXE 3.....	31
ANNEXE 4.....	38
ANNEXE 5.....	44
ANNEXE 6.....	46
ANNEXE 7.....	48

CARTES

Carte 1 : Occupation du sol	6
Carte 2 : Battance	10
Carte 3 : Erodibilité	11
Carte 4 : Erosivité	13
Carte 5 : Climat : hauteur et intensité des pluies annuelles et par saison	16
Carte 6 : Aléa érosion sur l'année par bassin versant de masse d'eau	49
Carte 7 : Aléa érosion au printemps par bassin versant de masse d'eau	50
Carte 8 : Aléa érosion en été par bassin versant de masse d'eau	51
Carte 9 : Aléa érosion en automne par bassin versant de masse d'eau	52
Carte 10 : Aléa érosion en hiver par bassin versant de masse d'eau	53
Carte 11 : Aléa érosion annuel par demi zone hydrographique	54
Carte 12 : Aléa érosion au printemps par demi zone hydrographique	55
Carte 13 : Aléa érosion en été par demi zone hydrographique.....	56
Carte 14 : Aléa érosion en automne par demi zone hydrographique.....	57
Carte 15 : Aléa érosion en hiver par demi zone hydrographique	58

INTRODUCTION

Suite aux premières conclusions dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE de l'Adour Amont, la commission locale de l'eau a choisi de réaliser des études complémentaires. Celles-ci visent à préciser certains traits du territoire qui font défauts, par manque de connaissance. L'étude érosion rentre dans ce cadre.

Elle doit compléter le diagnostic, permettre ainsi la finalisation du SAGE.

L'état des lieux et le diagnostic font apparaître que sur cet espace, l'érosion constitue un enjeu particulier.

Les eaux superficielles sont concernées par des dégradations résultant de transferts, par l'érosion de particules, ainsi que des polluants qui y sont fixés (principalement le phosphore et certains produits phytosanitaires peu solubles). De façon générale, la vulnérabilité du territoire du SAGE vis à vis de l'érosion résulte :

- de l'importance des sols sensibles à la formation d'une croûte de battance, favorable au ruissellement de surface
- de la présence de fortes pentes sur les coteaux
- de l'intensité du régime pluviométrique, dans le temps et l'espace
- et des types de cultures pratiquées, ces derniers laissant les sols nus sur une longue période.

Ce phénomène participe à la dégradation de la qualité des eaux. En effet les complexes argilo-humiques des sols sont en mesure de s'associer avec les éléments phosphorés et avec certains pesticides peu solubles. Ces matières polluantes ainsi transportées parviennent aux eaux superficielles et dégradent ainsi leur qualité. Outre le rôle de transport de polluants, l'érosion entraîne un apport de matières en suspension dans les cours d'eau, aboutissant au colmatage des milieux, première cause de la dégradation des habitats aquatiques.

Dans les zones agricoles, le ruissellement lié à de fortes précipitations occasionne le départ de terre par érosion, emportant les éléments fertiles du sol. Or le sol est une ressource naturelle non renouvelable à l'échelle de temps historique. La prise en compte de l'érosion des sols dans une politique environnementale et agricole durable représente donc une priorité car elle revêt un caractère d'irréversibilité. L'érosion provoque des dégâts aux terres agricoles mais a aussi des conséquences au-delà du sol lui-même. Elle est souvent à l'origine de « coulées boueuses » qui peuvent entraîner des dégâts importants faisant l'objet de demandes d'indemnisation des particuliers ou des collectivités, au titre de catastrophe naturelle.

L'objectif de la présente étude est d'analyser le phénomène d'érosion sur l'ensemble du territoire afin d'avoir une connaissance plus précise qu'à travers les études¹ qui existent actuellement, parce qu'elles sont à plus petite échelle, où parce qu'elles ne couvrent pas entièrement l'espace du SAGE. Elle doit aboutir à une cartographie fine de l'aléa érosion selon différentes échelles d'interprétation :

- échelle hydrologique élémentaire : la demi zone hydrographique (rive droite / rive gauche)
- échelle hydrologique globale : le bassin versant masse d'eau

¹ Sensibilité à l'érosion hydrique dans le département du Gers, Centre d'agriculture Midi-Pyrénées, novembre 2003

L'érosion hydrique des sols en France, LE BISSONNAIS, THORETTE, BARDET, DAROUSSIN, INRA, IFEN, novembre 2002

La cartographie a été réalisée d'après la méthode développée par l'INRA et l'IFEN au sein de l'étude sur l'érosion hydrique des sols en France². Elle sera toutefois adaptée selon les données homogènes et disponibles sur l'ensemble du territoire. A cet effet la nature, la date et la source des données peuvent différer de l'analyse de l'INRA, ainsi que les seuils de représentation pour l'intégration aux différentes échelles d'analyse.

Nous tenons à préciser que l'étude n'a pas vocation à apporter des éléments de réponses sur les actions et/ou mesures à mettre en œuvre pour limiter l'impact du phénomène. Elle ne fait pas également l'objet de l'élaboration d'une nouvelle méthodologie, mais au contraire elle s'appuie sur des réflexions scientifiques existantes.

Cette note méthodologique est découpée en deux parties. La première présente les données et la méthode d'analyse. La seconde met en avant les résultats selon les diverses échelles d'analyse et les saisons.

² *L'érosion hydrique des sols en France*, LE BISSONNAIS, THORETTE, BARDET, DAROUSSIN, INRA, IFEN, novembre 2002

1 PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE

1.1 PRINCIPE GENERAL

La méthode repose sur un arbre de décision (cf. annexe 1), au sein duquel chaque branche relie les classes de valeurs de chaque facteur qui influence le phénomène. Plus il y a de facteurs et de classes de valeurs, plus l'arbre sera dense et complexe.

Ce type d'analyse permet de croiser sous forme de combinaison logique des paramètres afin d'obtenir une typologie comme résultat final. Les classes et les règles de décision sont déterminées à dire d'experts.

D'après l'INRA quatre paramètres sont nécessaires pour expliquer le phénomène d'érosion :

- L'occupation du sol
- La nature du sol (pédologie)
- La topographie
- Le climat

La méthode se divise en trois étapes avant d'aboutir à la cartographie finale :

1. Evaluation du niveau d'érosion (sensibilité potentielle) en tenant compte de l'occupation et de la nature du sol, puis de la topographie
2. Détermination de l'aléa en fonction du niveau d'érosion et des précipitations, notamment selon les saisons.
3. Synthèse de l'information à différentes échelles d'analyse hydrologiques, afin de pouvoir déterminer des ensembles homogènes sur lesquels des actions sont à mettre en œuvre.

1.2 LES DONNEES NECESSAIRES

1.1.1. L'occupation du sol

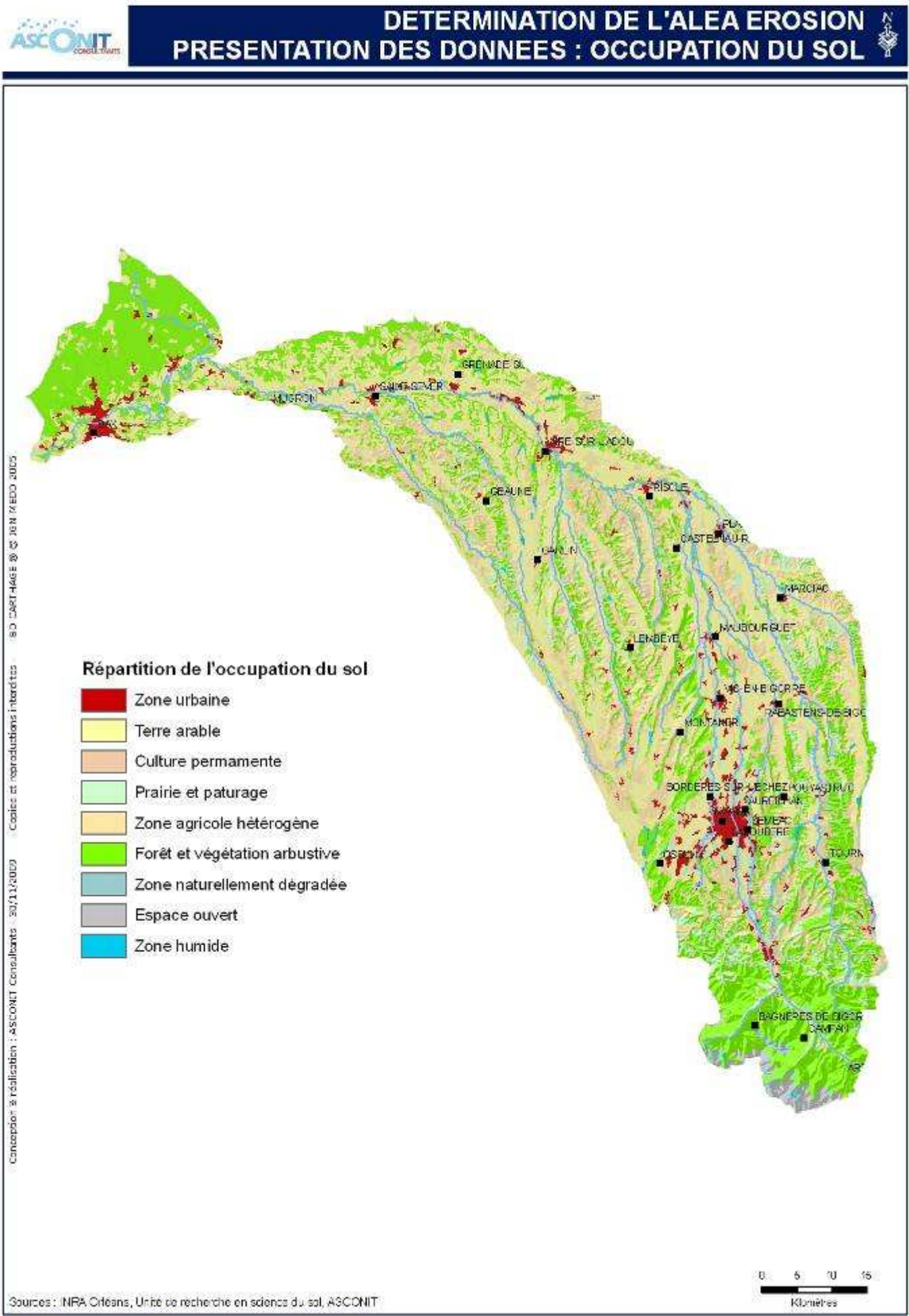
L'occupation du sol est un facteur majeur pour déterminer le phénomène d'érosion. Le terrain va réagir différemment selon son occupation. Les espaces ouverts tels que les terres arables, sont relativement vulnérables puisque le ruissellement est important, contrairement à des milieux où la couverture végétale est plus ou moins dense et où l'infiltration est favorisée.

Les informations utilisées proviennent de la base de données CORINE Land cover 2006. Elle a été réalisée à partir d'images satellitaires (SPOT 4 et IRS) de l'année 2006, d'une résolution de 20 mètres.

Elle se compose de trois niveaux hiérarchiques. Le premier différencie 5 grands ensembles : les territoires artificialisés, les zones agricoles, les forêts, les zones humides et les surfaces en eau. Le deuxième niveau est en 9 classes et le troisième en 44. L'INRA a synthétisé le niveau 3 en 9 classes d'occupation du sol pour modéliser le phénomène d'érosion. La description suivante est extraite du rapport d'étude (Le Bissonnais et al, 2002) :

- Terres arables : espaces pouvant être ouverts pendant une période plus ou moins longue au cours de l'année
- Prairies et pâturages : espaces protégeant la surface et favorisant l'infiltration
- Zones agricoles hétérogènes : espaces regroupant des unités assez différentes mais formant des paysages contrastés. Cette diversité limite le ruissellement
- Cultures permanentes : espaces regroupant les vignes et les vergers aux comportements érosifs similaires

Carte 1 : Occupation du sol



- Forêts et zones arbustives : espaces peu sensibles à l'érosion sauf sur des pentes très fortes et des terrains instables
- Zones naturelles dégradées : espaces en mutation par disparition de la végétation. Ces espaces peuvent être très sensibles à l'érosion sur des matériaux instables, car les sols peuvent être mis à nu sur des pentes parfois très fortes
- Espaces ouverts : espaces sans végétation : roches nues, glaciers et plages
- Zones d'eau libre : mers, lacs, rivières et zones humides
- Territoires artificialisés : espaces pour lesquels les processus érosifs dépendent des aménagements réalisés et ne peuvent pas être pris en compte dans le cadre de cette étude.

1.1.2. La nature du sol

La nature du sol (pédologie) est déterminante pour définir deux critères prépondérants dans l'analyse : la battance et l'érodibilité des sols.

La battance correspond à une dégradation liée à l'instabilité structurale des sols. Cela aboutit à une diminution de l'infiltration et donc à une augmentation du ruissellement qui est propice à l'érosion.

L'érodibilité correspond à la stabilité et à la cohésion des sols, c'est-à-dire à la résistance au cisaillement. Les terrains sont ainsi plus ou moins sensibles au ruissellement.

Source des données

Les données utilisées sont issues des cartes pédopaysagères existantes à l'échelle du 1/250.000^{ème} sur les départements du Gers, des Hautes-Pyrénées et des Pyrénées Atlantiques³.

La carte des pédopaysages regroupe des Unités Cartographiques de Sols (UCS) qui incluent elles-mêmes une ou plusieurs UTS (Unités Typologiques de Sols) selon leur degré de complexité. Ces UTS, non spatialisées, intègrent les descripteurs qualitatifs qui permettent de déterminer le degré de battance et d'érodibilité des sols (banque de donnée DONESOL, hébergée par l'INRA d'Orléans et par divers opérateurs régionaux).

Pour le département des Landes, qui n'est pas couvert par cette même donnée, l'information provient d'une étude pédologique de reconnaissance préalable au drainage – Régions Chalosse et Tursan⁴.

La production d'une valeur d'indices de battance et d'érodibilité nécessite de connaître la valeur des paramètres suivants : teneur en matières organiques, pH, teneurs en argiles, limons et sables, teneur en éléments grossiers. Pour chaque UTC, ces paramètres ont donc été extraits à partir des données de l'UTC majoritairement représentée dans l'UCS.

Détermination des indices de battance et d'érodibilité

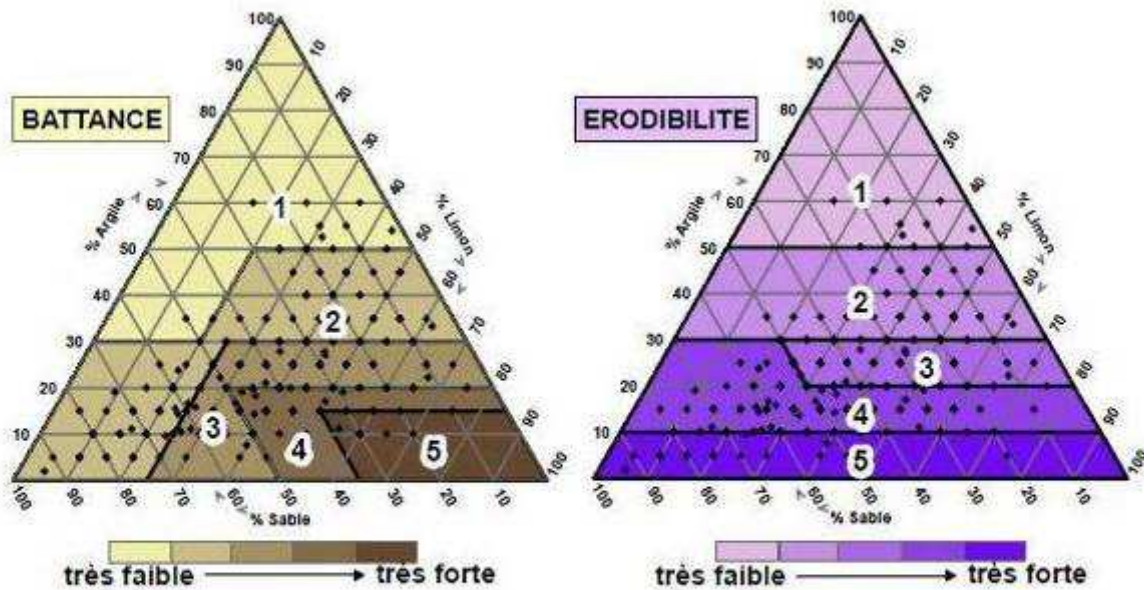
Dans le cadre de cette étude, les indices de battance et d'érodibilité ont été obtenus à l'aide de règles de pédotransfert. Ces dernières, issues d'un guide méthodologique élaboré par l'INRA et le BRGM en 2006⁵, sont présentées ci-après.

En fonction des teneurs en argiles, limons et sables, des indices de battance et d'érodibilité sont déterminés d'après les triangles ci-dessous.

³ Programme IGCS

⁴ CACG – DDA, 1980, échelle 1/100 000

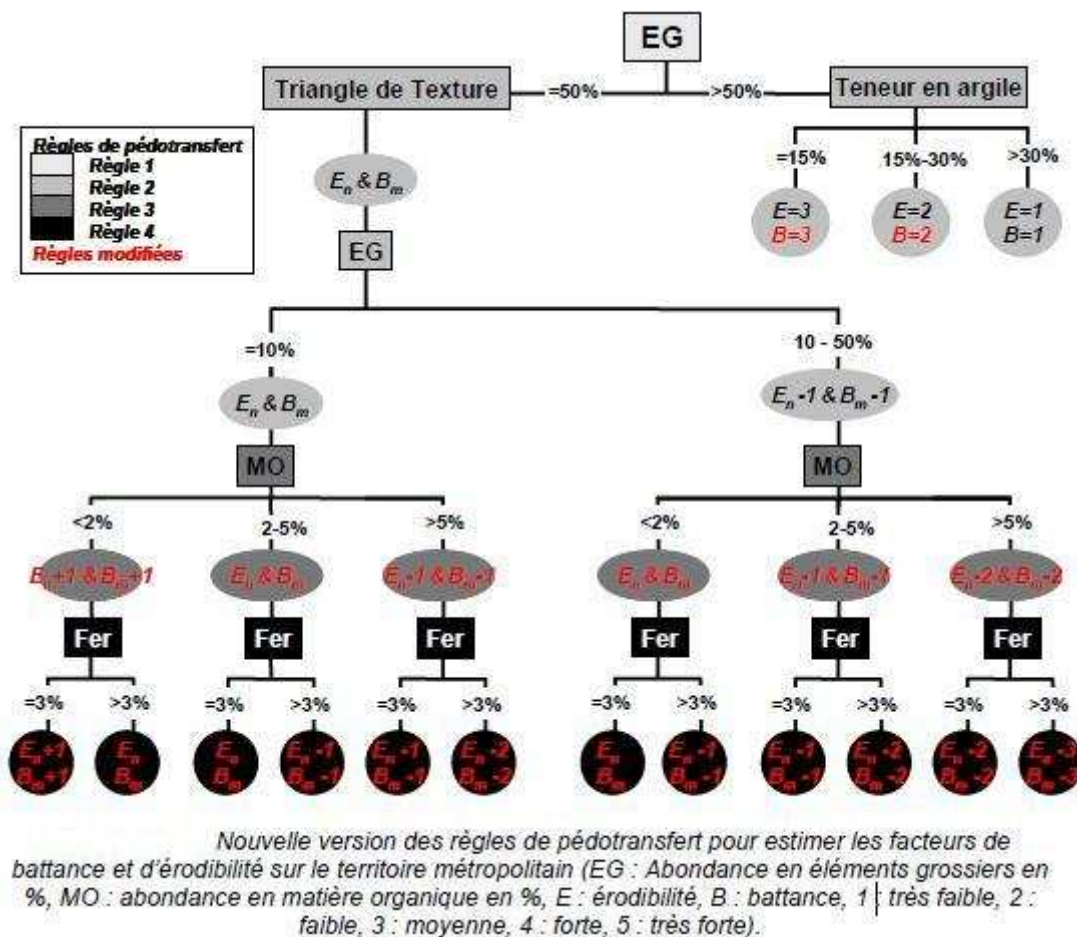
⁵ *Guide méthodologique pour un zonage départemental de l'érosion des sols, rapport 3 : synthèse et recommandations générales*, INRA, BRGM, décembre 2006



règle de pédotransfert permettant de convertir les données texturales en classes de battance et d'érodibilité par projection dans les triangles de texture redécoupés en 5 classes de sensibilité : 1 : très faible, 2 : faible, 3 : moyenne, 4 : forte, 5 : très forte (Source INRA-IFEN).

Les indices sont ensuite affinés selon les règles présentées ci-dessous, toujours d'après le même ouvrage.

La note initiale est modifiée en tenant compte des éléments grossiers et des matières organiques. Etant donné que nous ne disposons pas des teneurs en fer qui est nécessaire à la règle de niveau 4, la note finale correspond à la note obtenue après application des règles 1, 2 et 3.



Retour critique sur la détermination des indices :

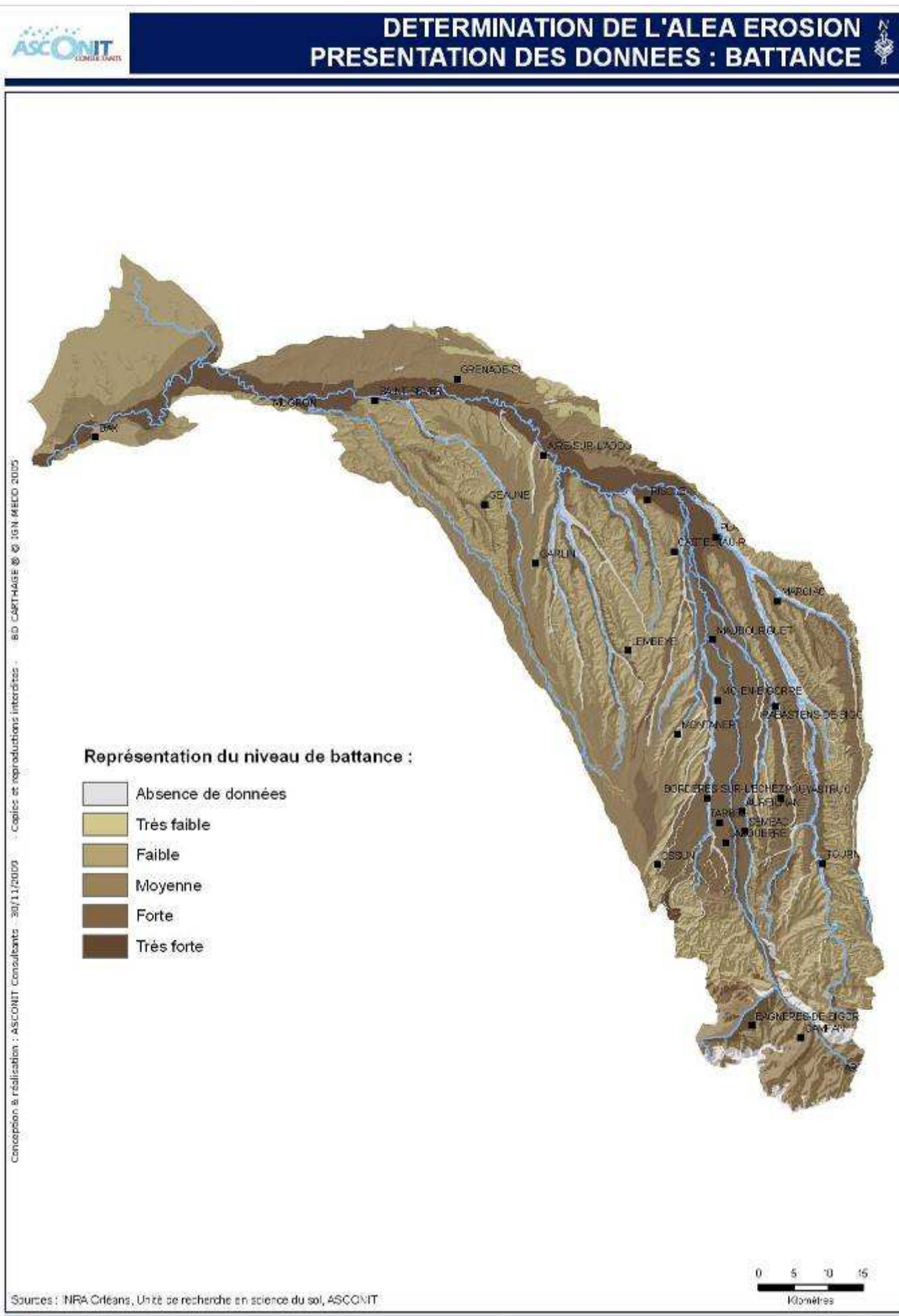
Il existe une formule empirique qui permet de calculer l'indice de battance⁶, en fonction des caractéristiques pédologiques des sols : $IB = (1.25 * \text{Limon fins} + 0.75 * \text{Limon grossiers}) / (\text{Argile} + 10 * \text{Matière organique}) [- 0.2 * (\text{pH}-7) \text{ si } \text{pH} > 7]$.

Pour des raisons de cohérence dans la détermination des indices de battance et d'érodibilité (il n'existe pas de formule équivalente pour calculer l'indice d'érodibilité) d'une part et de cohérence par rapport au guide méthodologique suivi, il a été décidé de ne pas utiliser la formule.

Une comparaison a été effectuée entre les 2 méthodes de détermination de l'indice de battance. Dans le contexte du SAGE Adour amont, les indices de battance issus de la méthode des triangles sont en moyenne plus élevés de 1 point par rapport à ceux obtenus par la formule. On peut donc considérer qu'au niveau des critères de sol, notre analyse a favorisé un aléa d'érosion élevé.

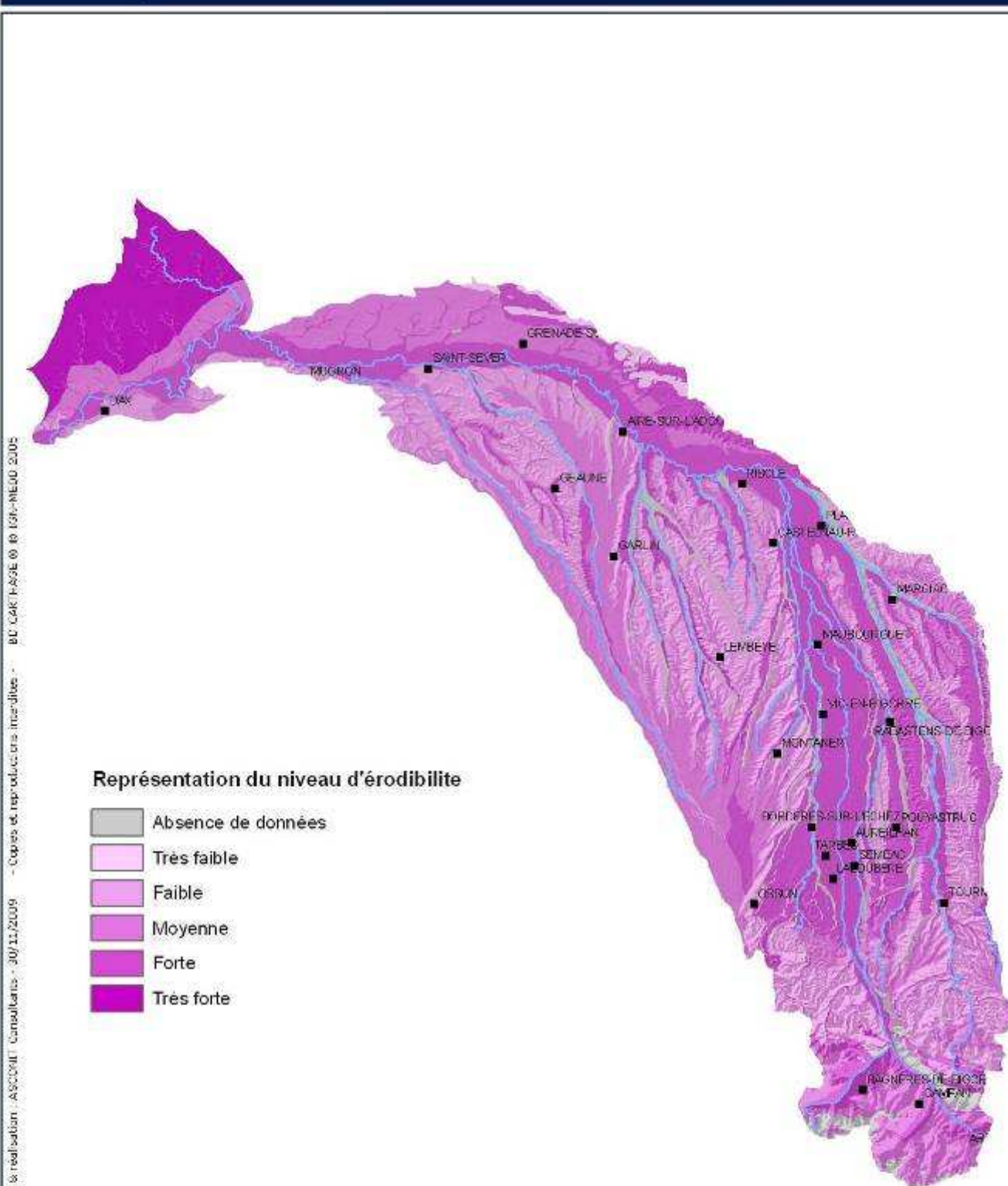
⁶ Formule issue des travaux de l'INRA de Laon

Carte 2 : Battance



Carte 3 : Erodibilité

DETERMINATION DE L'ALEA EROSION **PRESENTATION DES DONNEES : ERODIBILITE**



BC/CAR/FASE © B IGN-NEUD 2005

- Copies et reproductions interdites -

Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - 30/11/2009

1.1.3. La pente & érosivité

La pente est un critère essentiel. Théoriquement, les phénomènes d'érosion sont plus marqués dans les secteurs à forte pente. Mais cette dernière combinée à l'occupation et à la nature du sol, influence le niveau de sensibilité à l'érosion qui est plus ou moins fort.

Les pentes sont calculées depuis le modèle numérique de terrain⁷ d'une résolution⁸ de 75 mètres, acquis auprès de l'IGN.

L'étude nationale menée par l'INRA et l'IFEN utilisait un MNT d'une résolution de 250 mètres. Etant donné que nous travaillons à plus grande échelle, il est important de pouvoir affiner le niveau de précision des données et notamment le relief.

La résolution de 75 mètres apparaît comme un bon compromis entre la précision de l'information et son coût. Un MNT d'une résolution de 50 voire 25 mètres est plus coûteux, mais in fine il n'apportera probablement pas plus de précision, à cause du niveau de détails des autres facteurs.

L'échelle minimale préconisée par l'IFEN⁹ pour l'utilisation de la couche d'information Corine Land Cover est le 1/100 000^{ème}. Elle correspond approximativement au niveau cantonal.

La carte qui résulte de l'analyse a le niveau de précision de l'information « la plus grossière ». Dès lors il ne paraît pas intéressant d'avoir une information très fine pour un facteur si les autres n'apportent pas le même degré de précision.

De plus, il ne faut pas oublier que le niveau d'aléa est synthétisé selon plusieurs échelles territoriales. Il y a une perte d'information, mais qui permet toutefois d'avoir une vision globale et sectorisée du phénomène.

Dans le cadre de cette analyse, nous avons conservé les mêmes classes de pente (8) que sur la méthodologie appliquée au niveau national. Celles-ci résultent des connaissances terrain et de la littérature, à savoir :

- 0-1%
- 1-2%
- 2-5%
- 5-10%
- 10-15%
- 15-30%
- 30-75%
- >75%

Pour améliorer la prise en compte de ce paramètre, il est croisé avec les surfaces drainées. Elles correspondent aux surfaces toujours en eau, c'est-à-dire au réseau hydrographique. Cette information est obtenue depuis le MNT et via des outils de calculs hydrologiques.

De manière générale plus un secteur est drainé, plus il concentre de ruissellement. Il sera donc plus propice à l'érosion. On ne parle plus de critère « pente », mais « d'érosivité ». Une surface fortement drainée augmente de deux classes le niveau de pente, ce qui donne la note d'érosivité. Une surface moyennement drainée améliore d'une classe, alors qu'une surface faiblement drainée ne contribue pas à un changement de classe.

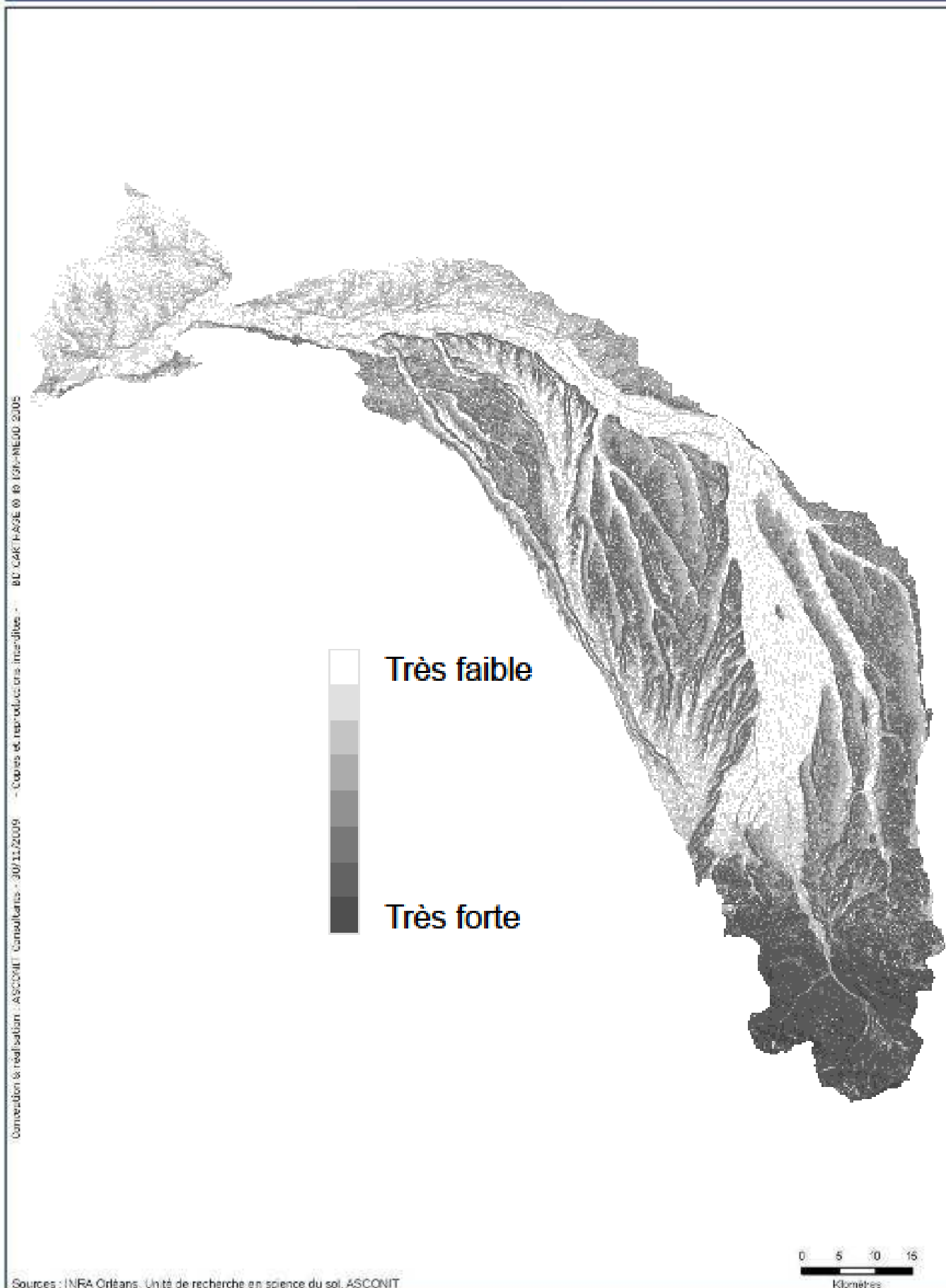
Cette évolution du critère « pente » n'apparaît pas dans l'étude nationale du BRGM, mais dans une autre menée par l'INRA¹⁰. Dans notre cas de figure ce critère renforce la présence de l'aléa fort et très fort, notamment dans les zones « planes » au détriment du moyen et du faible.

⁷ MNT : modèle numérique de terrain

⁸ La résolution correspond au niveau de précision de l'information. Une résolution de 75m signifie que la donnée (ici le relief -> l'altitude) est représentée par des mailles (pixels) de 75m*75m, soit 5 625m². Plus la maille est faible, plus l'information est précise.

⁹ IFEN est le fournisseur français de la base de données cartographique CORINE Land Cover.

¹⁰ Evaluation de l'aléa d'érosion des sols en Région Haute-Normandie, BRGM-INRA, CNRS Rouen-Caen, Aquasol, octobre 2000.

Carte 4 : Erosivité**DETERMINATION DE L'ALEA EROSION
PRESENTATION DES DONNEES : EROSIVITE**

1.1.4. Le climat

La pluie est le principal déclencheur de l'érosion hydrique des sols. Le niveau d'aléa dépend directement des hauteurs de précipitations et de leur intensité. Ces deux paramètres sont combinés au sein du modèle pour ne constituer qu'un seul facteur climatique.

La classification des hauteurs d'eau est obtenue selon une répartition en quintile pour chaque saison et sur l'ensemble de l'année :

Hauteur précipitation (en mm)					
quintile	annee	printemps	ete	automne	hiver
1er	961	271	196	243	247
2ème	1029	287	205	257	272
3ème	1083	302	216	273	291
4ème	1175	324	231	300	315
5ème	1721	480	313	433	500

Tableau 1 : seuil de répartition des hauteurs de précipitation par saison

Ce mode de répartition permet de bien faire ressortir les disparités du territoire par saison et sur l'année. En revanche, cela ne permet pas de comparer les résultats d'une saison à l'autre ni d'expliquer les résultats annuels par la somme des résultats saisonniers.

L'intensité est évaluée selon la fréquence des événements pluvieux ayant des hauteurs d'eau supérieures ou égales à 15 mm en 1 heure. Ce seuil de 15 mm est défini dans le rapport de l'INRA. Il est justifié comme étant un bon compromis entre la précision satisfaisante et une discrimination suffisante pour faire ressortir les fortes intensités des pluies. Pour être cohérents, nous sommes restés sur cette même base.

La fréquence est calculée sur chaque mois par rapport au nombre de fois où il a plu plus de 15mm en 1 heure et le nombre d'années qui constituent la période sur laquelle sont faites les observations :

STATION	FREQUENCE : 1984-2008 : 24 ans				
	annee	printemps	ete	automne	hiver
DAX	0,8	0,0	0,5	0,2	0,0
MONT DE MARSAN	1,0	0,2	0,5	0,3	0,0
PAU_UZEIN	0,6	0,2	0,3	0,2	0,0
PEYRUSSE GRANDE	1,0	0,3	0,6	0,2	0,0
TARBES_OSSUN	1,0	0,4	0,5	0,1	0,0

Tableau 2 : fréquence d'évènements pluvieux ayant des hauteurs d'eau supérieures ou égales à 15 mm en 1 heure, par saison et sur l'année

Les fréquences saisonnières sont calculées à partir de la somme des fréquences mensuelles correspondantes:

- Printemps : mars, avril, mai
- Ete : juin, juillet, août
- Automne : septembre, octobre, novembre
- Hiver : décembre, janvier, février

La fréquence annuelle correspond à la somme des fréquences saisonnières.

Les intensités ont été réparties en 3 classes, adaptées au contexte local :

- Intensité faible : 0 à 0,2
- Intensité moyenne : 0,2 à 0,4
- Intensité forte : >0,4

Pour cette étude les données climatologiques ont été acquises auprès de Météo France.

Les précipitations correspondent à une spatialisation de l'information issue des stations météorologiques via la méthode AURELHY¹¹. Elle a été conçue par Météo France pour répondre de façon automatique et opérationnelle à des besoins en cartographie de paramètres pluviométriques statistiques. Cette méthode statistique d'interpolation a pour particularité de prendre en compte la topographie du domaine étudié. L'idée de départ consiste à dire qu'il n'existe pas une liaison uniquement entre la hauteur de précipitations et l'altitude. Il faut également tenir compte du « paysage » environnant de chaque station.

Les données que nous avons obtenues avec la méthode AURELHY sont issues d'une analyse sur la période 1971-2000. Les valeurs couvrant l'ensemble du territoire sont représentées par une maille d'1km par 1km (pour rappel la résolution du MNT est de 75m). Lors de l'étude nationale menée par l'INRA, la maille des données AURELHY était de 5km.

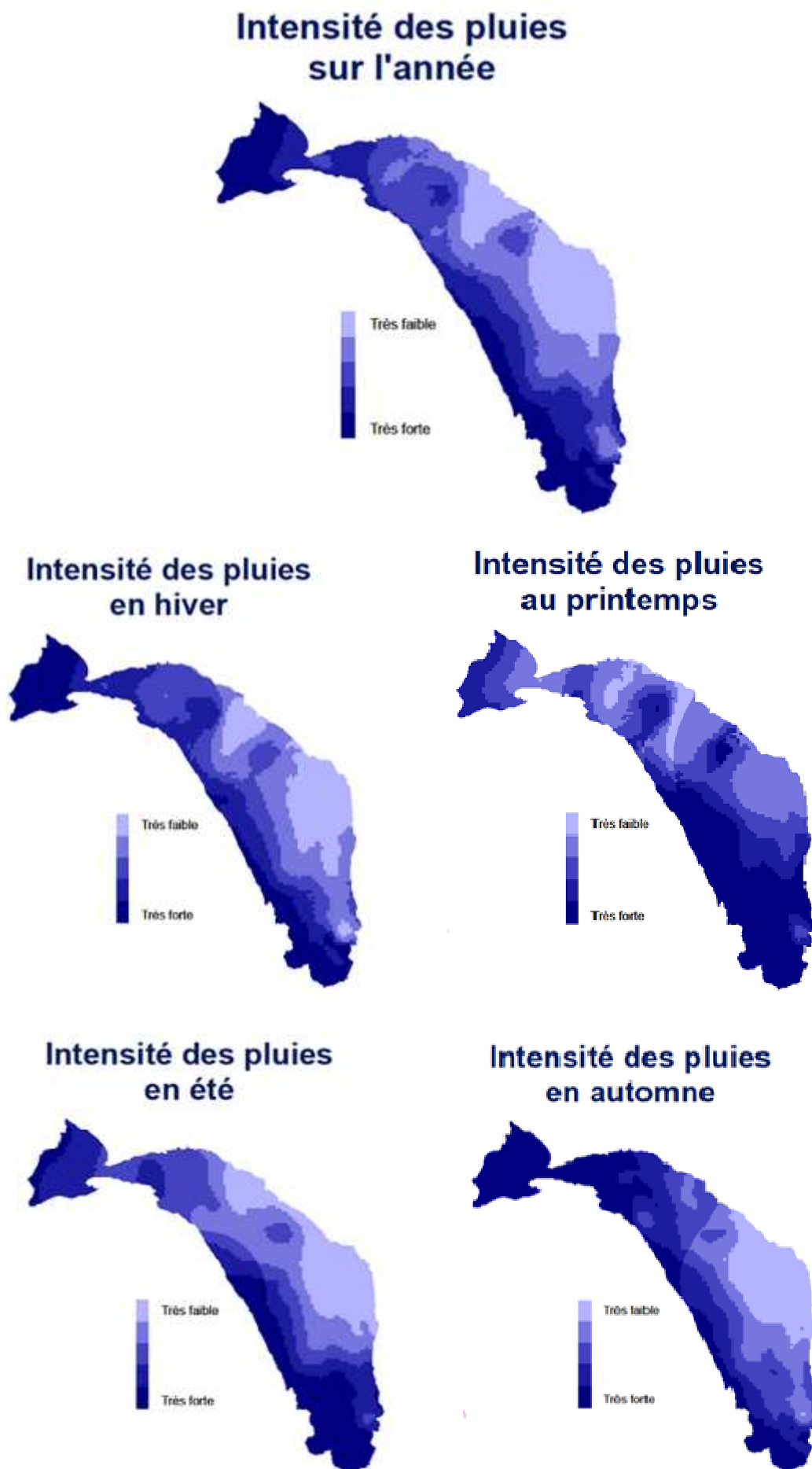
En ce qui concerne l'intensité des pluies, les données sont moins nombreuses puisque toutes les stations météorologiques ne sont pas en mesure de sortir cette information. En l'occurrence à proximité du territoire du SAGE Adour amont, il y a uniquement 5 stations. Les données sont obtenues sur la période 1984-2008.

Cette dernière information est spatialisée sur l'ensemble du secteur d'étude à l'aide d'une technique de pondération de l'inverse de la distance. Elle consiste à déterminer la valeur des cellules couvrant le territoire en calculant une moyenne pondérée à partir des valeurs des stations météorologiques à proximité. La pondération est inversement proportionnelle à la distance séparant le centre de la cellule des points du voisinage.

Les valeurs de sortie sont limitées par les valeurs utilisées pour faire l'interpolation. La fonction est une moyenne et une moyenne ne peut pas être plus grande que la valeur la plus grande. Les points les plus éloignés vont avoir moins de poids que les points les plus proches.

Afin d'être cohérent avec les valeurs de précipitations, le résultat de notre interpolation a également une résolution de 1km.

¹¹ AURELHY : analyse utilisant le relief pour l'hydrométéorologie

Carte 5 : Climat : hauteur et intensité des pluies annuelles et par saison

1.3 UNITE SPATIALE D'INTEGRATION

1.3.1 Unités spatiales arrêtées

Deux échelles d'analyse ont été retenues pour l'exploitation des données, on parle d'unité spatiale d'intégration (USI). Il en résulte des cartes de synthèse par saison qui serviront à la mise en place de programmes d'intervention pour réduire le phénomène sur la base d'un découpage hydrologique.

La première unité spatiale est la demi zone hydrographique. La zone hydrographique constitue le plus petit maillage hydrologique fourni par la base de données nationale : BD Carthage. Ce zonage sert régulièrement d'échelle d'analyse, puisqu'il s'agit du plus fin mis à disposition par les agences de l'eau.

Dans le cadre de cette étude il a été choisi de découper les zones hydrographiques en rive droite et rive gauche, puisqu'aux dires d'experts il existe un véritable contraste du phénomène d'érosion entre les deux rives sur certains secteurs.

Le territoire du SAGE Adour Amont compte 98 zones hydrographiques. Il y a donc au final 196 demi zones hydrographiques pour l'analyse à cette échelle.

Le second niveau d'interprétation est le bassin versant masse d'eau. Dans le cadre de la mise en place de la DCE, les masses d'eau sont un élément déterminant. Il paraît intéressant d'étudier l'aléa érosion à cette échelle, afin de mettre en place des mesures et contribuer au bon respect de l'état des milieux. Pour rappel, l'érosion provoque des dégâts aux terres agricoles mais a aussi des conséquences au-delà du sol lui-même, puisqu'elle entraîne une dégradation de la qualité des eaux et le déplacement de sédiments qu'il faut ensuite gérer. Les eaux superficielles sont concernées par des dégradations résultant de transferts, par l'érosion, de particules, ainsi que des polluants qui sont fixés, comme le phosphore et certains produits phytosanitaires.

Il y a 36 masses d'eau superficielles sur le territoire du SAGE :

- 7 masses d'eau plan d'eau
- 27 masses d'eau cours d'eau naturelles
- 2 masses d'eau cours d'eau artificielles (canaux)

Parler de bassin versant pour un canal n'a pas de sens puisqu'il s'agit d'un élément artificiel, dont on ne connaît pas toujours le sens d'écoulement.

Le bassin versant est « une entité topographique et hydrographique dans laquelle se produisent des entrées d'eau sous la forme de précipitations. L'écoulement et le transport des matériaux mobilisés par l'érosion sont accommodés par un système de pentes et de drains naturels, en direction d'un exutoire unique qui est l'embouchure du cours d'eau collecteur ».

Nous n'avons donc pas retenu les deux bassins versants artificiels. L'analyse ne porte que sur 34 bassins versants.

Les cartes des USI avec leur code associé sont présentées en annexe.

1.3.2 Méthode d'intégration spatiale

Par souci de clarté, dans la suite de ce paragraphe, nous distinguons les aléas_pixel, qui correspondent aux aléas au niveau des pixels et les aléas_USI, qui correspondent aux aléas de l'USI.

La méthode d'intégration des aléas_pixel au niveau des USI est la même que celle mise en place dans le cadre de l'étude nationale par l'INRA et le BRGM. Elle est réalisée à l'aide d'une règle de décision prenant en compte le pourcentage de surface de chaque classe d'aléa_pixel dans l'USI.

Ce n'est pas la règle du pourcentage le plus élevé qui l'emporte. La priorité pour définir un aléa_USI est donnée de l'aléa_pixel le plus fort au plus faible, selon des seuils de pourcentage. Les seuils ont été spécifiquement adaptés pour cette étude, selon le principe des écarts-types : au sein de chaque zone hydrographique nous avons calculé le taux de recouvrement de chaque niveau d'aléa_pixel. Puis nous avons estimé le pourcentage moyen (= **moyenne**) et l'**écart type** de représentation de chaque aléa_pixel par zone hydrographique sur l'ensemble du territoire du SAGE.

Nous avons délibérément choisi de prendre les résultats de la période annuelle pour définir les seuils de la mise en classe, puisqu'elle couvre toutes les saisons et lisse à la fois les plus fortes et les plus faibles précipitations. La mise en classe n'a pas été adaptée à chaque saison, afin de faciliter les comparaisons.

Nous avons volontairement pris la zone hydrographique pour établir la mise en classe, puisque cette échelle se situe entre la demi zone hydrographique et le bassin versant de masse d'eau. Elle ne donne ainsi pas véritablement plus de poids à l'une ou l'autre. De manière générale, plus l'échelle d'analyse est grande, plus elle fait ressortir les disparités et met en avant les secteurs fortement exposés. En revanche, plus l'échelle est petite (bassins versants de masses d'eau), plus le niveau d'aléa lié à l'agrégation des territoires est lissé. Il est plus homogène.

La méthode d'intégration se base sur le pourcentage de recouvrement des aléas_pixel dans chaque USI et sur leurs combinaisons. On s'intéressera ainsi aux pourcentages de recouvrement de l'USI par les aléas_pixel :

Aléa_pixel 5 = aléa_pixel 5 (très fort)

Aléa_pixel 45 = aléa_pixel 4 (fort) + aléa_pixel 5 (très fort)

Aléa_pixel 345 = aléa_pixel 3 (moyen) + aléa_pixel 4 (fort) + aléa_pixel 5 (très fort)

La mise en classe est obtenue de la manière suivante :

- Aléa_USI très fort : % de recouvrement $\geq$ **moyenne** + 1 **écart type**
- Aléa_USI fort : **moyenne** + 1/2 **écart type** $\leq$ % de recouvrement < **moyenne** + 1 **écart type**
- Aléa_USI moyen : **moyenne** $\leq$ % de recouvrement < **moyenne** + 1/2 **écart type**
- Aléa_USI faible : **moyenne** - 1/2 **écart type** $\leq$ % de recouvrement < **moyenne**

Exemple : le taux de recouvrement moyen de l'aléa_pixel 5 (aléa très fort) dans les zones hydrographiques est de 2,6%, ramené à 3%. L'écart-type est également de 3.

Règle de mise en classe :

- Aléa_USI très fort : % de recouvrement de l'aléa_pixel 5 $\geq$ 6
- Aléa_USI fort : $4 \leq$ % de recouvrement de l'aléa_pixel 5 < 6
- Aléa_USI moyen : $3 \leq$ % de recouvrement de l'aléa_pixel 5 < 4
- Aléa_USI faible : % de recouvrement de l'aléa_pixel 5 < 3

Une spécificité a été utilisée pour les territoires sur lesquels l'occupation du sol ne permet pas de dégager un niveau d'aléa. Il s'agit des zones urbaines, des zones humides et des zones de montagne. Le niveau d'aléa n'est pas déterminé et est remplacé par le type d'occupation du sol lorsqu'une USI en est recouverte à plus de 25%.

Le tableau suivant résume la méthode utilisée par la règle de décision inspirée de l'étude nationale, ainsi que les seuils d'aléa déterminés.

ORDRE PRIORITE	ALEA	% DE SURFACE
9	Très fort	Aléa_pixel 5 $\geq$ 6 Aléa_pixel 45 $\geq$ 10 Aléa_pixel 345 $\geq$ 20
8	Fort	4 $\leq$ aléa_pixel 5 < 6 7 $\leq$ aléa_pixel 45 < 10 16 $\leq$ aléa_pixel 345 < 20
7	Moyen	3 $\leq$ aléa_pixel 5 < 4 5 $\leq$ aléa_pixel 45 < 7 12 $\leq$ aléa_pixel 345 < 16
6	Faible	3 < aléa_pixel 5 2 $\leq$ aléa_pixel 45 < 5 8 $\leq$ aléa_pixel 345 < 12
5	Pas d'information	absence de donnée $\geq$ 25
4	Zone humide	zone humide $\geq$ 25
3	Haute montagne	espace ouvert $\geq$ 25
2	Zone urbaine	ville $\geq$ 25
1	Très faible	aléa_pixel 1 $\geq$ 74 1 $\leq$ aléa_pixel 45 8 < aléa_pixel 345

2 ANALYSE DES RESULTATS

L'analyse des résultats s'accompagne d'une lecture des cartes A0.

Celles-ci sont présentées en format réduit en annexes.

2.1 ANALYSE DE L'ALEA EROSION SUR L'ANNEE

D'une manière générale si l'on observe les résultats par USI à la demi zone hydrographique on constate une grande disparité sur l'ensemble du territoire du SAGE Adour amont. Globalement les niveaux d'aléa les plus forts se concentrent dans les parties périphériques, à l'Ouest vers Lembeye, au Nord-Est vers Riscle et dans la partie Nord du bassin qui « s'étrangle » vers Mugron. Ce sont des secteurs très pluvieux.

Conformément à ce qui était pressenti, il y a une forte opposition au sein de certaines zones hydrographiques entre les rives à proximité de Plaisance, Marciac et en aval de Mugron.

Au niveau des bassins versants de masses d'eau, l'hétérogénéité est moins marquée. Il y a globalement une opposition Nord-Ouest, Sud-est à partir d'une ligne entre Plaisance et Ossun.

La partie Nord-Ouest est plus exposée essentiellement en raison de l'intensité des précipitations et de son occupation du sol.

Les annexes 3 et 4 présentent en détails pour chaque USI les facteurs explicatifs. Pour faciliter l'interprétation, une simplification des mises en classes a été réalisée pour chaque critère (intensité d'aléa faible, moyen, fort), selon le tableau suivant :

critère	classe	aléa
occupation du sol	terres arables	fort
occupation du sol	cultures permanentes	fort
occupation du sol	zones agricoles hétérogènes	moyen
occupation du sol	forêts et végétations arbustives	faible
occupation du sol	prairies et pâturages	moyen
occupation du sol	zones naturelles dégradées	moyen
occupation du sol	villes	faible
occupation du sol	espaces ouverts	moyen
occupation du sol	zones humides	faible
battance		1 faible
battance		2 faible
battance		3 moyen
battance		4 forte
battance		5 forte
pente	0 - 1 %	faible
pente	1 - 2 %	faible
pente	2 - 5 %	faible
pente	5 - 10%	moyen
pente	10 - 15%	moyen
pente	15 - 30 %	fort
pente	30 - 75%	fort
pente	> 75%	fort
érodibilité		1 faible
érodibilité		2 faible
érodibilité		3 moyen
érodibilité		4 fort
érodibilité		5 fort
Climat		1 faible
Climat		2 faible
Climat		3 moyen
Climat		4 fort
Climat		5 fort

Pour chaque USI, les tableaux des annexes 2 et 3 indiquent la répartition, en pourcentage, du taux de recouvrement de chaque niveau d'intensité (faible, moyen, fort) par critère (occupation du sol, battance, érosivité, érodibilité, pluviométrie).

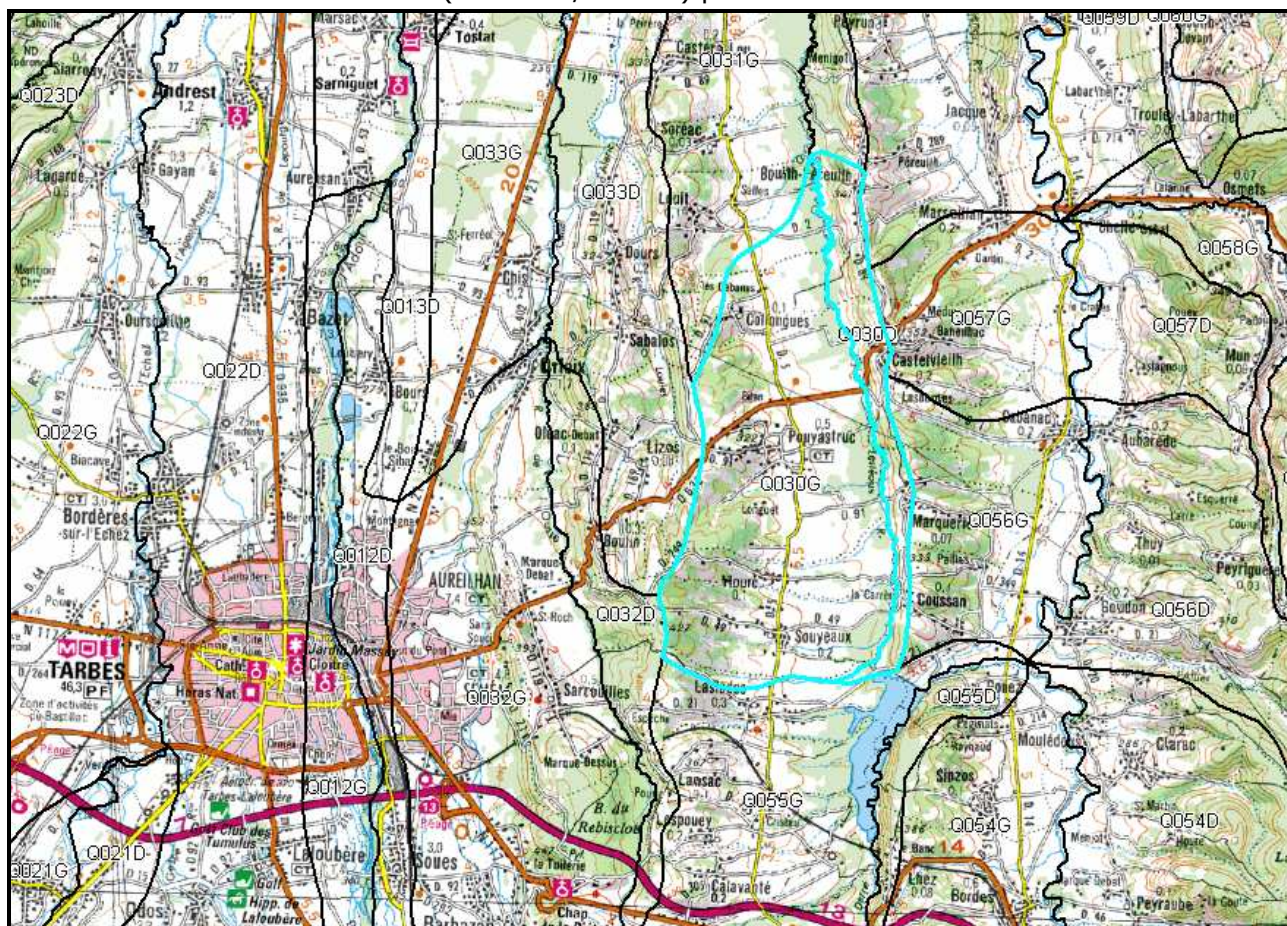
Remarque : la somme des taux de recouvrement en fort, moyen faible peut être inférieure à 100% lorsque l'USI comprend des aléas_pixel « zone urbaine », « zone humide », « zone de montagne ».

Un exemple de lecture des tableaux est présenté ci-dessous :

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q030G	Très fort	29	29	43	7	6	87	50	45	5	7	6	87	99	1	
Q030D	Très faible	42	48	10	39	53	8	39	24	37	39	53	8	100		

Ces deux USI sont situées à l'Est de Tarbes (l'USI Q030G comprend le village de Pouyastruc), de part et d'autre du cours d'eau l'Estéous.

L'extraction de carte ci-dessous (échelle 1/90 000) permet de localiser les 2 USI.



Pour l'USI Q030G, qui présente un aléa érosion annuel très fort, les facteurs explicatifs sont :

- le type de sol, avec une battance et une érodibilité d'intensité d'aléa forte sur 87% de l'USI ;
- l'occupation du sol, qui présente un aléa érosio d'intensité forte sur 43% de l'USI.

En revanche, le facteur érosivité peut être considéré comme moyen et le facteur climat comme faible.

Sur l'autre rive de l'Estéous, l'USI Q030D présente un aléa érosion annuel très faible.

Celui-ci s'explique par :

- l'absence de facteurs d'érosion d'intensité majoritairement forte
- l'occupation du sol, qui présente un aléa érosion d'intensité moyen (48%) à faible (42%)
- le type de sol, caractérisé par une battance et une érodibilité moyennes (53%) à faibles (39%)
- le climat, d'intensité faible (100%)

Le facteur érosivité est hétérogène. Il présente toutefois une proportion importante de pixels d'aléa fort.

Cette analyse n'a pas été réalisée pour chaque saison puisqu'il y a uniquement le facteur climatique qui évolue.

2.2 ANALYSE DE L'ALEA EROSION : PRINTEMPS

2.2.1 Analyse des résultats

Le printemps constitue la période de l'année pendant laquelle le phénomène d'érosion est le plus intense sur le territoire du SAGE. Cela s'explique par la pluviométrie et les stades d'avancement des cultures.

Le printemps est la saison la plus arrosée, avec des intensités de pluviométrie fortes.

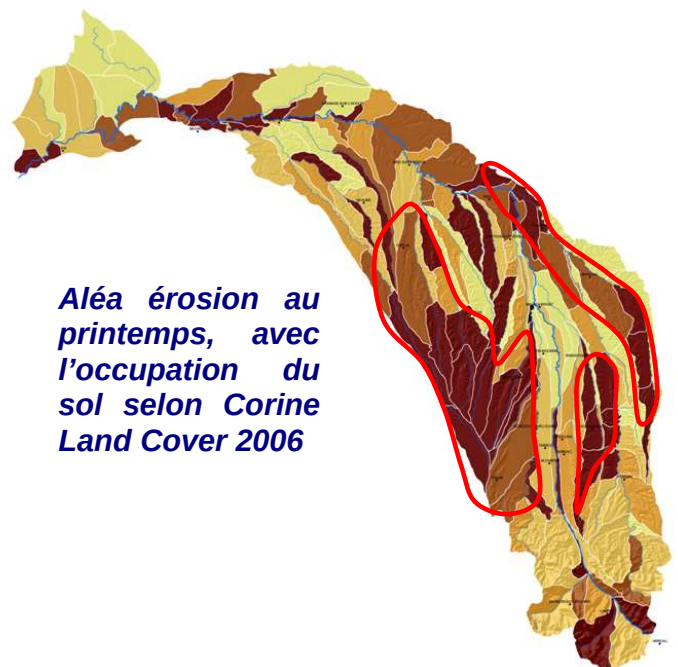
Du point de l'occupation des sols sur le secteur, les surfaces agricoles sont largement occupées par la production de maïs. Or au printemps, le maïs ne couvre pas le sol, en raison :

- du semis tardif et du faible nombre de plants au m² ;
- du grand écart entre les rangs.

A une période où les orages peuvent être violents, l'absence de couvert végétal et un état de surface trop fin augmentent fortement les risques de formation d'une croûte de battance en sol limoneux, et donc de ruissellement et d'érosion.

D'après notre analyse, à cette période, les secteurs les plus exposés sont les bassins versants du Broues, de l'Arret-Darre et de son barrage, du Lis, du Louet, du barrage de Gabas, du Lees et du Bahus amont. Hormis le bassin versant de l'Arret-Darre où l'élevage constitue l'agrosystème dominant, tous les bassins versants présentant un aléa érosion très fort en printemps sont caractérisés par de la polyculture, avec une part importante de maïsiculture.

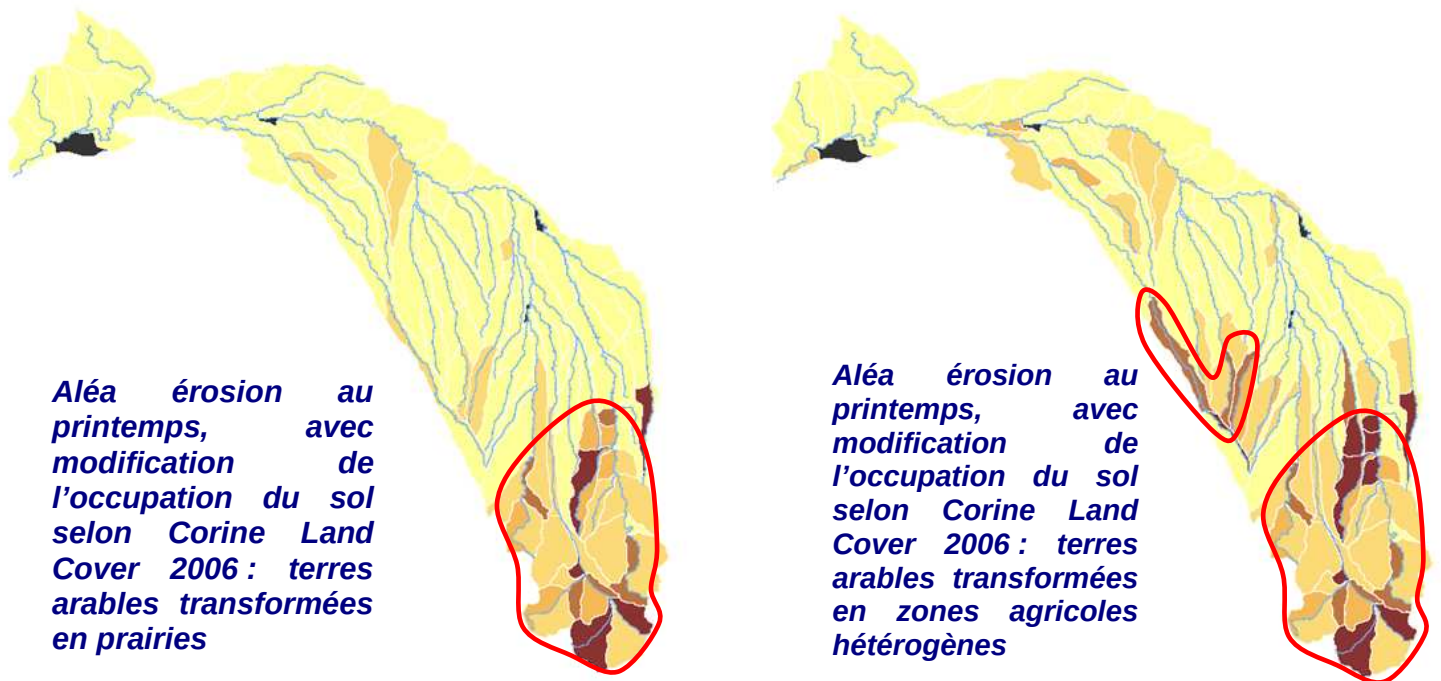
De manière générale, les coteaux béarnais présentent à cette période un aléa érosion, avec des bassins versants caractérisés par des aléas forts à très forts.



Aléa érosion au printemps, avec l'occupation du sol selon Corine Land Cover 2006

2.2.2 Simulation : modification de l'occupation du sol

L'une des manières de limiter l'érosion est de « modifier » l'occupation du sol.



En utilisant les mêmes méthodes d'analyse et de synthèse, on observe une très forte diminution du niveau d'aléa lorsque l'on transforme les terres arables en prairies.

Les portions qui restent exposées se situent uniquement au Sud du territoire et sont mineures. Il s'agit des sources de l'Adour, de l'Arros et du Bouès. La quasi-totalité du reste du périmètre du SAGE a un aléa faible à très faible. Cette simulation paraît toutefois difficilement envisageable puisque l'on voit mal les agriculteurs transformer toutes leurs terres en prairies. Elle montre toutefois qu'agir sur l'occupation du sol peut avoir une incidence non négligeable.

La transformation des terres arables en zones agricoles hétérogènes change aussi considérablement la répartition géographique des espaces soumis au phénomène. En plus des cours d'eau cités lors de la première simulation, les parties amont du Gabas et de l'Estéous en rive droite restent exposées. Sinon très majoritairement le territoire a un aléa faible.

Les simulations ont uniquement été réalisées pour cette saison, puisqu'il s'agit de la plus pluvieuse. Il s'agit donc de la période la plus critique. Les résultats seront identiques sur les autres saisons, globalement le niveau d'aléa sera faible sur le territoire du SAGE. Les évolutions peuvent toutefois être légèrement moins marquées car la pluviométrie est moins intense.

2.3 ANALYSE DE L'ALEA EROSION : ETE

De par une pluviométrie moins importante, malgré des épisodes orageux intenses, et une couverture maximale des parcelles agricoles, l'été constitue la saison la moins sensible à l'aléa érosion.

Les bassins versants du Lees, du Bahus amont, du réservoir de Gabas, du barrage du Louet, de l'Arret-Darre et de son barrage constituent à nouveau les bassins les plus exposés.

Cela signifie que, hormis la pluviométrie, il existe d'autres facteurs de risques sur ces zones.

Il peut s'agir de l'érosivité, comme pour les bassins versants de l'Arret-Darre et de son bassin versant (codes masses d'eau FRFR411B, FRFL5, FRFR411A), qui présentent une érosité moyenne à forte.

Cela peut également s'expliquer par le type de sol, comme pour le bassin du réservoir du Gabas (code masse d'eau FRFL103), qui présente une battance et une érodibilité moyennes et une occupation du sol sensible à l'aléa érosion.

2.4 ANALYSE DE L'ALEA EROSION : AUTOMNE

L'automne correspond à la saison post-récoltes, les parcelles sont nues, généralement très tassées, avec parfois des ornières. Le sol n'arrive plus à infiltrer l'eau même lors de faibles pluies. Les risques de ruissellement et d'érosion deviennent très importants, sur la parcelle et à l'aval de celle-ci.

La répartition de l'aléa érosion sur le territoire du SAGE est différente sur cette période :

La partie aval du bassin est la plus touchée, en particulier les coteaux landais et béarnais.

Les bassins concernés par un aléa très fort en automne sont celui du Gabas et de son réservoir, celui du Bahus et de son barrage et celui de l'Adour du confluent de l'Echez au confluent de la Midouze.

En particulier, la rive gauche sur le Gabas (codes des demi zones hydrographiques : Q130G, Q131G, Q132G, Q133G) est fortement soumise au phénomène d'érosion, en raison de :

- une occupation du sol favorable aux risques d'érosion (territoires agricoles caractérisés par une dominance de terres arables, en cultures de maïs)
- une battance et une érodibilité moyennes
- une pluviométrie particulièrement importante et intense.

2.5 ANALYSE DE L'ALEA EROSION : HIVER

Le risque d'érosion peut être important avant le semis des cultures de printemps, en raison de la longue période en sol nu que certaines parcelles en terre arable ont supporté.

En moyenne, les pluies peuvent être importantes en quantité, mais relativement peu intenses. Elles ne constitueront pas un facteur prépondérant dans l'aléa érosion.

La situation hivernale est comparable à la période annuelle. Les bassins versants les plus soumis à l'aléa érosion sont des petits bassins versants, situés en tête de bassin, à l'amont de barrages ou réservoirs. Il s'agit des bassins du réservoir du Gabas, du Bahus amont (masse d'eau FRFR327B) et du barrage du Luet (masse d'eau FRFL58). Ce dernier, par exemple, présente une occupation du sol et des types de sols très sensibles à l'érosion.

Ces phénomènes sont particulièrement à surveiller dans ces secteurs, car ils peuvent occasionner un colmatage des retenues d'eau.

De manière moins marquée, la partie aval de l'Adour est caractérisée par un aléa fort en hiver (masses d'eau FRFR327C, FRFR328), ainsi que ses affluents le Lees (masse d'eau FRFR421) et le Louet (masse d'eau 426), et le Lis (masse d'eau 417). Ces parties du territoire se caractérisent pourtant par une érosivité faible à très faible. C'est davantage au niveau des types de sols que cet aléa peut s'expliquer.

2.6 BILAN DES ANALYSES SAISONNIERES

De cette analyse saisonnière, le printemps et l'automne se distinguent nettement dans l'explication du phénomène d'érosion.

En dehors des considérations agronomiques précédemment évoquées, on peut interpréter cette observation par les régimes de pluie :

- au printemps, les pluies sont importantes et intensives notamment dans les parties Ouest et Est du territoire. Le niveau d'aléa est donc plus élevé. La partie Nord reste globalement propice à l'érosion, en raison d'une battance et d'une érodibilité favorables au phénomène.
- en automne, l'érosion est accrue sur les parties Nord et Ouest du territoire car les pluies sont nettement plus intensives sur ces secteurs à cette saison.

2.7 COMPARAISON AVEC D'AUTRES ETUDES

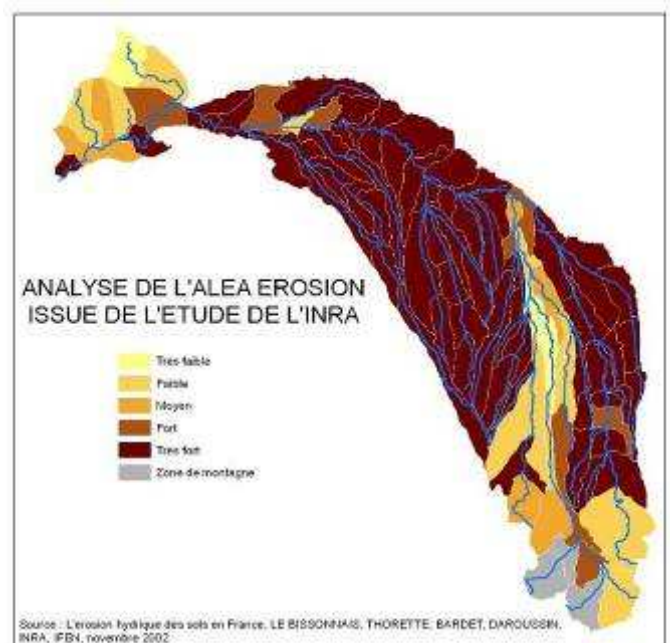
Comme nous l'avons précisé en introduction, il existe deux études¹² portant sur la même thématique. L'analyse de l'INRA est menée à plus petite échelle, alors que celle réalisée par la Chambre d'agriculture Midi-Pyrénées ne porte que sur une petite portion du périmètre du SAGE, le département du Gers.

Si l'on compare l'analyse de l'INRA et la présente étude sur la période annuelle on constate une importante disparité.

L'INRA a mis en évidence qu'une très grande majorité du territoire a un aléa très fort, notamment dans toute la partie centre.

Les résultats sont toutefois globalement similaires aux extrémités Nord/Sud et dans le secteur Centre Ouest et le long de l'Adour en amont de la confluence avec l'Arros.

La méthode d'analyse entre ces études est identique, puisque nous nous sommes appuyés sur le travail de l'INRA. Les différences se constatent au niveau de la précision des données exploitées et sur les valeurs des seuils pour la réalisation de la synthèse à l'échelle des USI.



Les données utilisées dans le cadre de la présente étude sont nettement plus précises que celles de l'INRA :

¹² Sensibilité à l'érosion hydrique dans le département du Gers, Centre d'agriculture Midi-Pyrénées, novembre 2003
L'érosion hydrique des sols en France, LE BISSONNAIS, THORETTE, BARDET, DAROUSSIN, INRA, IFB, novembre 2002

- Au niveau de l'occupation du sol, l'information n'est pas plus précise en terme d'échelle mais plus récente. Nous avons utilisé la base de données Corine Land Cover 2006, alors que l'INRA utilisait la version 2000.
- Concernant la pédologie notre information sur la battance et l'érodibilité est également plus précise. L'INRA a extrait cette information via la base pédologique au 1/1 000 000^{ème}, alors que nos données pédologiques proviennent d'un travail spécifique sur ce territoire, au 1/250 000^{ème}. La battance et l'érodibilité sont deux critères primordiaux dans l'analyse. Les disparités vis-à-vis de l'analyse de l'INRA sont principalement expliquées par cette différence de précision d'information. Si l'on observe les cartes de battance et d'érodibilité issue de cette étude on remarque que sur l'ensemble du territoire ces facteurs interviennent modérément, avec néanmoins une influence plus ou moins prononcée selon les régions.
Avec la base au 1/1 000 000^{ème} il est « relativement facile » de couvrir le territoire du SAGE avec une battance et une érodibilité forte voire très forte. Elle est cohérente à un niveau national, mais nettement plus approximative à l'échelle du SAGE.
- Pour estimer la pente nous avons également utilisé un MNT plus précis (75m). Celui de l'INRA avait une maille de 1km. C'est-à-dire que sur une maille de 1km*1km l'altitude était la même, contre 75m*75m dans notre cas. Le relief est nettement plus précis. La combinaison du calcul des pentes et des surfaces drainées également.
- Enfin, concernant les données météorologiques la différence est aussi importante. Les données AURELHY prises en compte par l'INRA avaient une résolution de 5km. Nous avons utilisé une résolution plus fine (1km).

Dans le cadre de notre étude tous les critères ont un niveau de précision supérieur, les écarts d'aléa entre ces deux analyses sont essentiellement dus au jeu de données.

La comparaison avec l'étude sur le Gers est plus délicate pour plusieurs raisons. D'une part la méthode n'est pas la même et d'autre part les données et leur nature divergent. La Chambre d'agriculture a utilisé la couverture du sol nu au printemps, la battance, la pente et la taille du parcellaire.

Par rapport à notre analyse il manque l'érodibilité et la pluviométrie. A noter toutefois que l'occupation du sol n'a pas la même typologie et que le calcul de la battance n'est pas réalisé de la même façon. L'étude sur le Gers n'utilise pas les règles de pédotransfert mais la formule de REMY ET MARIN-LAFLECHE.

De plus les résultats de l'étude qui nous ont été communiqués ne facilitent pas la comparaison. Nous n'avons donc pas approfondi l'analyse. De plus le département du Gers ne couvre qu'une faible partie du périmètre du SAGE.

GLOSSAIRE

Aléa : manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique d'occurrence et d'intensité données.

Analyse multicritère : démarche qui permet de classer différentes portions d'un territoire en leur affectant une mesure de potentialité, de risque, d'adéquation ou de sensibilité en fonction d'objectifs et par combinaisons de critères d'évaluation.

Analyse spatiale : démarche géographique qui a pour objectif de comprendre les logiques, les causes, les conséquences et l'identification de phénomènes sur un territoire via des traitements géographiques.

Bassin versant : il correspond au territoire sur lequel les eaux de ruissellement se concentrent pour constituer un cours d'eau naturel.

BD Carthage : Base de données cartographique sur les réseaux hydrographiques.

BD Ortho (orthophotoplan) : photo numérique prise par avion à l'échelle du 1/5 000 ème.

Digitalisation : étape qui consiste à numériser une information géographique.

Enjeu : ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène naturel ou des activités humaines.

MNT : Modèle numérique de terrain

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en oeuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

SCAN 25 : image numérique issue de la carte papier TOP25 de IGN à l'échelle du 1/25000 ème.

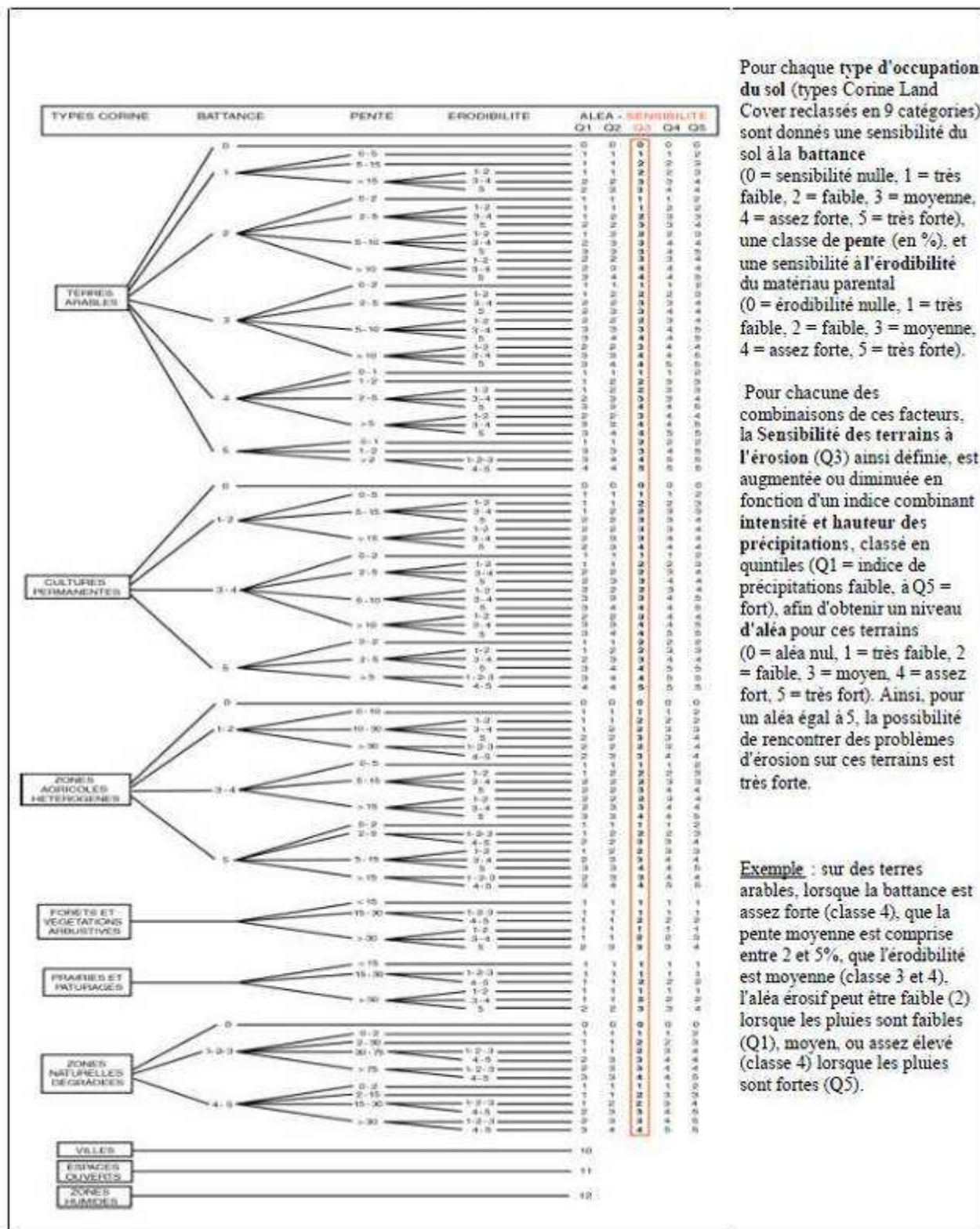
SIG : Système d'information géographique

USI : Unité spatiale d'intégration (échelle territoriale d'analyse)

Vulnérabilité : exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux.

ANNEXE 1

Arbre de décision du modèle érosion.



Pour chaque type d'occupation du sol (types Corine Land Cover reclassés en 9 catégories) sont donnés une sensibilité du sol à la battance (0 = sensibilité nulle, 1 = très faible, 2 = faible, 3 = moyenne, 4 = assez forte, 5 = très forte), une classe de pente (en %), et une sensibilité à l'érodibilité du matériau parental (0 = érodibilité nulle, 1 = très faible, 2 = faible, 3 = moyenne, 4 = assez forte, 5 = très forte).

Pour chacune des combinaisons de ces facteurs, la Sensibilité des terrains à l'érosion (Q3) ainsi définie, est augmentée ou diminuée en fonction d'un indice combinant intensité et hauteur des précipitations, classé en quintiles (Q1 = indice de précipitations faible, à Q5 = fort), afin d'obtenir un niveau d'aléa pour ces terrains (0 = aléa nul, 1 = très faible, 2 = faible, 3 = moyen, 4 = assez fort, 5 = très fort). Ainsi, pour un aléa égal à 5, la possibilité de rencontrer des problèmes d'érosion sur ces terrains est très forte.

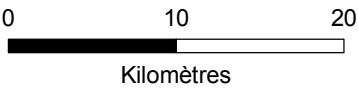
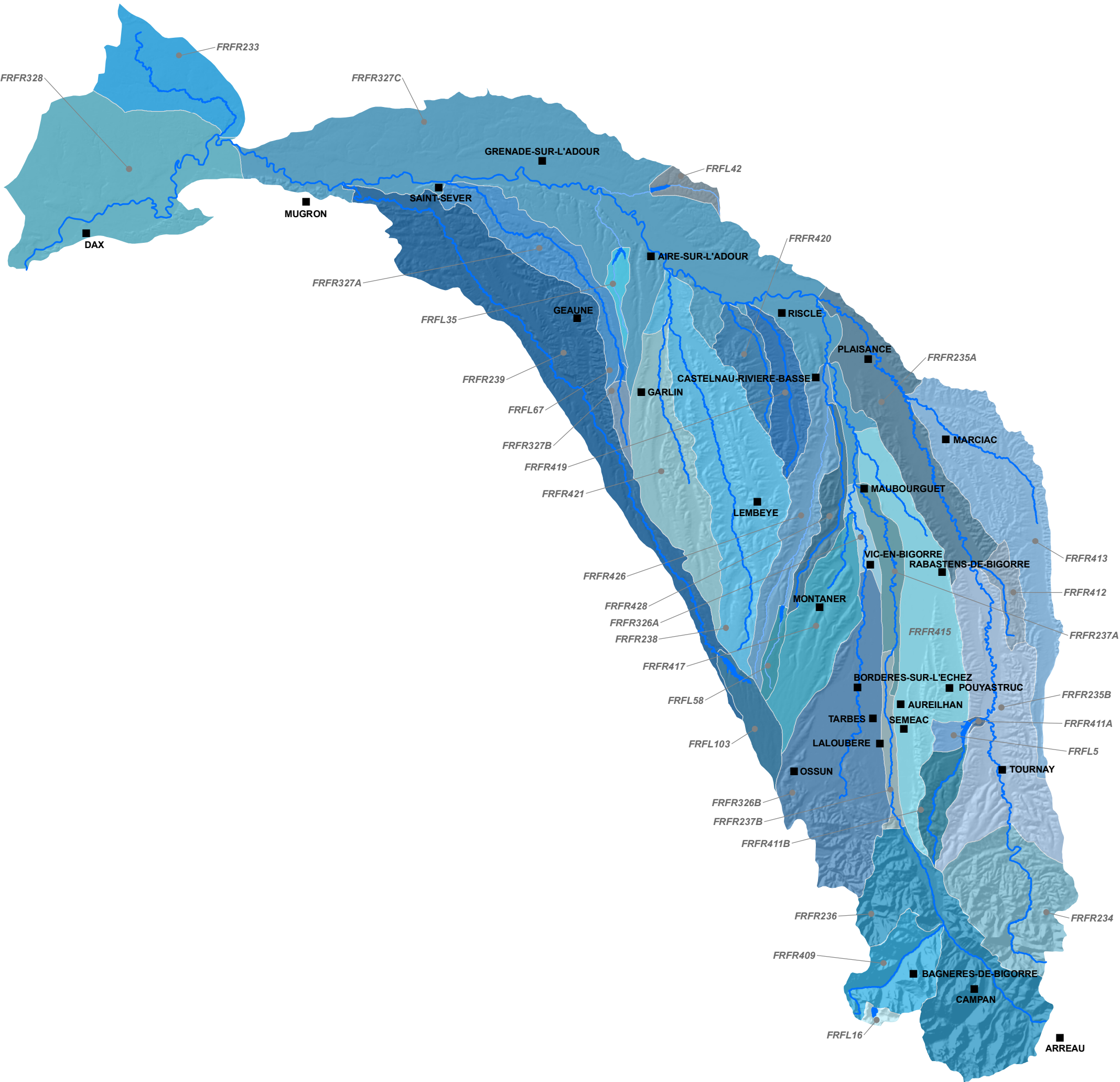
Exemple : sur des terres arables, lorsque la battance est assez forte (classe 4), que la pente moyenne est comprise entre 2 et 5%, que l'érodibilité est moyenne (classe 3 et 4), l'aléa érosif peut être faible (2) lorsque les pluies sont faibles (Q1), moyen, ou assez élevé (classe 4) lorsque les pluies sont fortes (Q5).

PRESENTATION DE L'UNITE SPATIALE D'INTEGRATION A l'échelle des zones hydrographiques (Rive gauche/ Rive droite)



PRESENTATION DE L'UNITE SPATIALE D'INTEGRATION

A l'échelle des bassins versants



ANNEXE 3

Répartition en % du taux d'occupation de chaque niveau d'intensité par critère pour l'USI demi zone hydrographique.

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q000D	fort	92	8		73	27		1	7	92	68	32				100
Q000G	faible	73	27		96	0		1	9	89	96	0				100
Q001D	très fort	35	65		84			2	7	91	84					100
Q001G	très fort	66	34		89			0	4	96	89					100
Q002D	fort	86	14		100			2	3	95	92	8				100
Q002G	moyen	81	19		98			1	7	92	98					100
Q003D	faible	73	27		69			1	3	96	69					100
Q003G	moyen	85	15		96			0	2	98	96					100
Q004D	fort	82	18		99			1	4	95	99					100
Q004G	très faible	84	16		99	1		1	10	89	99	1				100
Q010D	faible	61	34	4	96	3	1	19	17	64	95	3	1			100
Q010G	Faible	43	57		87	12	1	19	10	71	87	12	1			100
Q011D	indéterminé	10	49	41	76		24	83	17		76		24			100
Q011G	très faible	59	41		98	2	0	7	13	81	98	2	0			100
Q012D	faible	35	50	15	2	25	72	95	5		2	25	72	43	16	42
Q012G	faible	36	45	18	12	35	53	83	9	7	12	35	53	33	35	33
Q013D	très faible	15	23	63	2	15	83	98	1	1	2	15	83	100		
Q013G	très faible	28	11	61		15	85	100				15	85	100		
Q020D	faible	49	51		92	6	2	7	16	77	92	6	2			100
Q020G	moyen	45	52	3	91	7	2	9	19	72	94	4	2			100
Q021D	très fort	34	56	11	31	41	28	36	39	25	31	41	28		21	79
Q021G	moyen	44	45	12	36	46	18	45	27	28	51	31	18		9	91
Q022D	faible	30	39	31	1	63	35	86	13	1	1	63	35	57	14	28
Q022G	faible	38	26	36	26	58	16	69	18	14	26	58	16	20	34	46
Q023D	faible	74	11	15	55	31	13	47	30	23	55	31	13	7	64	30
Q023G	fort	54	11	35	41	34	25	51	34	15	41	34	25	28	44	27
Q024D	très faible	20	20	60		85	15	100	0			85	15	100		
Q024G	très faible	11	56	33		25	75	100				25	75	100		
Q025D	très fort	19	38	43	33	61	6	56	26	17	33	61	6	3	59	38
Q025G	très fort	16	26	58	48	21	32	60	30	11	48	21	32		28	72

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q026D	faible	37	10	53	35	38	27	59	23	18	35	38	27	65	20	14
Q026G	faible	40	15	45	67	7	26	46	30	24	67	7	26	66	34	
Q027D	très faible	25	25	50		13	87	100				13	87	100		
Q027G	zone urbaine	32	6	63		15	85	100	0			15	85	100		
Q028D	très faible	49	17	34		7	93	100				7	93	100		
Q028G	très faible	39	3	57			100	100					100	100		
Q030D	très faible	42	48	10	39	53	8	39	24	37	39	53	8	100		
Q030G	très fort	29	29	43	7	6	87	50	45	5	7	6	87	99	1	
Q031D	très faible	49	37	15	38	43	19	43	28	29	38	43	19	100		
Q031G	très fort	16	32	52	26	12	62	63	35	2	26	12	62	100		
Q032D	très faible	66	30	4	60	24	16	24	35	41	60	24	16	48	45	7
Q032G	faible	41	48	12	31	25	44	57	30	14	31	25	44	22	30	48
Q033D	très faible	23	34	43	37	28	36	61	27	12	37	28	36	100	0	
Q033G	très faible	31	11	57		11	89	100				11	89	100		
Q034D	très faible	14	42	44	59	31	10	48	22	30	59	31	10	100		
Q034G	très faible	9	3	88		13	87	100				13	87	100		
Q035D	très faible	4	22	74	18	41	41	80	13	7	18	41	41	100		
Q035G	très faible	5	17	78	2	22	77	97	2	0	2	22	77	100		
Q036D	fort	16	30	54	8	3	89	88	9	3	8	3	89	100		
Q036G	très faible	22	8	70			100	100					100	100		
Q040D	très fort	14	19	67	43	22	33	67	19	14	43	22	33		11	89
Q040G	très fort	6	54	40	40	45	15	48	43	10	40	45	15		21	79
Q041D	très faible	57	18	25	77	19	4	25	26	50	77	19	4	90	10	
Q041G	très fort	20	20	59	68	4	27	38	49	12	68	4	27	79	21	
Q042D	faible	55	1	45	32	23	45	59	16	24	32	23	45	100		
Q042G	très faible	32	27	41	69	9	22	35	33	33	69	9	22	100		
Q043D	très faible	22	8	69	46	14	40	70	16	14	46	14	40	74	26	0
Q043G	faible	30	23	47	72	16	12	39	36	24	72	16	12	79	13	8
Q044D	très faible		2	98		30	70	100				30	70	100		
Q044G	très faible	39	35	26	69	8	23	32	36	33	69	8	23	68	32	
Q045D	fort	29	3	68			100	100	0				100	100		
Q045G	très fort	35	11	54	19	0	81	75	11	14	19	0	81	88	12	

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q050D	très faible	63	37		91	9	0	5	19	76	89	11	0	42	41	17
Q050G	faible	77	23		91	8	1	2	12	87	80	19	1	45	3	52
Q051D	très faible	51	49		84	9	7	9	23	68	84	9	7	14	84	2
Q051G	très faible	56	44		97	2	1	4	20	76	97	2	1	7	43	51
Q052D	très faible	53	44	3	75	9	15	19	29	52	75	9	15	4	69	27
Q052G	très faible	30	69	2	90	6	4	19	41	40	90	6	4	5	62	33
Q053D	très faible	45	55	0	80	20	0	12	35	54	80	20	0	4	23	74
Q053G	très faible	40	58	2	81	7	13	14	46	40	81	7	13	1	32	67
Q054D	très faible	52	43	5	61	7	32	22	35	43	61	7	32	69	31	
Q054G	très fort	24	45	31	33	7	60	32	50	18	33	7	60	66	34	0
Q055D	moyen	32	66	1	60	10	28	12	46	42	60	10	28	14	5	82
Q055G	très fort	28	67	5	27	7	63	30	58	12	27	7	63	15	29	57
Q056D	très faible	59	34	7	78	4	18	15	35	49	78	4	18	73	27	
Q056G	fort	33	34	33	1	8	91	43	35	22	1	8	91	100		
Q057D	très faible	43	34	23	53	10	37	32	35	32	53	10	37	100		
Q057G	très fort	30	49	21	1	7	92	31	51	18	1	7	92	100		
Q058D	très faible	60	35	6	95	0	5	13	31	56	95	0	5	100		
Q058G	très faible	36	46	18	97	1	2	13	37	50	97	1	2	100		
Q059D	très faible	28	28	44	41	23	36	54	21	25	41	23	36	100		
Q059G	fort	20	37	44	7	15	77	45	42	13	7	15	77	100		
Q060D	très faible	53	40	7	81	15	4	12	43	45	81	15	4	100		
Q060G	très faible	17	34	49	80	20		22	56	21	80	20		100		
Q061D	très faible	25	48	28	66	33	0	38	26	36	66	33	0	100		
Q061G	très faible	10	37	53	17	24	59	58	37	5	17	24	59	100		
Q062D	très faible	44	49	8	79	11	9	26	31	43	79	11	9	64	34	
Q062G	très fort	11	43	46	27	7	64	36	50	14	27	7	64	88	12	
Q063D	très faible	58	30	12	58	16	26	23	33	44	58	16	26	99		
Q063G	très fort	12	40	48	31	3	66	46	46	8	31	3	66	100		
Q064D	très faible	23	67	10	78	12	11	17	61	22	78	12	11	99		
Q064G	moyen	8	63	28	38	4	58	36	53	11	38	4	58	100		
Q065D	très faible	12	74	13	91	9	0	19	57	24	91	9	0	100		
Q065G	moyen	18	40	43	62	5	33	28	54	18	62	5	33	100		

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q066D	très faible		64	36	61	39		44	49	6	61	39		100		
Q066G	faible	6	40	54	41	4	55	59	39	3	41	4	55	100		
Q067D	très faible	11	48	42	54	46		51	45	5	54	46	0	99		
Q067G	très fort	30		70		32	68	98	2			32	68	100		
Q068D	fort	19	38	43		62	38	53	25	21		16	84	99		
Q068G	fort	6	24	70	6	4	90	91	9	0	6	4	90	100		
Q070D	moyen	41	13	45		7	93	95	3	2			100	100		
Q070G	moyen	28	15	58	47	7	45	66	29	5	47	7	45	67	33	
Q071D	très faible	33	48	18	84	13	3	21	55	24	84	13	3	49	51	
Q071G	très fort	5	32	63	63	8	29	44	53	4	63	8	29	64	36	
Q072D	très faible	57	2	41			100	95	3	2			100	100		
Q072G	fort	29	52	19	36	18	46	36	49	15	36	18	46	100		
Q073D	très faible	30	44	26	80	16	4	29	48	23	80	16	4	69	31	
Q073G	fort	14	37	49	74	4	22	30	53	17	74	4	22	78	22	
Q074D	très fort	12	12	76	2	18	79	77	20	3	2	8	89	100		
Q074G	moyen	23	37	40	59	24	17	28	56	17	59		41	100		
Q075D	fort	20	23	56	2	49	49	67	29	3	2	19	80	100		
Q075G	moyen	59	9	32	29	1	70	59	19	21	29		71	100		
Q100D	très fort	27	28	45	41	58	0	47	24	30	41	58	0			100
Q100G	très fort	8	48	44	50	42	8	50	39	11	50	42	8			100
Q101D	fort	36	12	51	58	26	16	24	41	36	58	26	16		81	19
Q101G	très fort	21	32	47	68	20	12	34	42	24	68	20	12		10	90
Q102D	très faible	33	40	28	57	16	27	33	22	45	57	16	27	45	55	
Q102G	faible	18	42	40	78	9	13	28	48	24	78	9	13	33	56	11
Q103D	très faible	17	24	58	46	52	2	51	16	33	46	52	2	100		
Q103G	fort	10	39	52	55	13	33	39	43	18	55	13	33	100		
Q104D	très faible	57	21	22	82	17		21	27	51	82	17		86	14	
Q104G	très faible	19	34	47	96	3		33	50	17	96	3		65	35	
Q105D	très faible	21	45	34	71	27	2	28	31	40	71	27	2	100		
Q105G	très faible	12	45	43	77	11	12	29	45	26	77	11	12	92	8	
Q106D	faible	22	25	53	54	19	26	34	45	21	54	19	26	100		
Q106G	très faible			100		100		100				100		100		

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q107D	très fort	24	20	56	38	58	4	50	27	23	38	58	4		0	100
Q107G	fort	11	37	52	61	39		45	39	15	61	39				100
Q108D	très faible	43	27	30	73	27		30	25	45	73	27		67	27	6
Q108G	fort	13	27	60	46	42	12	55	31	13	46	42	12	32	20	47
Q109D	moyen	10	44	46	47	11	42	50	44	5	47	11	42	100		
Q109G	faible	30	12	58	43	17	40	51	29	20	43	17	40	100		
Q110D	moyen	39	16	45		56	44	76	23	1		11	89	100		
Q110G	très faible	28	14	58	26	68	6	68	22	10	26	68	6	92	8	
Q111D	moyen	27	16	56	25	54	20	69	30	1	25	17	57	93	7	
Q111G	moyen	28	5	67	43	30	27	77	16	7	43	30	27	10	65	26
Q112D	faible	27	10	63	14	69	17	83	17		14	47	39	84	16	
Q112G	moyen	24	3	73	58	24	18	75	17	7	58	24	18		69	31
Q113D	très fort	29		71		27	73	99	1			27	73	28	72	
Q113G	très fort	36		64	76		24	65	22	14	76		24	0	100	
Q120D	faible	30	12	58	6	74	20	96	4		6	54	40	69	31	
Q120G	fort	27	0	73	63	12	25	73	20	7	63	12	25	9	91	
Q121D	très fort	28	7	65		48	52	96	4			48	52	61	39	
Q121G	très fort	39		61	8	0	92	86	8	6	8	0	92	98	2	
Q122D	fort	14	13	73	12	87	0	72	22	6	12	87	0	28	57	15
Q122G	très fort	13	22	65	39	28	33	53	42	5	39	28	33	15	76	9
Q123D	très faible	18	21	60	58	28	14	65	27	7	58	28	14	20	80	
Q123G	faible	29	24	48	87	4	9	36	54	10	87	4	9	29	71	1
Q124D	très fort	26	9	65		10	90	97	3			10	90	2	98	
Q124G	faible	64	12	25	64		36	60	21	19	64		36		100	
Q125D	moyen	46	16	39	10	90	0	93	7		10	72	18	19	74	6
Q125G	faible	33	23	44	17	78	4	85	15		17	41	41	55	45	
Q126D	fort	40	5	55		74	26	96	4			70	30		9	91
Q126G	très fort	16	22	62	4	5	90	92	8	0	4	5	90		42	58
Q130D	très fort	28	33	39	37	34	28	50	35	15	37	34	28			100
Q130G	très fort	18	14	68	8	92	0	87	13	0	8	92	0			100
Q131D	très fort	9	41	49	34	60	6	53	35	12	34	60	6			100
Q131G	très fort	5	39	56	20	80		67	28	5	20	80				100

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q132D	faible	41	45	15	69	16	15	19	45	35	69	16	15		68	32
Q132G	fort	9	33	58	30	70		68	28	3	30	70			10	90
Q133D	moyen	27	25	49	51	44	5	46	29	25	51	44	5		100	0
Q133G	fort	14	31	55	50	50		61	35	4	50	50			68	32
Q134D	faible	40	39	21	87	4	9	19	60	21	87	4	9	10	90	
Q134G	fort	9	66	24	40	33	26	20	74	6	40	33	26	24	76	
Q135D	très faible	34	32	34	93	7		21	55	24	93	7			100	
Q135G	très faible	23	51	26	71	21	7	29	60	11	71	21	7	9	91	
Q136D	très fort	21	32	47	71	11	18	27	54	19	71	11	18		100	
Q136G	fort	19	17	63	43	42	14	55	42	3	43	42	14		100	
Q137D	faible	25	27	48	75	25		42	52	6	75	25		21	79	0
Q137G	faible	36	15	49	72	28		39	48	12	72	28			100	
Q138D	très fort	4	14	82		32	68	95	4	0		32	68		9	91
Q138G	faible	25	31	44	89	8	3	38	55	7	89	8	3		33	67
Q140D	très fort	34	6	60		59	41	94	6			53	47		5	95
Q140G	très fort	35	20	45	60	0	40	40	39	21	60	0	40			100
Q141D	très fort	23		77		9	91	98	2			9	91		96	4
Q141G	très fort	56	11	33	50		50	52	30	19	50		50		31	69
Q142D	très fort	44	2	55		88	12	91	9	0		82	18		34	66
Q142G	très fort	30	9	61	25		75	77	19	4	25		75		25	75
Q300D	faible	78	2	20	11	75	15	94	6	0		36	64			100
Q300G	très fort	25	17	59	23		77	92	7	1	23		77			100
Q301D	faible	88	1	11	43	57		99	1				100			100
Q301G	faible	84	2	14	45	55		94	6				100			99
Q302D	faible	88	4	8	22	75	3	95	5	0		36	64			100
Q302G	faible	85	3	12	33	62	6	96	4	0		13	87		0	99
Q310D	très fort	49	11	40		19	81	97	3	0		19	81			100
Q310G	très fort	35	1	64	46	25	30	72	26	2	46	25	30			100
Q311D	faible	81	4	16		99	1	98	2			15	85			100
Q311G	très faible	73	19	8	3	86	12	97	3			28	72			100
Q312D	faible	87	2	12	1	96	3	94	6			13	87			100
Q312G	très fort	53		47	59	20	21	91	8	0	59	20	21			100

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Q313D	faible	88	1	10	35	65	0	93	7			31	68			100
Q313G	faible	84	8	8	4	94	2	94	6			15	85			100
Q314D	fort	77	5	18	50	41	9	95	5			31	69			100
Q314G	très fort	48	12	40	35		65	84	14	2	35		65			100
Q315D	très fort	41	22	37	31	26	44	79	20	0	31	17	52			100
Q315G	très fort	46	17	37	40	16	44	67	28	6	40	16	44			100

Nota :

Initialement pour chaque paramètre, les valeurs brutes sont classées en cinq catégories (de très faible à très fort). Afin de mettre en évidence les facteurs explicatifs et constituer un tableau de synthèse, nous les avons regroupé en 3 classes (de faible à fort).

Pour l'occupation du sol, la typologie est la suivante :

- Faible : villes ; zones humides ; forêts et végétations arbustives
- Moyen : espaces ouverts ; zones naturellement dégradées ; prairies ; zones agricoles hétérogènes
- Fort : terres arables ; cultures permanentes ;

Pour les autres paramètres, la typologie est la suivante :

- Faible : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies faibles et très faibles
- Moyen : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies moyennes
- Fort : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies fortes et très fortes

ANNEXE 4

Règle explicative du niveau d'aléa par USI demi zone hydrographique pour chaque période

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER						
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345
Q000D	fort						x					x					x				x							x
Q000G	faible					x					x					x					x						x	
Q001D	très fort					x					x					x					x						x	
Q001G	très fort					x					x					x					x						x	
Q002D	fort					x					x					x		x									x	
Q002G	moyen					x					x					x					x						x	
Q003D	faible					x					x					x					x						x	
Q003G	moyen					x					x					x					x						x	
Q004D	fort					x					x					x					x						x	
Q004G	très faible	x					x				x				x			x				x	x					x
Q010D	faible				x					x	x				x	x				x						x		
Q010G	Faible					x	x				x				x							x					x	x
Q011D	indéterminé	x	x	x								x					x	x					x	x	x			
Q011G	très faible	x					x				x				x			x			x	x	x					x
Q012D	faible				x	x	x				x				x				x			x				x	x	x
Q012G	faible				x		x				x				x	x	x			x						x		x
Q013D	très faible	x				x	x			x			x		x	x	x	x			x	x	x				x	x
Q013G	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q020D	faible					x					x				x				x								x	
Q020G	moyen					x					x					x											x	
Q021D	très fort						x					x					x					x						x
Q021G	moyen					x	x				x					x				x	x	x					x	x
Q022D	faible						x			x		x					x		x									x
Q022G	faible				x	x					x				x	x	x			x	x					x	x	
Q023D	faible					x	x				x				x	x	x				x	x					x	x
Q023G	fort						x			x	x	x				x	x					x						x
Q024D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q024G	très faible	x						x				x	x					x					x					
Q025D	très fort						x			x	x	x					x					x						x
Q025G	très fort						x			x	x	x					x					x						x
Q026D	faible					x	x				x					x	x				x	x						x
Q026G	faible						x				x	x					x	x				x						x

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER						
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345
Q027D	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q027G	zone urbaine			x					x					x					x							x		
Q028D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q028G	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q030D	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q030G	très fort					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x	x
Q031D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q031G	très fort					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x	x
Q032D	très faible	x					x			x			x			x	x	x				x	x					x
Q032G	faible						x					x			x	x	x				x	x						x
Q033D	très faible	x				x	x			x	x	x	x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q033G	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q034D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q034G	très faible	x					x					x	x				x	x					x					
Q035D	très faible	x				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q035G	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q036D	fort						x					x					x					x						x
Q036G	très faible	x				x	x			x			x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q040D	très fort						x			x	x	x				x	x					x						x
Q040G	très fort					x	x			x	x	x				x	x					x						x
Q041D	très faible	x					x	x				x	x			x	x	x				x	x					x
Q041G	très fort						x					x					x					x						x
Q042D	faible						x					x					x					x						x
Q042G	très faible	x					x				x						x	x				x						x
Q043D	très faible	x				x	x			x	x		x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q043G	faible						x				x	x					x	x				x	x					x
Q044D	très faible	x										x	x					x					x					
Q044G	très faible	x				x	x			x	x	x	x				x	x				x	x				x	x
Q045D	fort						x					x					x					x						x
Q045G	très fort						x				x	x					x					x						x
Q050D	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x	x				x
Q050G	faible						x					x					x	x				x						x
Q051D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q051G	très faible	x					x				x					x		x				x	x					x
Q052D	très faible	x					x				x					x	x	x				x	x					x
Q052G	très faible					x	x			x	x						x	x				x	x					x

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER						
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345
Q053D	très faible						x				x					x					x	x						x
Q053G	très faible						x			x	x					x					x	x						x
Q054D	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q054G	très fort						x				x	x					x					x						x
Q055D	moyen						x				x	x				x	x				x	x					x	x
Q055G	très fort						x					x					x				x	x						x
Q056D	très faible	x					x				x	x	x				x	x				x	x					x
Q056G	fort						x				x	x					x					x						x
Q057D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q057G	très fort					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x	x
Q058D	très faible	x					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x
Q058G	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q059D	très faible	x					x				x	x	x				x	x				x	x					x
Q059G	fort						x				x	x					x					x						x
Q060D	très faible	x					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x
Q060G	très faible	x					x					x	x				x	x				x	x					x
Q061D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q061G	très faible					x	x					x				x	x				x	x					x	x
Q062D	très faible	x					x			x			x			x	x	x				x	x					x
Q062G	très fort						x				x	x					x					x						x
Q063D	très faible	x				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q063G	très fort					x	x			x	x	x				x	x				x	x					x	x
Q064D	très faible	x				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q064G	moyen						x					x					x					x						x
Q065D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q065G	moyen					x	x					x				x	x				x	x					x	x
Q066D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q066G	faible						x					x					x					x						x
Q067D	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x					x
Q067G	très fort						x					x					x					x						x
Q068D	fort						x					x					x					x						x
Q068G	fort						x					x					x					x						x
Q070D	moyen						x					x					x					x						x
Q070G	moyen						x				x	x					x					x						x
Q071D	très faible	x				x	x			x			x			x	x	x				x	x	x			x	x
Q071G	très fort						x				x	x					x					x						x

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER							
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345	
Q072D	très faible	x					x	x				x	x				x					x	x						x
Q072G	fort					x	x					x					x					x					x	x	
Q073D	très faible	x				x	x	x			x	x	x			x	x			x			x				x	x	
Q073G	fort						x					x					x					x						x	
Q074D	très fort						x					x					x					x						x	
Q074G	moyen						x					x					x					x						x	
Q075D	fort						x					x					x					x						x	
Q075G	moyen					x	x				x	x				x	x			x		x					x	x	
Q100D	très fort					x	x			x	x	x				x	x				x	x						x	
Q100G	très fort					x	x				x	x				x	x				x	x						x	
Q101D	fort						x				x	x				x	x					x						x	
Q101G	très fort						x			x	x	x					x					x						x	
Q102D	très faible	x				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x	x			x	x	
Q102G	faible					x	x					x				x	x					x						x	
Q103D	très faible	x					x	x				x	x				x	x	x			x	x	x				x	
Q103G	fort						x					x					x					x						x	
Q104D	très faible	x					x				x	x	x				x	x	x				x	x				x	
Q104G	très faible	x					x				x	x	x				x	x					x				x	x	
Q105D	très faible	x					x	x				x	x				x					x	x					x	
Q105G	très faible	x					x					x					x					x						x	
Q106D	faible						x					x					x				x	x						x	
Q106G	très faible	x						x					x					x					x						
Q107D	très fort					x	x			x	x	x			x	x	x					x	x					x	
Q107G	fort					x	x				x	x				x	x					x						x	
Q108D	très faible	x				x	x			x			x			x	x	x				x	x	x			x	x	
Q108G	fort						x				x	x					x					x						x	
Q109D	moyen						x					x					x					x						x	
Q109G	faible						x					x					x				x	x						x	
Q110D	moyen						x					x					x					x						x	
Q110G	très faible	x					x			x			x				x					x				x			
Q111D	moyen						x					x					x					x						x	
Q111G	moyen					x					x					x	x			x		x					x		
Q112D	faible					x	x	x				x				x	x					x						x	
Q112G	moyen					x				x		x				x	x				x					x		x	
Q113D	très fort						x					x					x					x	x					x	
Q113G	très fort					x					x					x	x				x	x					x		

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER						
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345
Q120D	faible				x		x	x				x					x					x						x
Q120G	fort				x		x				x	x			x		x			x	x	x					x	x
Q121D	très fort						x					x					x			x	x							x
Q121G	très fort					x	x				x	x			x	x	x			x	x	x				x	x	x
Q122D	fort						x					x					x			x	x							x
Q122G	très fort						x					x					x			x	x							x
Q123D	très faible						x	x				x			x	x	x					x				x	x	x
Q123G	faible				x	x		x				x			x	x				x	x	x				x	x	
Q124D	très fort						x					x					x			x	x	x						x
Q124G	faible				x	x					x				x	x				x						x	x	
Q125D	moyen						x	x				x					x			x								x
Q125G	faible				x		x	x			x	x					x			x								x
Q126D	fort						x					x				x	x			x	x							x
Q126G	très fort				x	x	x			x		x			x	x	x			x	x	x				x	x	x
Q130D	très fort				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x					x	x
Q130G	très fort					x	x				x	x				x	x				x	x					x	x
Q131D	très fort				x	x	x			x	x	x			x	x	x				x	x					x	x
Q131G	très fort					x	x			x	x	x			x	x	x				x	x					x	x
Q132D	faible					x	x				x	x				x	x				x						x	x
Q132G	fort						x				x	x					x			x	x							x
Q133D	moyen						x				x	x			x	x	x				x	x					x	x
Q133G	fort						x					x					x				x	x						x
Q134D	faible				x					x					x					x	x						x	x
Q134G	fort					x	x					x					x				x	x					x	x
Q135D	très faible	x					x	x				x	x				x	x		x			x				x	x
Q135G	très faible						x				x		x			x	x				x	x					x	
Q136D	très fort				x	x					x				x	x				x	x	x					x	x
Q136G	fort						x					x					x				x	x						x
Q137D	faible						x	x				x					x					x						x
Q137G	faible						x	x				x				x	x				x	x						x
Q138D	très fort					x	x				x	x				x	x			x	x	x					x	x
Q138G	faible				x					x					x							x					x	
Q140D	très fort					x	x					x					x			x	x	x					x	x
Q140G	très fort				x	x				x					x	x				x	x	x					x	x
Q141D	très fort				x	x	x				x	x			x	x	x				x	x	x				x	x
Q141G	très fort				x	x					x	x			x					x	x	x					x	x

	ANNEE						PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER							
	Aléa	1	2	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	10	5	45	345	1	2	10	5	45	345	
Q142D	très fort						x					x					x			x	x	x					x	x	
Q142G	très fort				x	x	x					x			x		x			x	x	x					x	x	x
Q300D	faible				x	x	x	x				x			x	x	x			x	x						x		
Q300G	très fort					x						x			x	x	x			x	x	x					x	x	
Q301D	faible				x			x				x			x					x							x		
Q301G	faible				x	x		x				x				x				x	x						x	x	
Q302D	faible				x	x		x				x								x	x						x	x	
Q302G	faible				x	x		x				x								x	x						x	x	
Q310D	très fort				x	x						x				x				x	x						x	x	
Q310G	très fort				x	x						x				x				x	x	x					x	x	x
Q311D	faible				x					x					x					x							x		
Q311G	très faible	x					x	x				x	x				x	x				x	x						x
Q312D	faible				x	x				x					x	x				x	x						x	x	
Q312G	très fort				x					x		x				x				x							x		
Q313D	faible				x	x				x					x					x	x						x	x	
Q313G	faible				x			x				x	x				x			x							x		
Q314D	fort					x				x	x	x			x	x	x				x							x	
Q314G	très fort				x	x	x			x	x	x			x	x	x			x	x	x					x	x	x
Q315D	très fort				x	x	x				x				x	x	x			x	x	x					x	x	x
Q315G	très fort				x	x				x	x				x	x				x	x						x	x	

Remarque : il est normal qu'il y ait parfois plusieurs croix car plusieurs combinaisons peuvent aboutir au même aléa final

Exemples :

Pour l'USI Q004G sur l'année, l'aléa très faible de l'USI s'explique par l'important pourcentage d'aléas_pixels 1 dans l'USI et la faible proportion d'aléas 345 (aléas 3, aléas 4 et aléas 5).

Pour l'USI Q112D sur l'année, l'aléa_pixel 5 est fortement représenté, alors il est normal que les facteurs explicatifs soient l'aléa 5, mais aussi l'aléa 45 et l'aléa 345.

ANNEXE 5

Répartition en % du taux d'occupation de chaque niveau d'intensité par critère pour l'USI bassin versant de masse d'eau.

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
FRFL103	très fort	21	15	64	12	84	4	81	16	3	12	84	4			99
FRFL16	indéterminé	44	56		30			5	5	90	30					99
FRFL35	très faible	20	0	79	38	62		87	12	1	38	62		21	70	8
FRFL42	moyen	35	21	44	49	48		44	54	1	49	0	48	100		
FRFL5	moyen	29	58	13	12	1	77	44	50	6	12	1	77	43	57	
FRFL58	très fort	8	11	81	49	6	41	85	11	4	49	6	41			100
FRFL67	moyen	20		80	1	99		83	17		1	99		89	11	
FRFR233	faible	86	3	11	37	61	2	97	3	0		10	90		0	99
FRFR234	très faible	62	38		93	6	1	4	18	77	90	9	1	26	36	37
FRFR235A	faible	12	38	50	35	21	45	59	31	10	35	19	47	100		
FRFR235B	faible	40	44	15	57	9	33	26	37	38	57	9	33	54	29	17
FRFR236	faible	65	35	0	92	3	0	4	9	86	92	4	0			100
FRFR237A	très faible	23	16	61	1	17	83	99	0	0	1	17	83	100		
FRFR237B	faible	35	49	16	8	31	61	88	8	4	8	31	61	37	26	37
FRFR238	moyen	21	34	45	65	21	13	36	39	25	65	21	13	51	23	26
FRFR239	moyen	20	34	46	58	36	6	46	44	10	58	36	6	3	56	39
FRFR326A	très faible	19	28	53		47	53	100	0			47	53	100		
FRFR326B	faible	38	39	23	35	46	19	55	19	26	37	44	19	21	18	60
FRFR327A	moyen	22	23	56	59	29	12	50	42	8	59	29	12	22	72	5
FRFR327B	très fort	0	14	86	5	65	30	75	23	2	5	65	30	14	72	14
FRFR327C	fort	31	12	57	18	47	35	81	16	4	18	35	47	51	30	19
FRFR328	fort	68	6	26	21	58	20	92	8	0	12	21	68			100
FRFR409	faible	83	17		91	0		1	4	96	91	0				99
FRFR411A	fort	39	50	12	33	15	48	29	29	42	33	15	48	100		
FRFR411B	très fort	29	71	0	46	10	44	17	57	26	46	10	44	1	11	89
FRFR412	très faible	44	39	17	80	16	3	15	46	39	80	16	3	100		
FRFR413	moyen	18	52	29	60	7	32	28	52	20	60	7	32	97	3	
FRFR415	faible	25	28	47	20	23	57	71	21	8	20	23	57	81	8	11
FRFR417	fort	33	19	48	46	29	25	56	28	16	46	29	25	28	34	37
FRFR419	moyen	17	38	45	71	10	18	34	54	12	71	10	18	58	42	
FRFR420	moyen	17	38	45	75	6	19	30	52	18	75	6	19	78	22	

USI	ALEA SUR L'ANNEE	OCCUPATION DU SOL			BATTANCE			EROSIVITE			ERODIBILITE			CLIMAT		
		Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
FRFR421	fort	18	26	55	49	43	8	51	30	19	49	43	8	27	15	58
FRFR426	fort	26	26	47	55	21	23	42	36	22	55	21	23	56	18	26
FRFR428	très faible	28	18	54	63	15	22	50	29	21	63	15	22	77	18	5

Nota :

Initialement pour chaque paramètre, les valeurs brutes sont classées en cinq catégories (de très faible à très fort). Afin de mettre en évidence les facteurs explicatifs et constituer un tableau de synthèse, nous les avons regroupé en 3 classes (de faible à fort).

Pour l'occupation du sol, la typologie est la suivante :

- Faible : villes ; zones humides ; forêts et végétations arbustives
- Moyen : espaces ouverts ; zones naturellement dégradées ; prairies ; zones agricoles hétérogènes
- Fort : terres arables ; cultures permanentes ;

Pour les autres paramètres, la typologie est la suivante :

- Faible : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies faibles et très faibles
- Moyen : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies moyennes
- Fort : battance, érosivité, érodibilité et intensité des pluies fortes et très fortes

ANNEXE 6

Règle explicative du niveau d'aléa par USI masse d'eau pour chaque période

	ANNEE					PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER					
	Aléa	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345
FRFL103	très fort				X	X				X	X				X	X				X	X				X	X
FRFL16	indéterminé		X					X					X					X					X			
FRFL35	très faible	X			X	X	X				X	X				X					X	X				X
FRFL42	moyen					X					X					X					X					X
FRFL5	moyen				X	X			X	X	X				X	X					X					X
FRFL58	très fort					X				X	X					X					X					X
FRFL67	moyen					X					X					X					X					X
FRFR233	faible			X	X		X			X	X			X					X	X				X	X	
FRFR234	très faible	X			X	X				X	X	X				X	X			X	X	X			X	X
FRFR235A	faible					X					X					X					X					X
FRFR235B	faible					X				X	X				X	X	X				X	X				X
FRFR236	faible			X	X	X				X					X				X	X				X	X	X
FRFR237A	très faible	X			X	X			X			X			X	X	X			X	X	X			X	X
FRFR237B	faible			X	X	X				X					X				X					X	X	X
FRFR238	moyen					X				X	X				X	X					X			X	X	X
FRFR239	moyen				X	X				X					X	X				X	X				X	X
FRFR326A	très faible	X			X	X	X			X	X	X			X	X	X			X	X	X			X	X
FRFR326B	faible			X	X	X				X	X			X	X	X			X	X				X	X	X
FRFR327A	moyen					X					X					X					X				X	X
FRFR327B	très fort					X					X				X	X			X	X	X					X
FRFR327C	fort					X					X					X				X	X					X
FRFR328	fort			X	X				X	X	X				X				X	X				X	X	
FRFR409	faible				X					X					X					X					X	
FRFR411A	fort					X				X	X					X					X					X
FRFR411B	très fort					X					X					X					X			X		X
FRFR412	très faible	X				X				X	X	X				X	X	X			X	X				X
FRFR413	moyen					X					X					X				X	X					X
FRFR415	faible				X	X				X	X			X	X	X				X	X				X	X
FRFR417	fort					X				X	X					X					X					X
FRFR419	moyen					X					X					X					X					X
FRFR420	moyen					X					X					X					X					X
FRFR421	fort					X				X	X				X	X				X	X					X

	ANNEE					PRINTEMPS					ETE					AUTOMNE					HIVER					
	Aléa	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345	1	13	5	45	345
FRFR426	fort					x				x	x				x	x					x					x
FRFR428	très faible	x			x	x					x	x			x	x	x			x	x	x			x	x

ANNEXE 7

Cartes au format A0 :

Carte de l'aléa érosion sur l'année par bassin versant de masse d'eau

Carte de l'aléa érosion au printemps par bassin versant de masse d'eau

Carte de l'aléa érosion en été par bassin versant de masse d'eau

Carte de l'aléa érosion à l'automne par bassin versant de masse d'eau

Carte de l'aléa érosion en hiver par bassin versant de masse d'eau

Carte de l'aléa érosion sur l'année par demi-zone hydrographique

Carte de l'aléa érosion au printemps par demi-zone hydrographique

Carte de l'aléa érosion au printemps par demi-zone hydrographique : simulation en faisant varier l'occupation du sol (terres arables → prairie ou terres arables → zones agricoles hétérogènes)

Carte de l'aléa érosion en été par demi-zone hydrographique

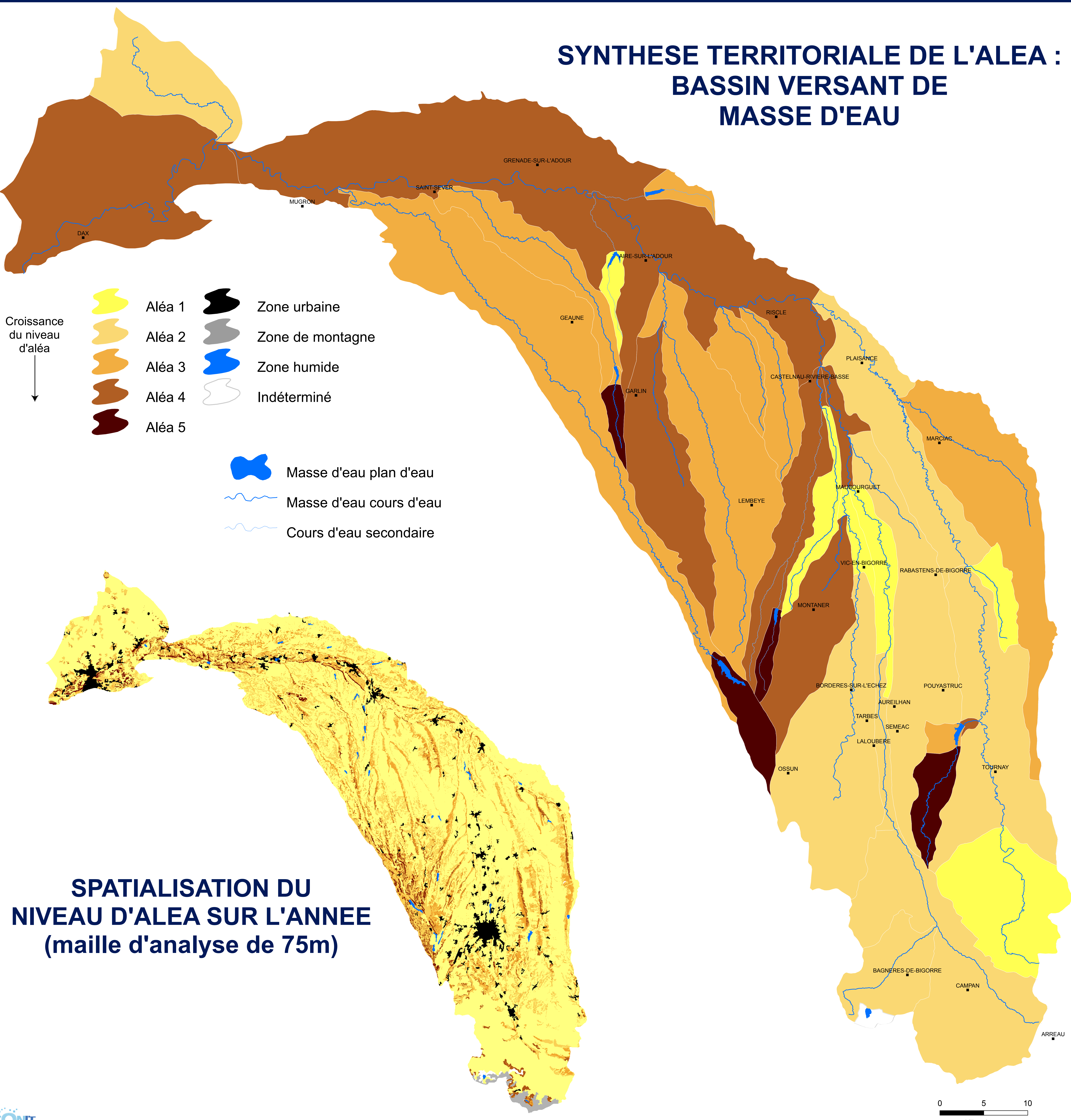
Carte de l'aléa érosion à l'automne par demi-zone hydrographique

Carte de l'aléa érosion en hiver par demi-zone hydrographique



ANALYSE SUR L'ANNEE DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT

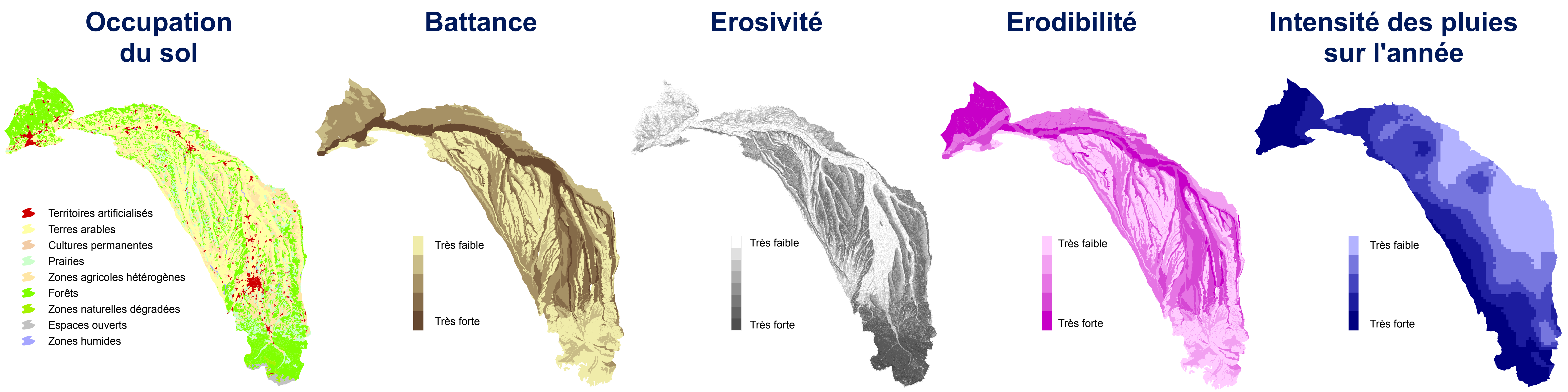
SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : BASSIN VERSANT DE MASSE D'EAU



BD CARTHAGE © IGH-MEDD 2005
- Copies et reproductions interdites -
Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - 16/12/2009

ASCONIT
Sources : INRA Orléans, Unité de recherche en science du sol, ASCONIT

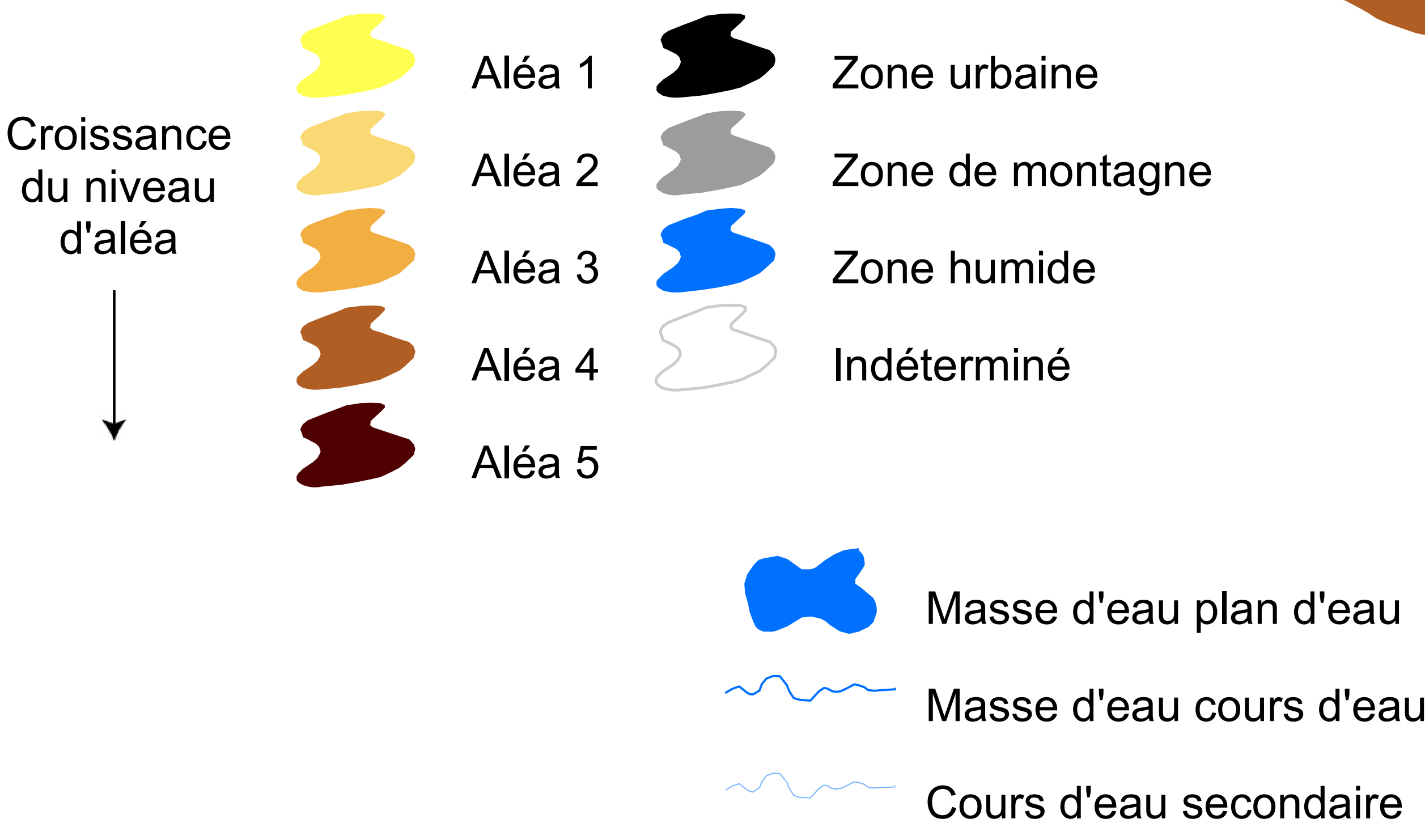
PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS



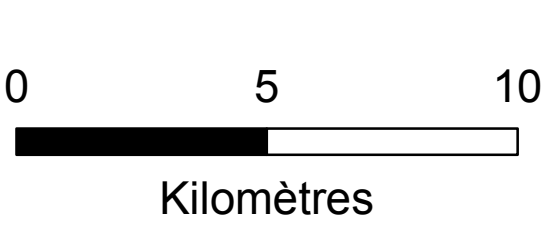
ANALYSE AU PRINTEMPS DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : BASSIN VERSANT DE MASSE D'EAU



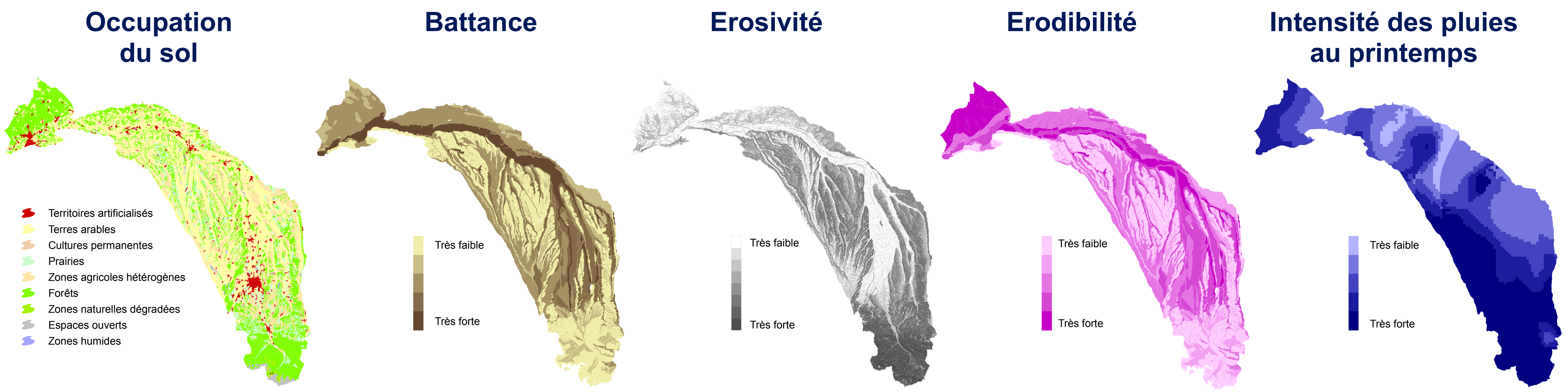
SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA AU PRINTEMPS (maille d'analyse de 75m)



Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - 16/12/2009 - BD CARTHAGE © IGH-MEDD 2005 - Copies et reproductions interdites -

ASCONIT Sources : INRA Orléans, Unité de recherche en science du sol, ASCONIT

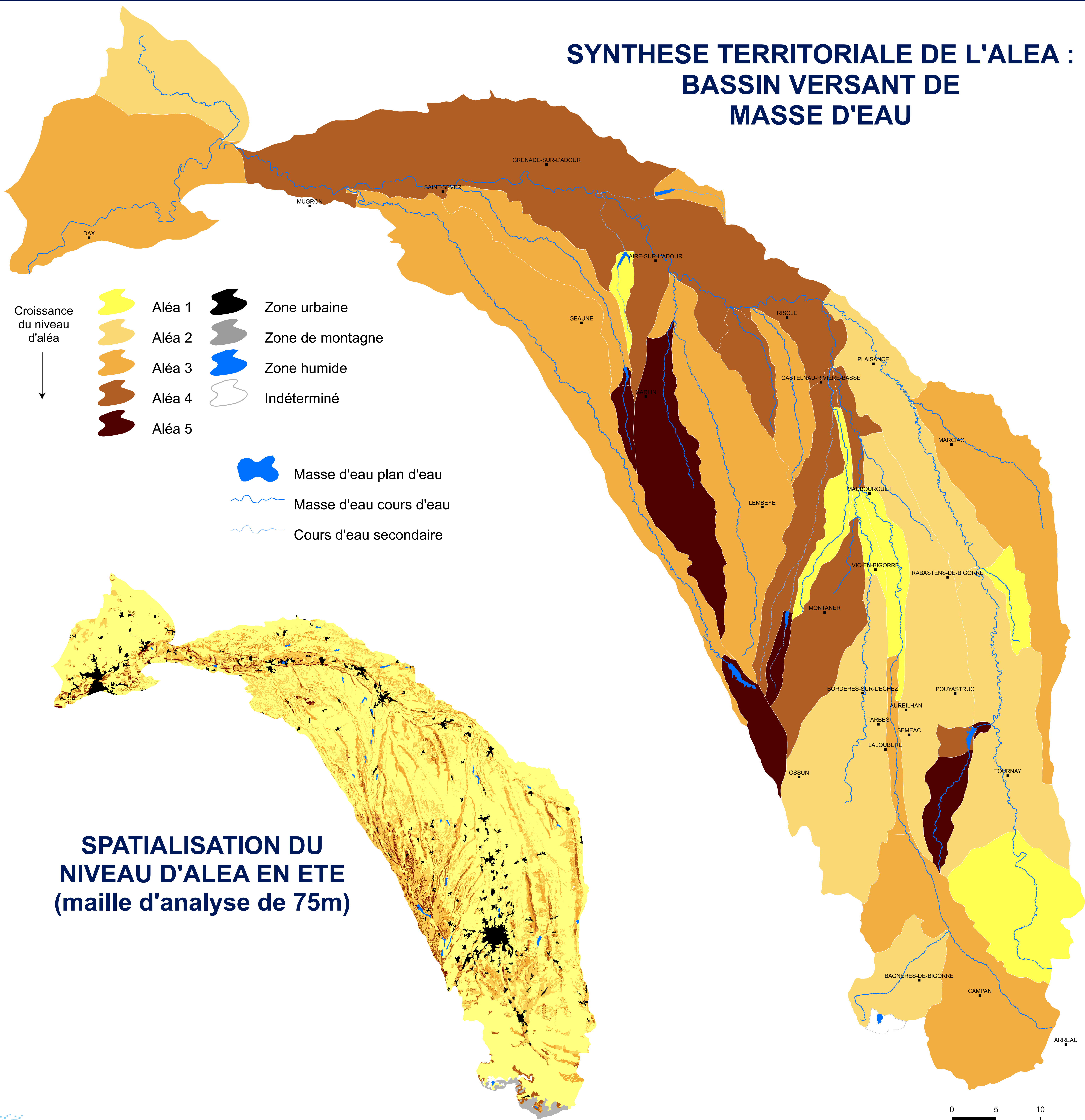
PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS



ANALYSE EN ETE DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : BASSIN VERSANT DE MASSE D'EAU



PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

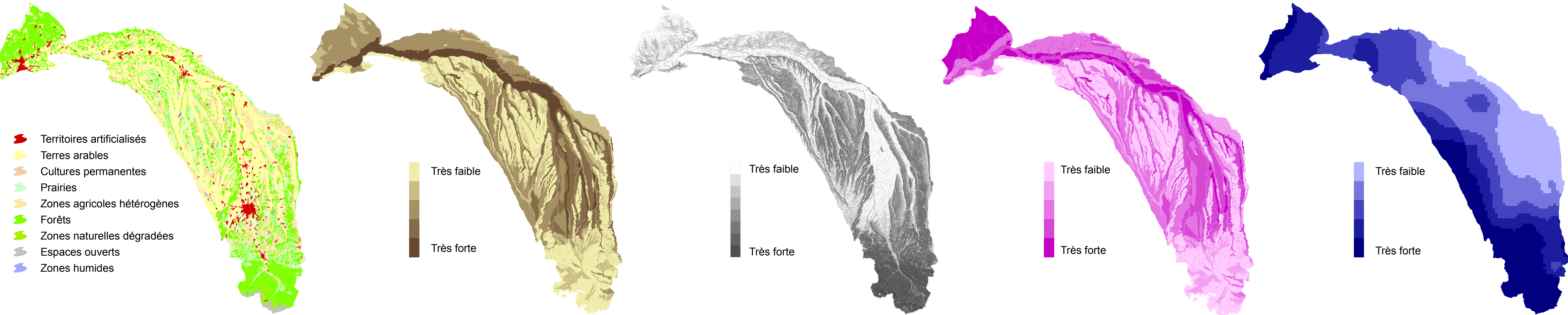
Occupation du sol

Battance

Erosivité

Erodibilité

Intensité des pluies en été



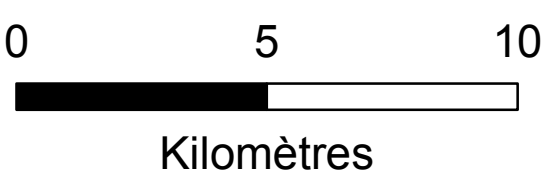
ANALYSE EN AUTOMNE DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : BASSIN VERSANT DE MASSE D'EAU

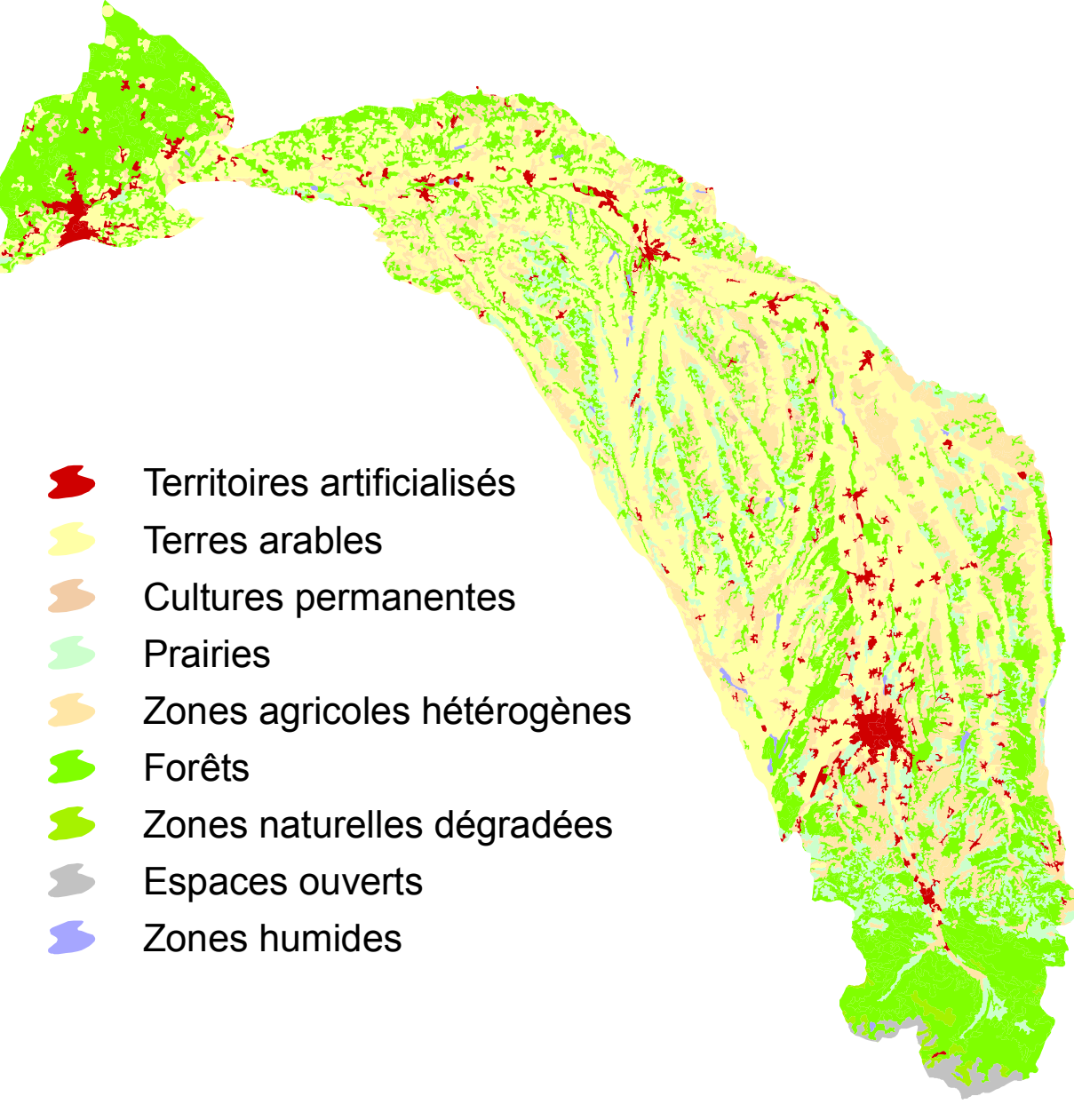


SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA EN AUTOMNE (maille d'analyse de 75m)

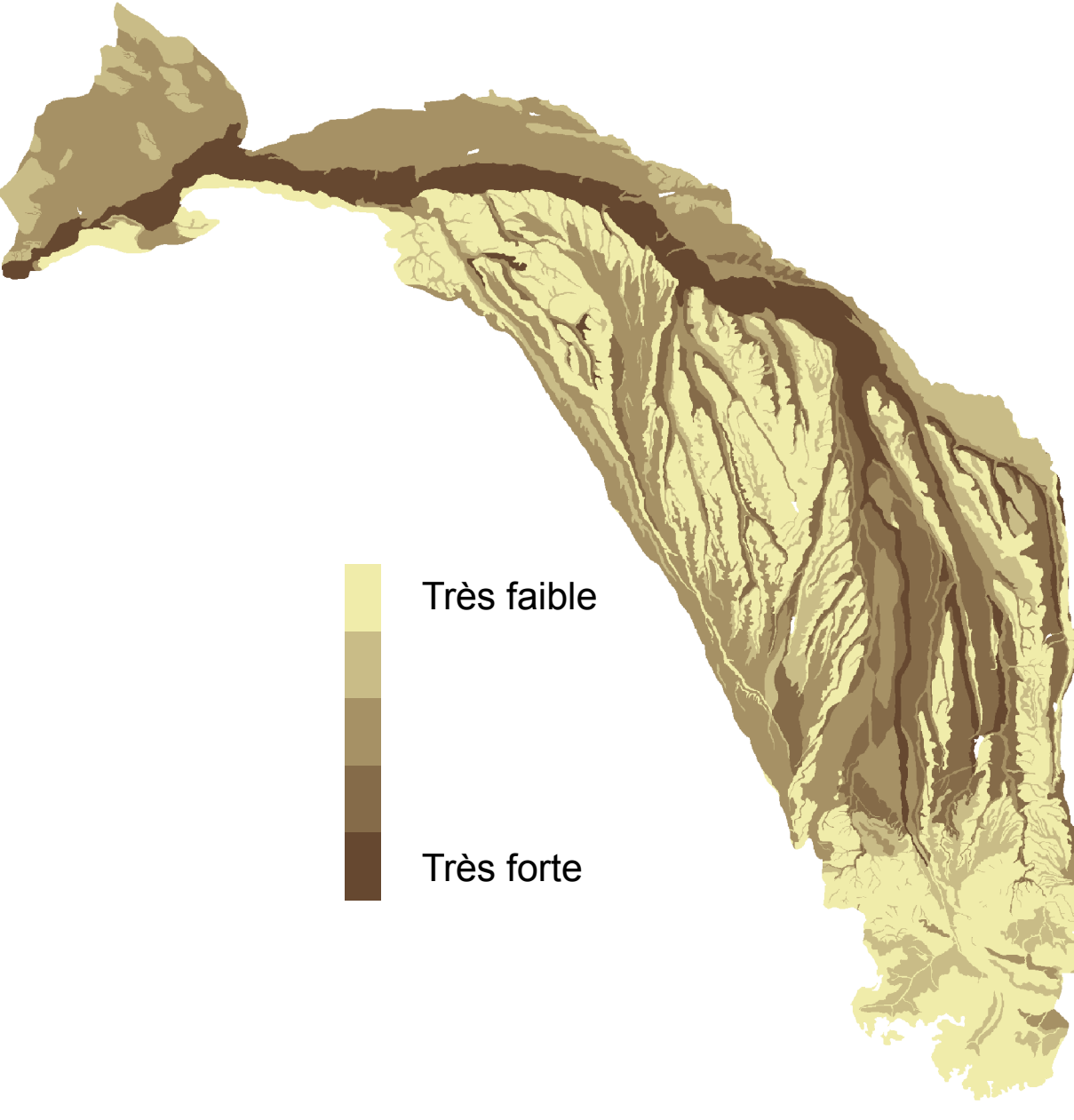


PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

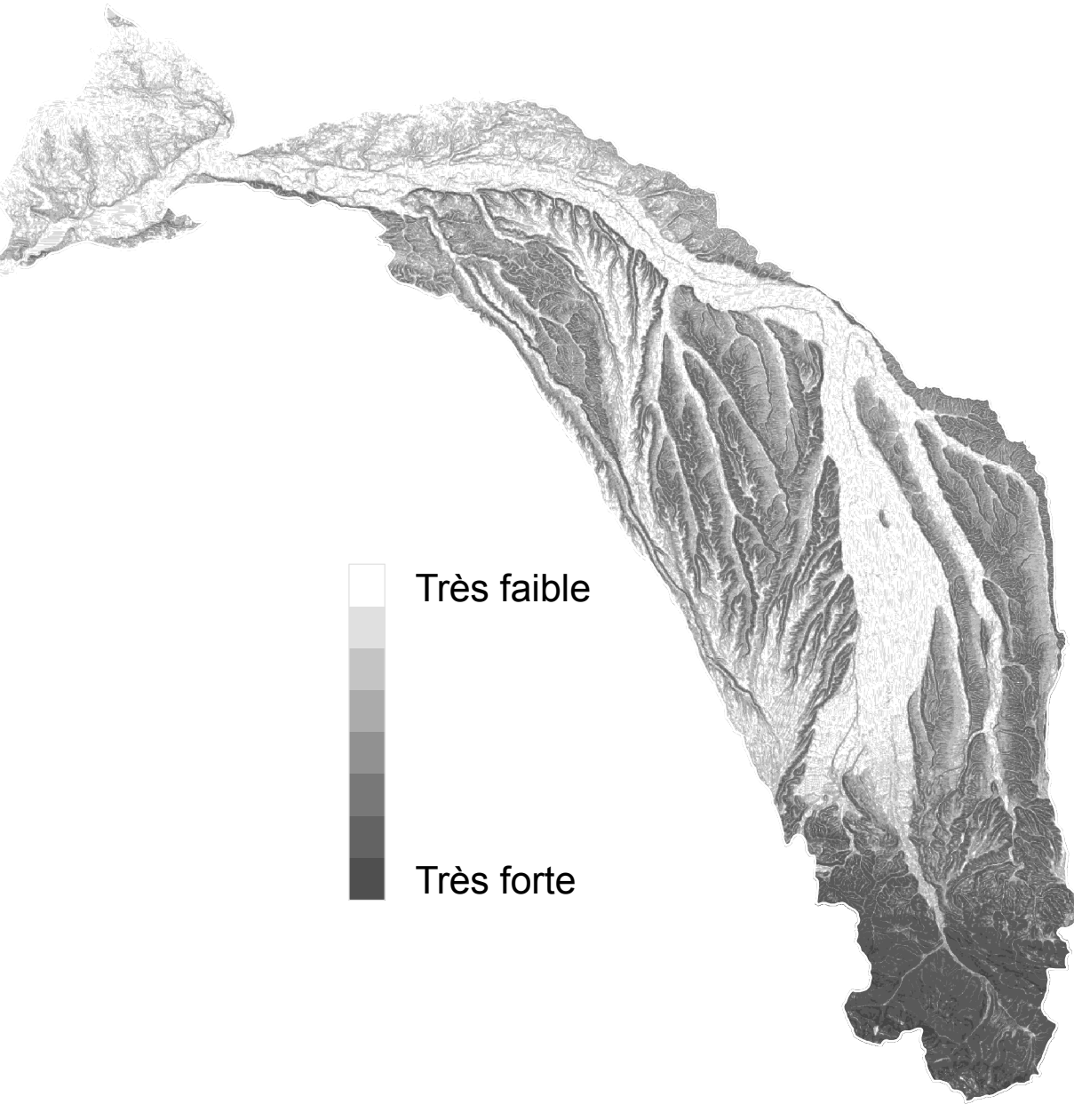
Occupation du sol



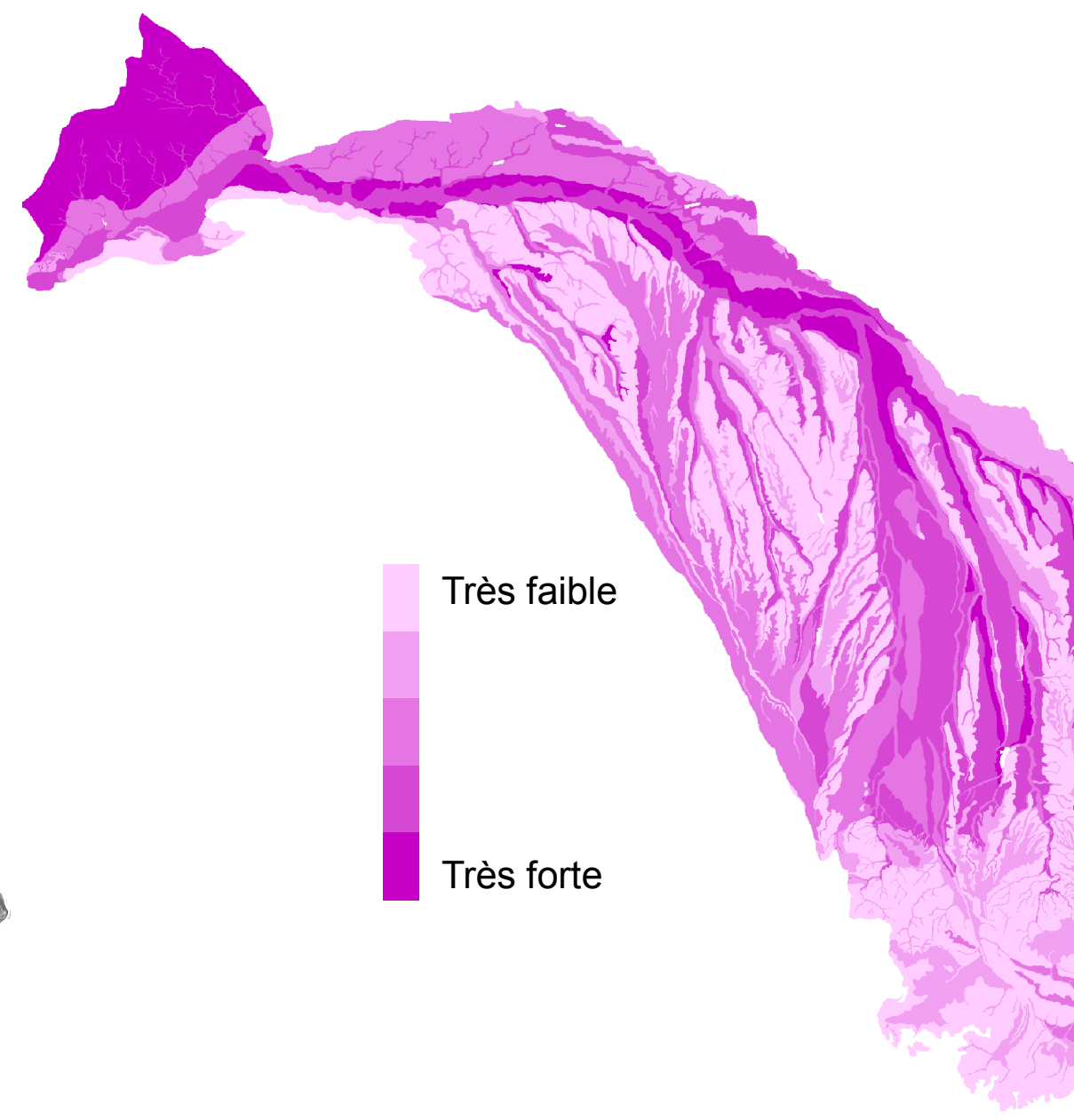
Battance



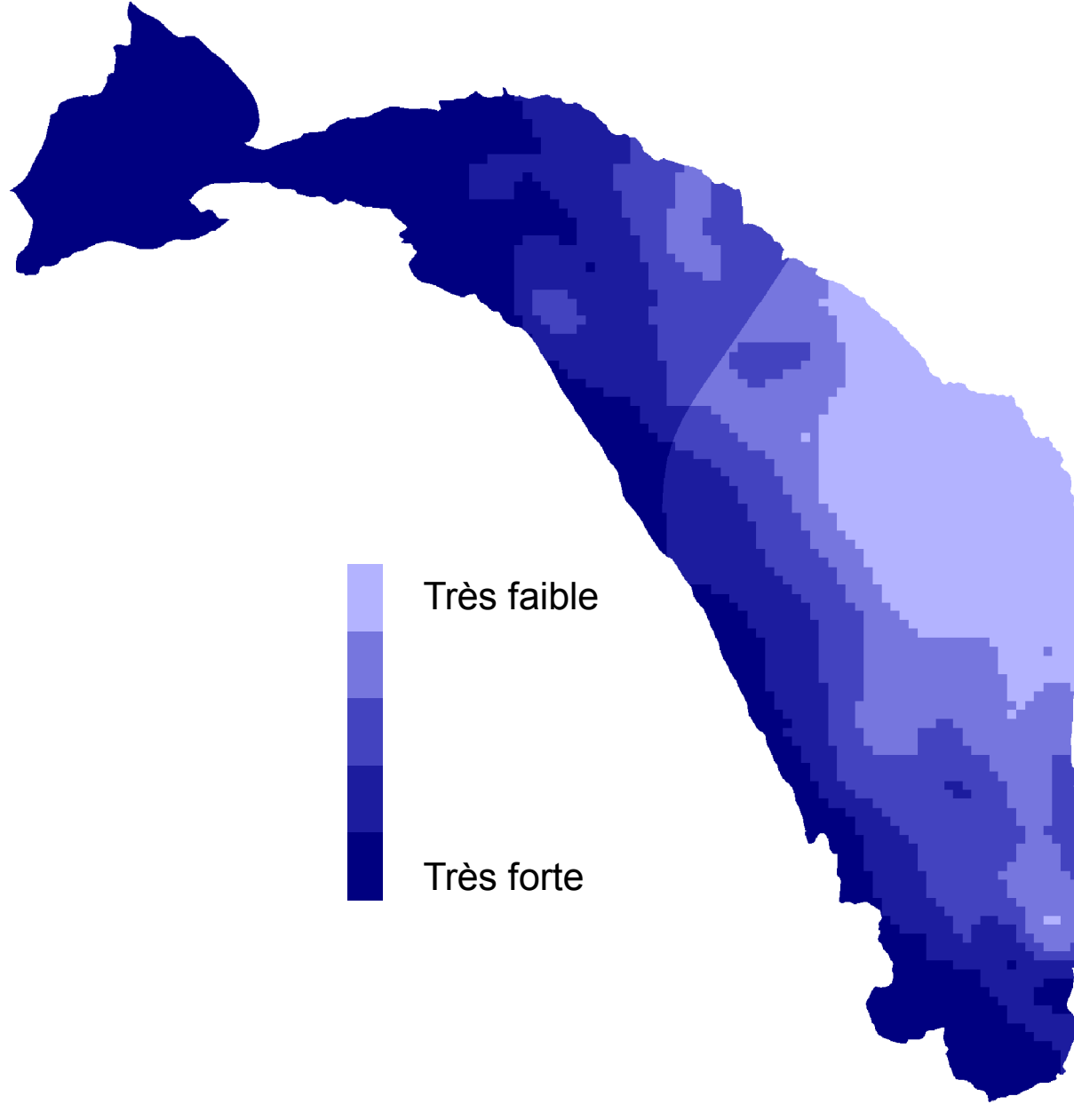
Erosivité



Erodibilité



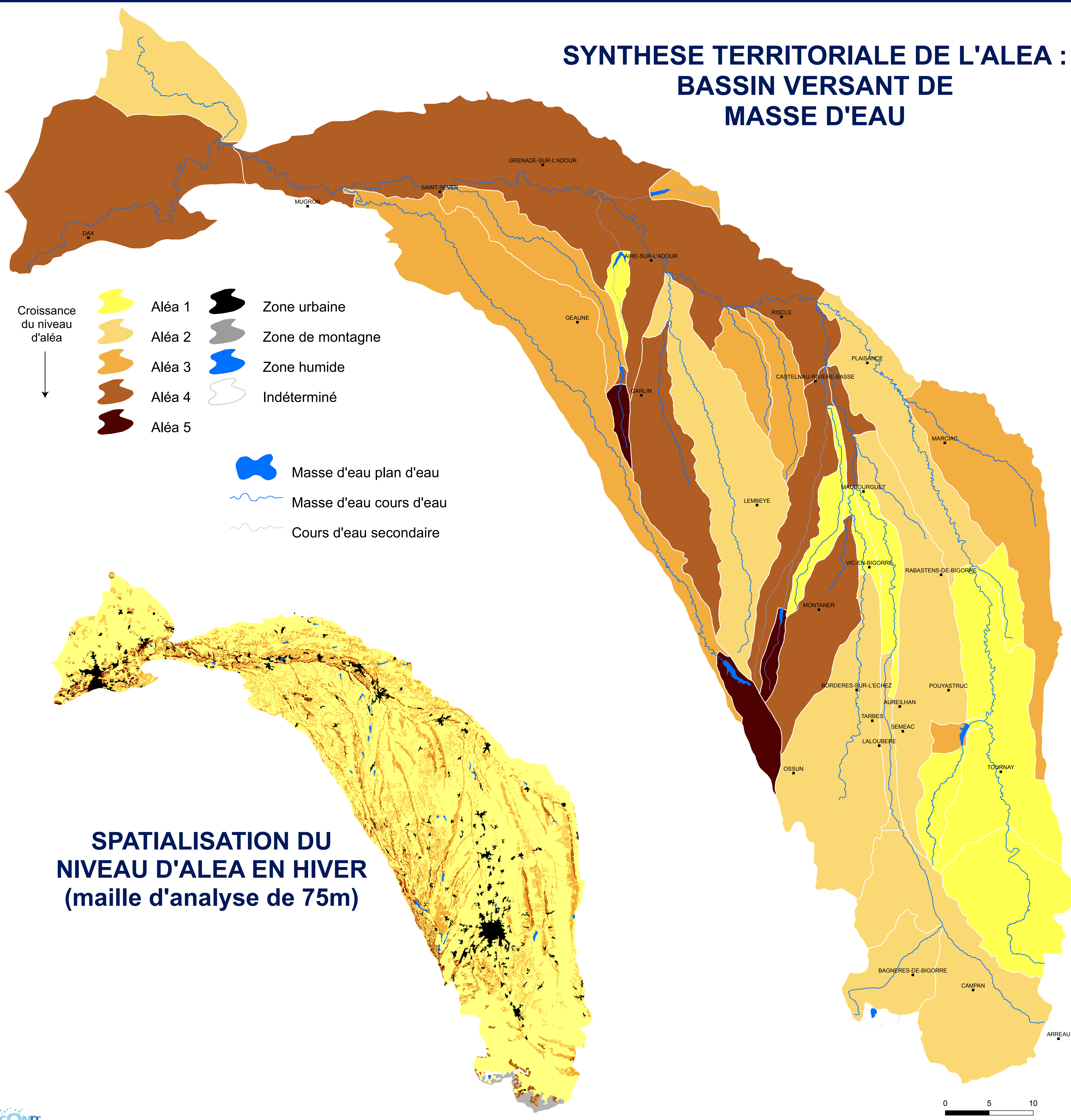
Intensité des pluies en automne



ANALYSE EN HIVER DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



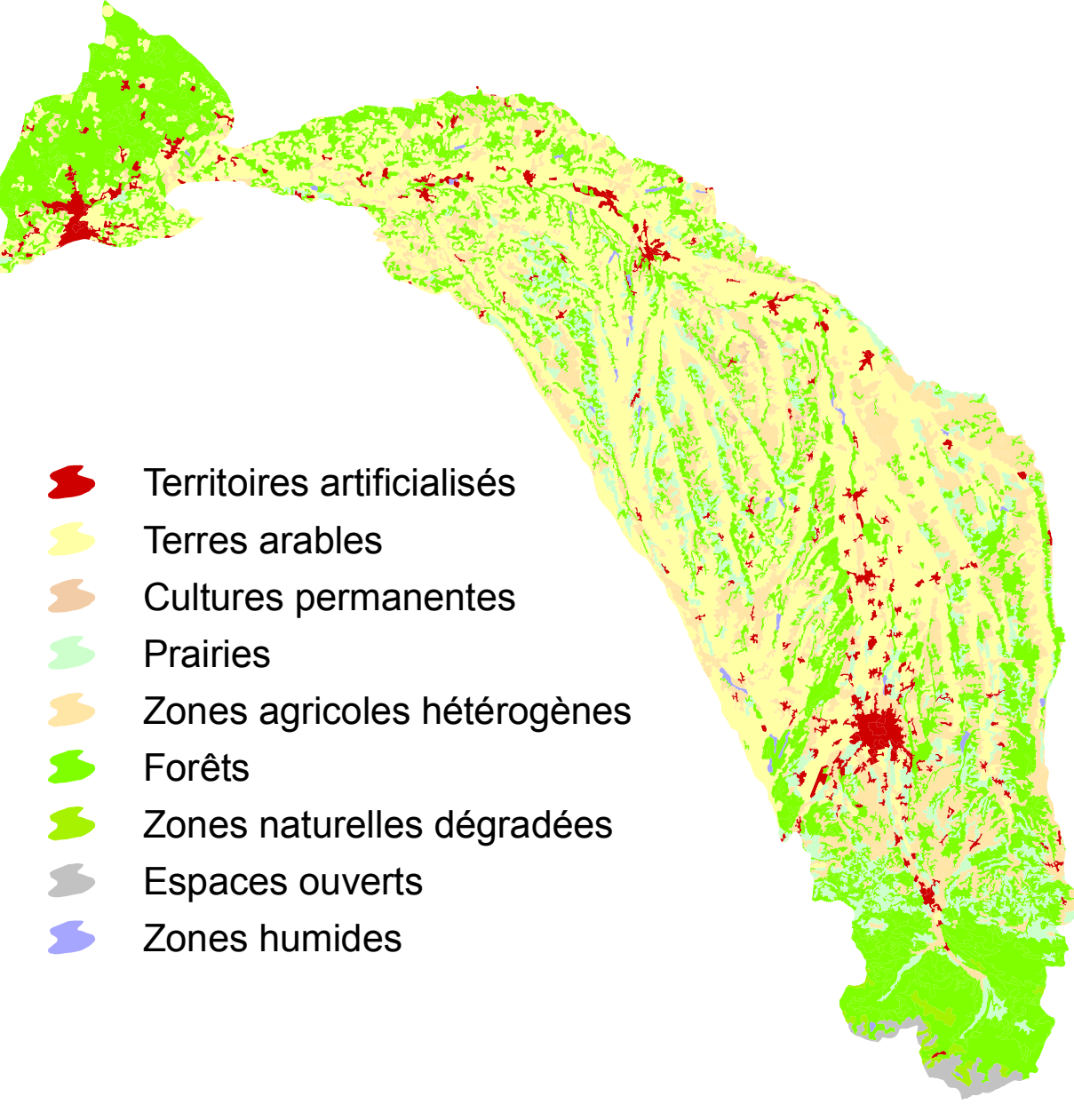
SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : BASSIN VERSANT DE MASSE D'EAU



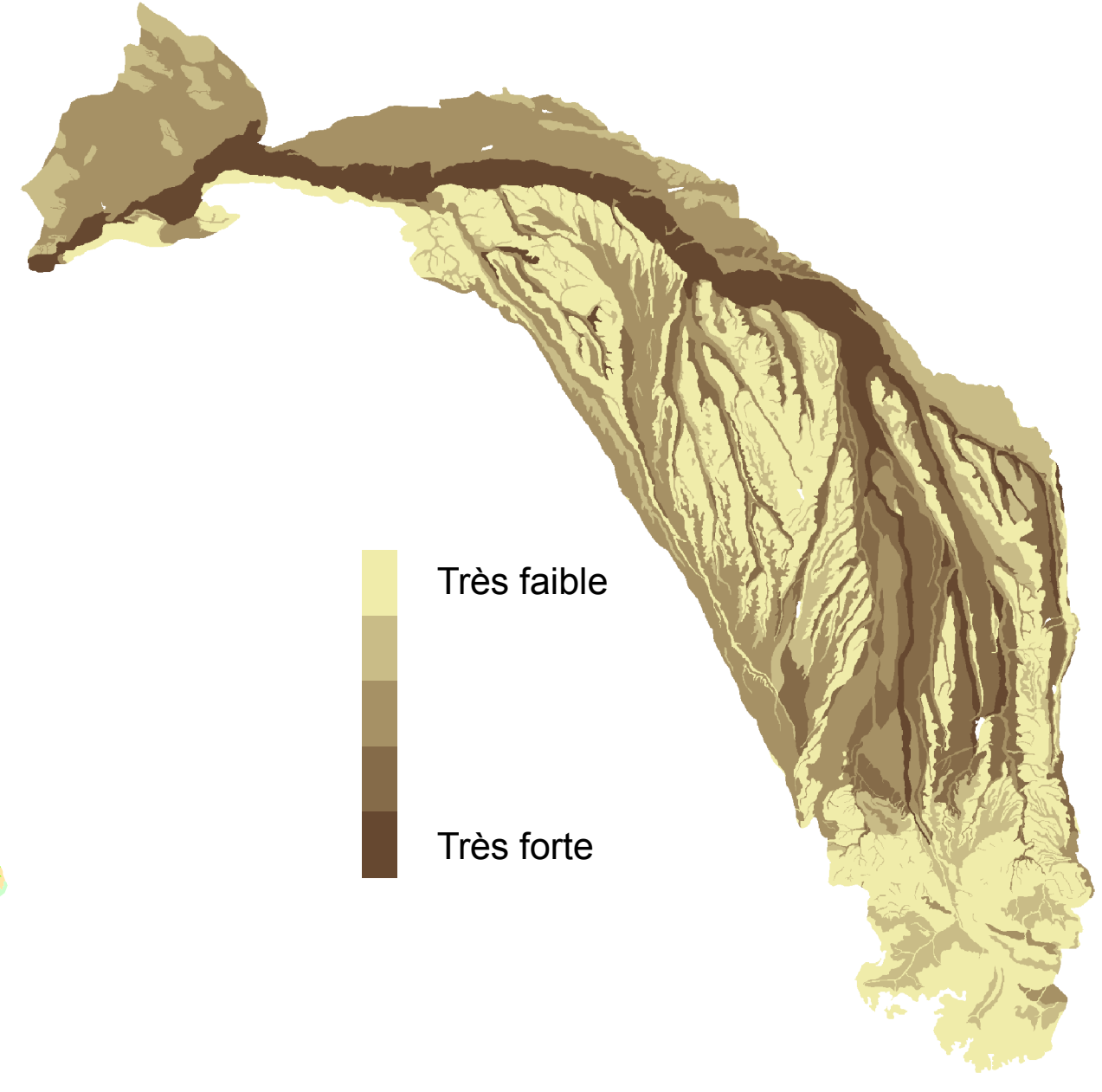
SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA EN HIVER (maille d'analyse de 75m)

PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

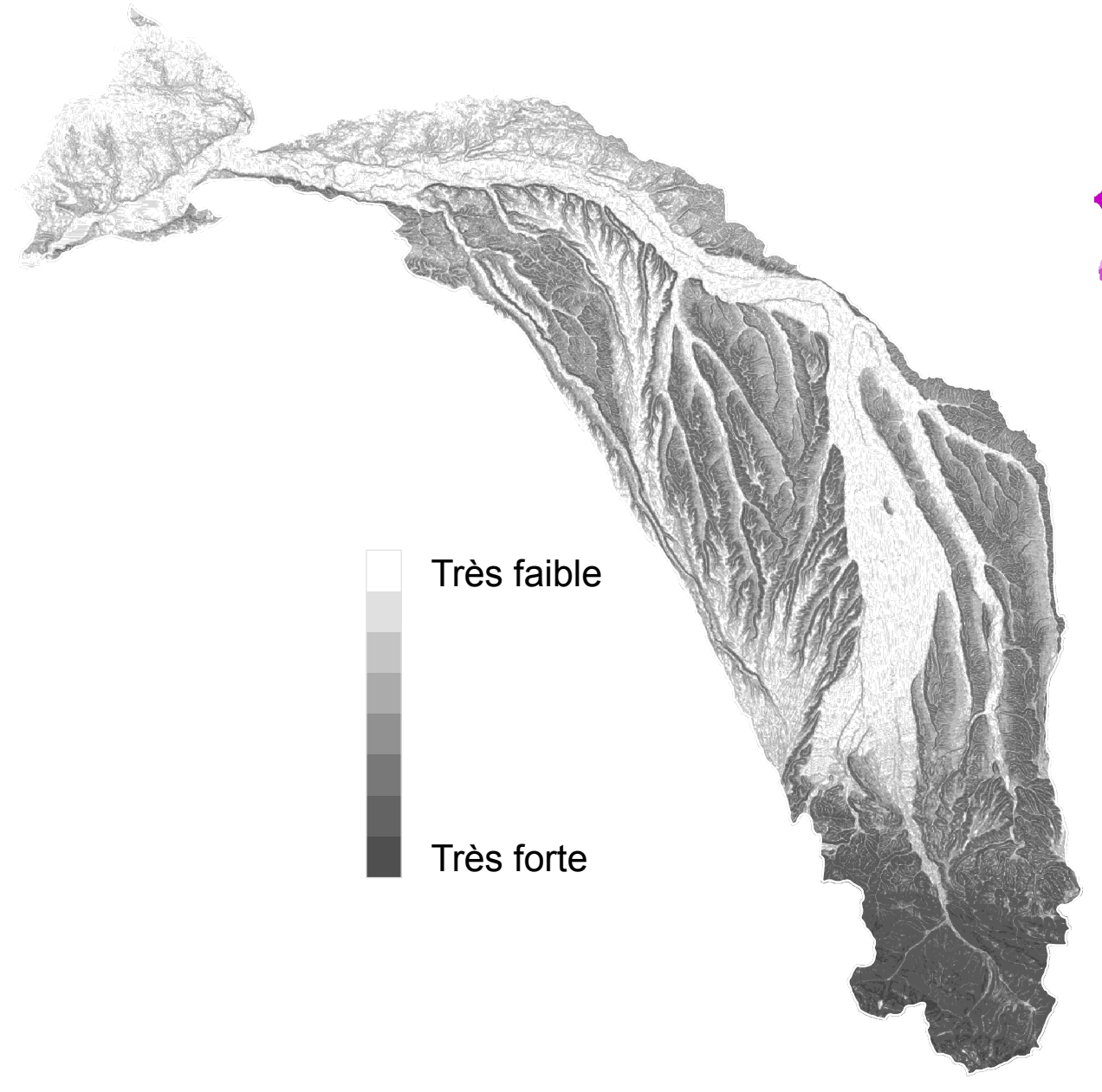
Occupation du sol



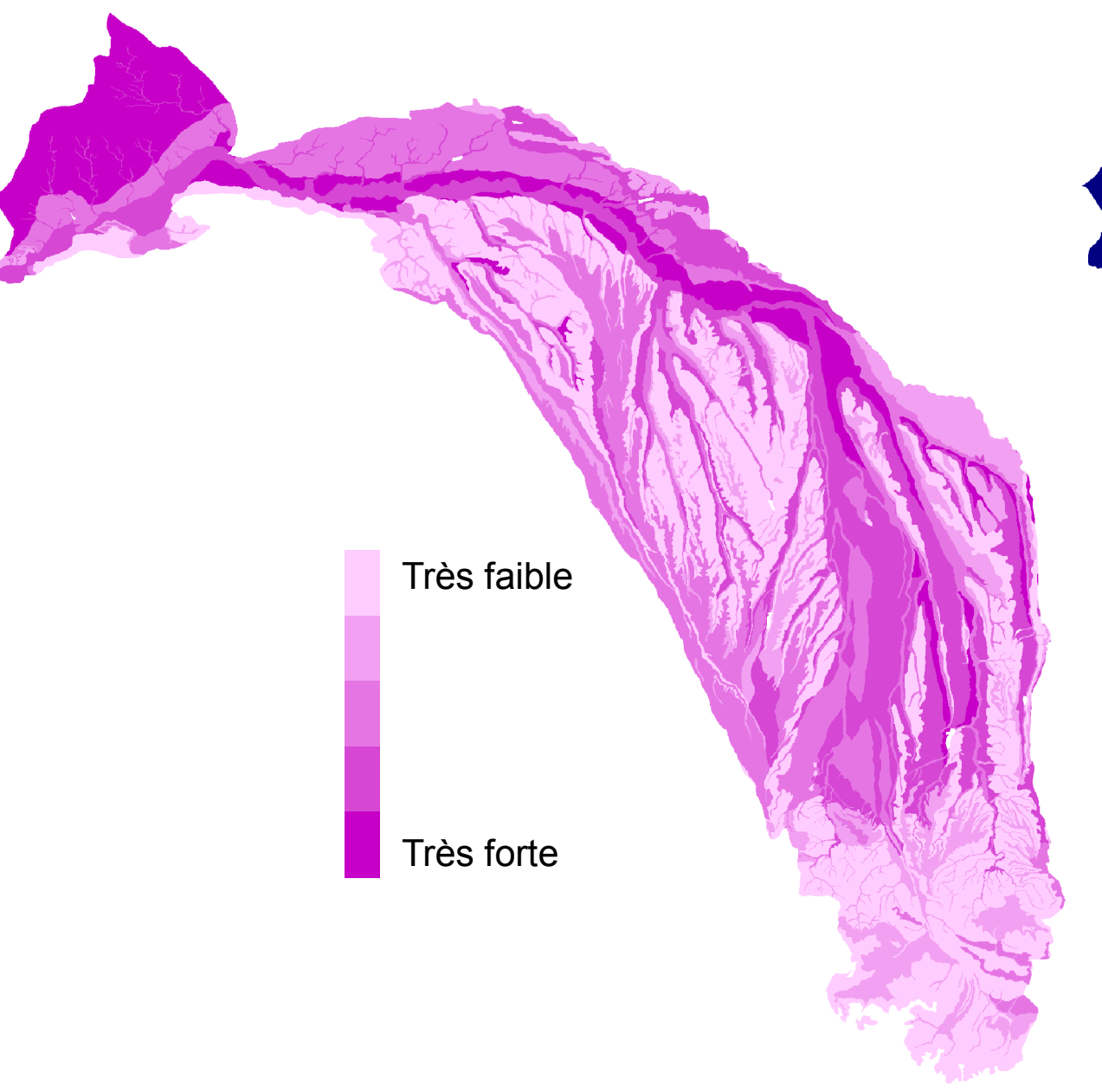
Battance



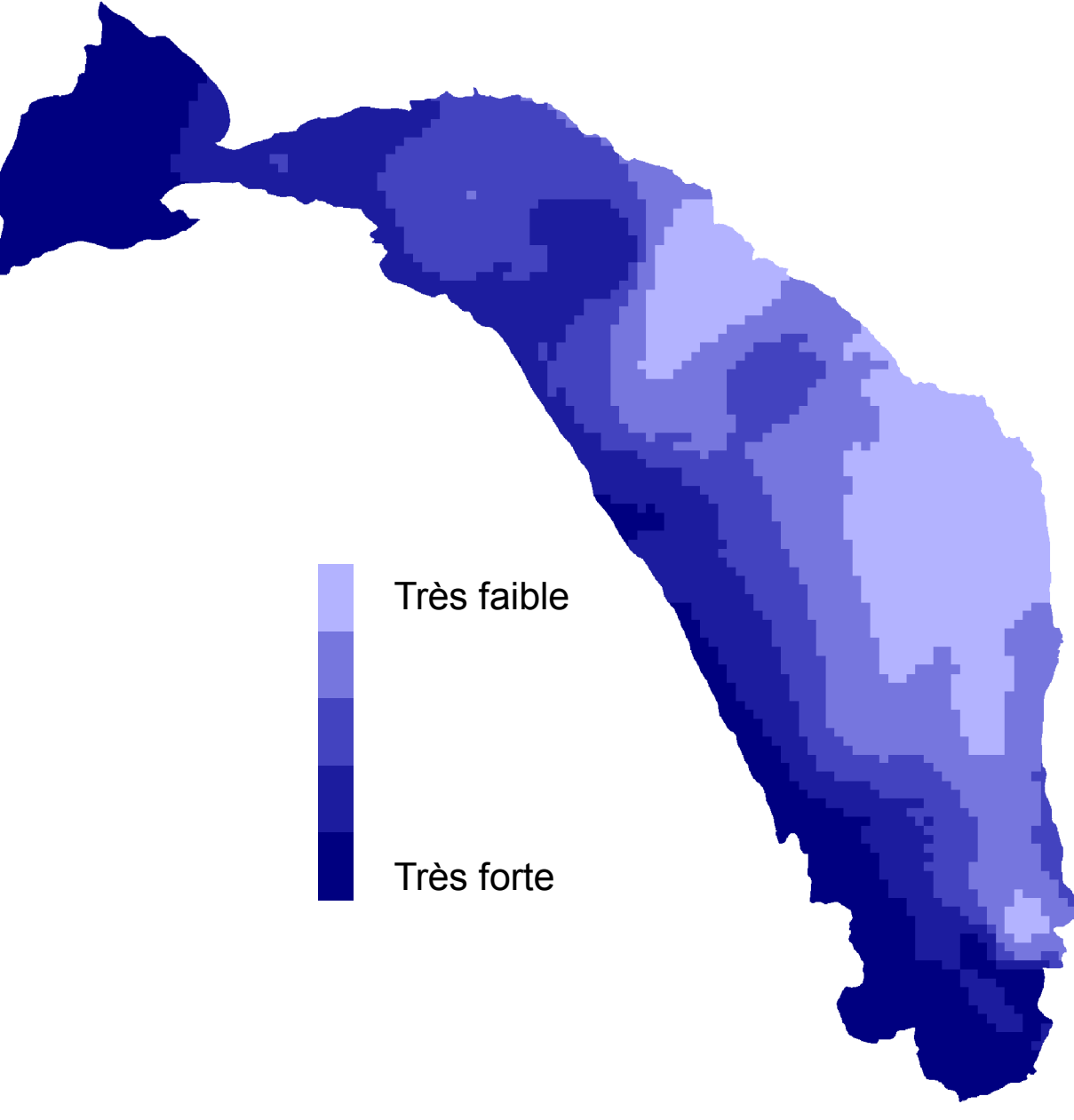
Erosivité



Erodibilité



Intensité des pluies en hiver



Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - 16/12/2009
- Copies et reproductions interdites -
BD CARTHAGE © © IGN-MEDD 2005

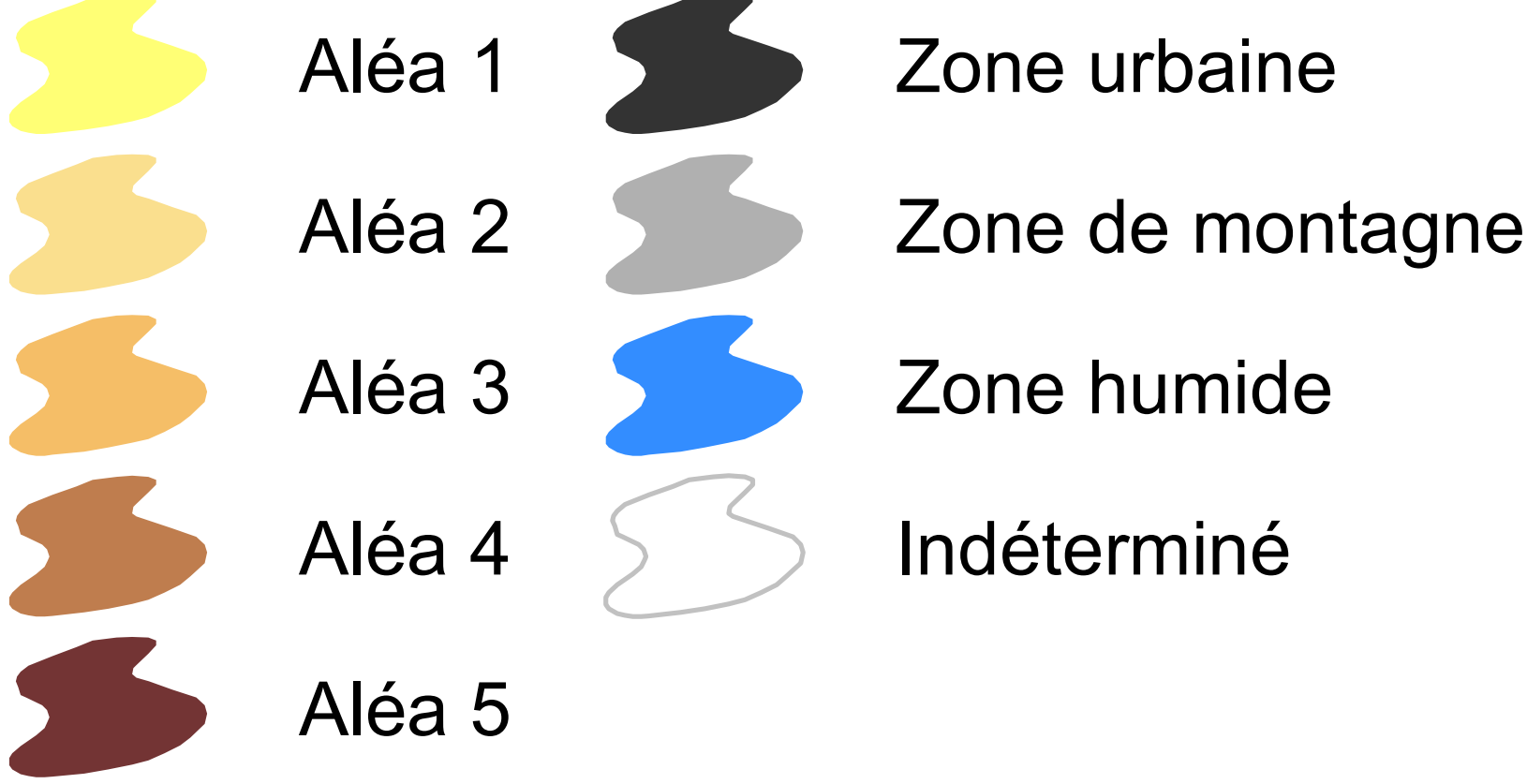
ANALYSE SUR L'ANNEE DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



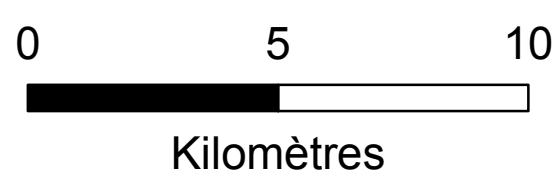
SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

Rive droite
Rive gauche

Croissance
du niveau
d'aléa
↓

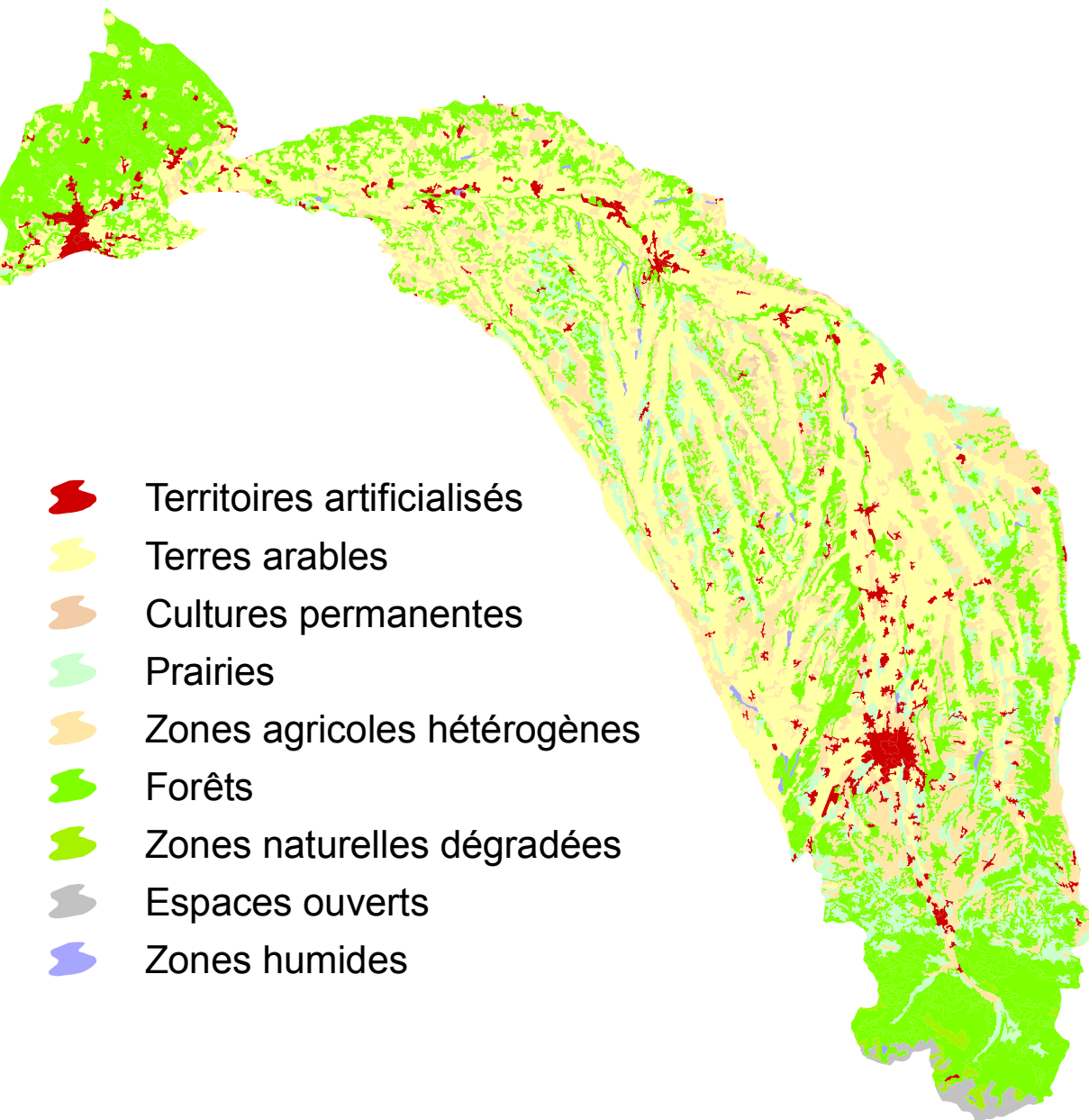


SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA SUR L'ANNEE (maille d'analyse de 75m)

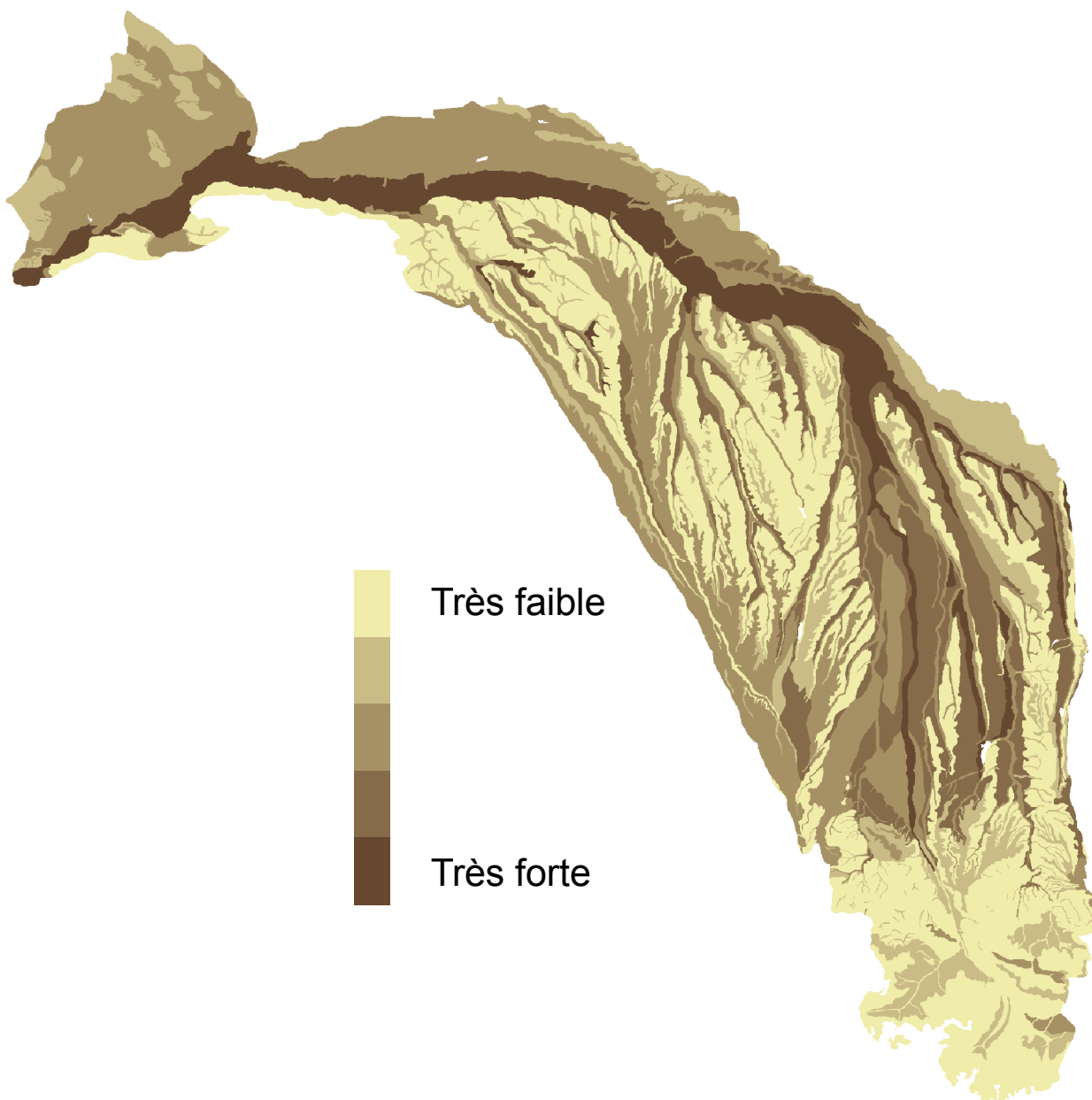


PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

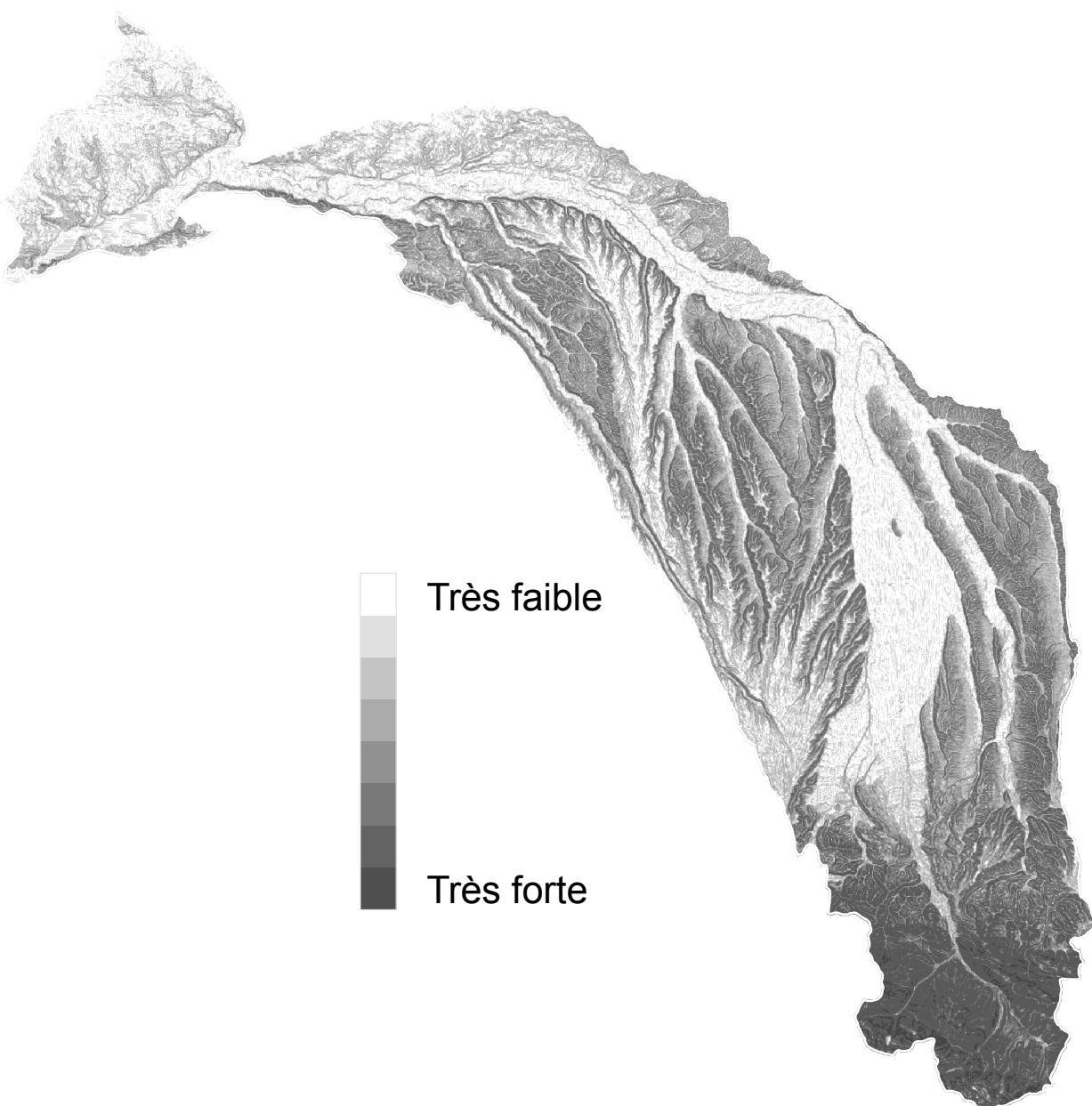
Occupation du sol



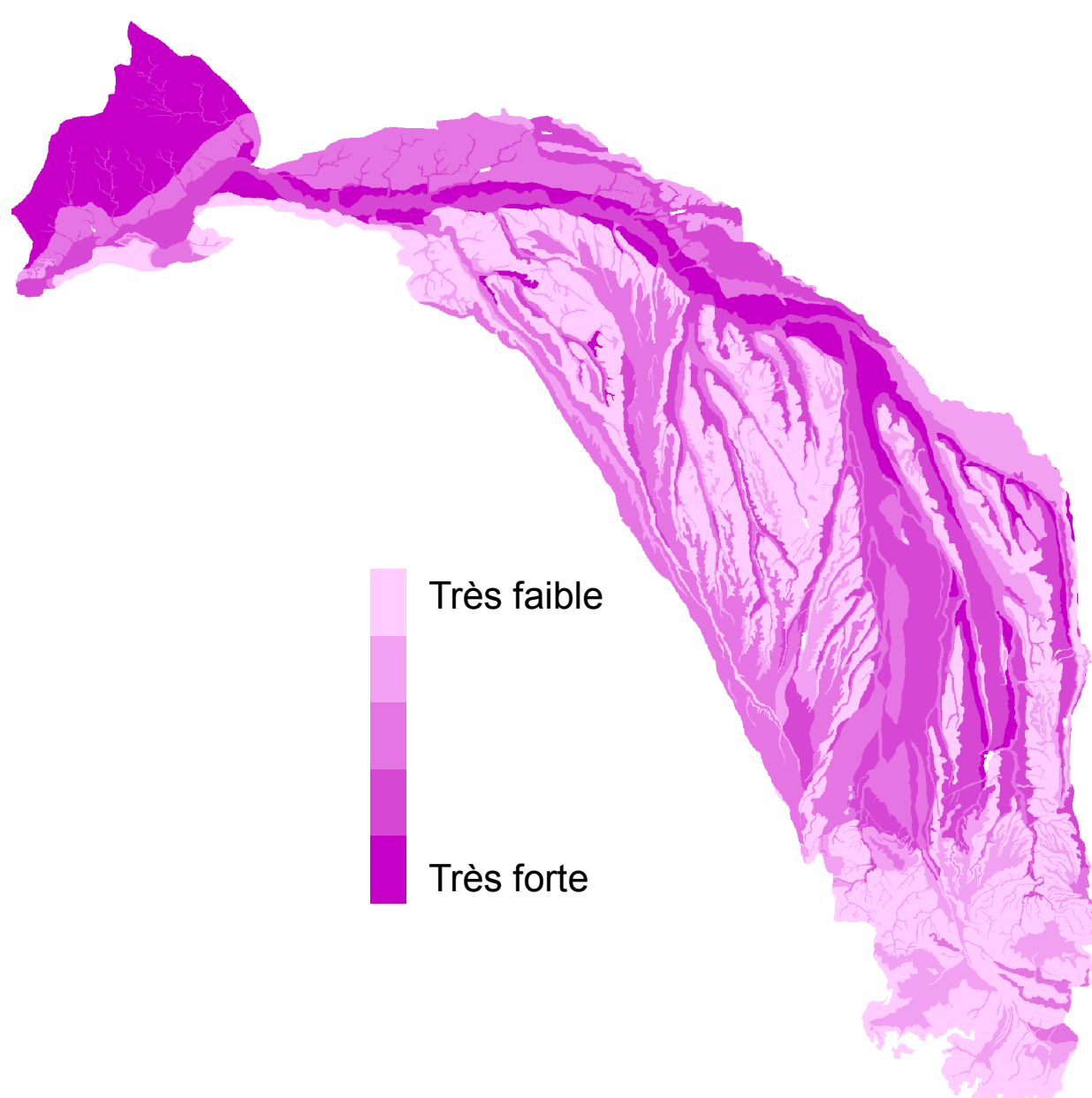
Battance



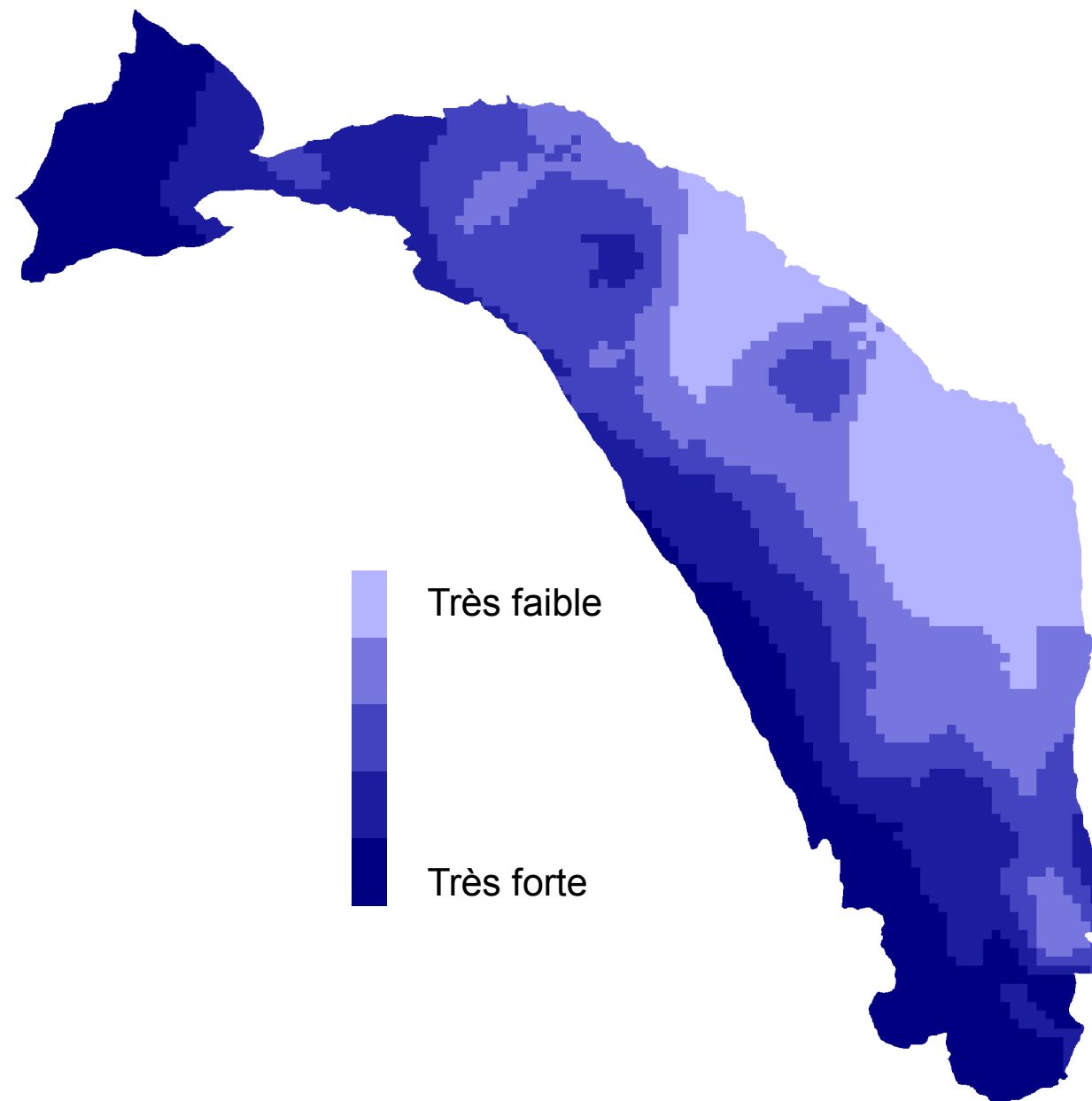
Erosivité



Erodibilité



Intensité des pluies sur l'année



ANALYSE AU PRINTEMPS DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT

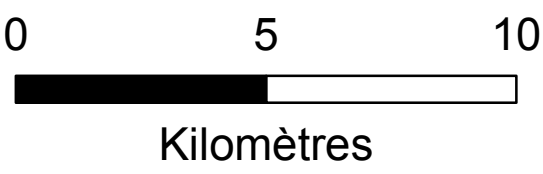


SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

Rive droite
Rive gauche



SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA AU PRINTEMPS (maille d'analyse de 75m)



PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

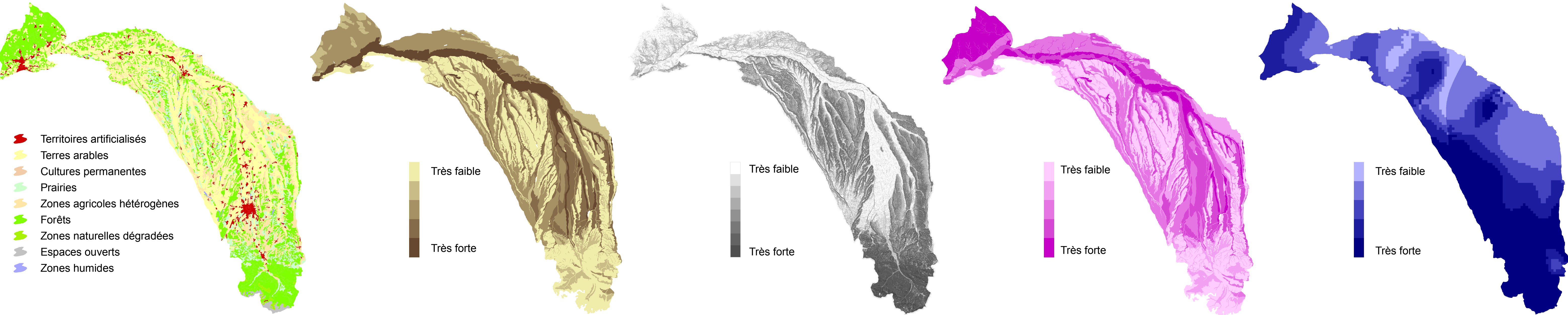
Occupation du sol

Battance

Erosivité

Erodibilité

Intensité des pluies au printemps

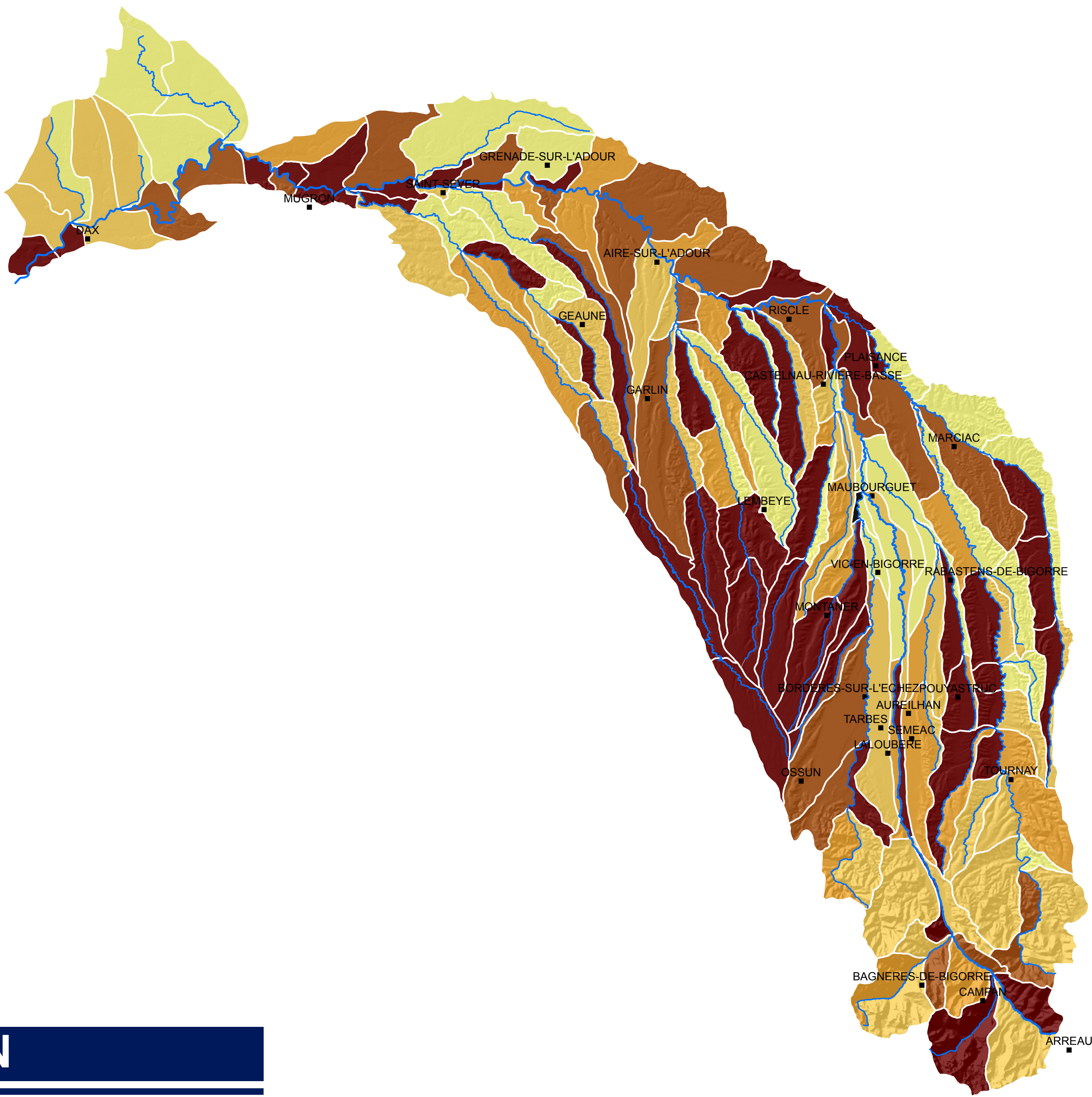


ANALYSE AU PRINTEMPS DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

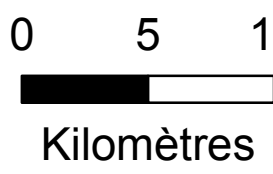
Rive droite
Rive gauche



SYNTHESE TERRITORIALE - SIMULATION

Les terres arables
sont transformées
en prairies

Les terres arables
deviennent des zones
agricoles hétérogènes



PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

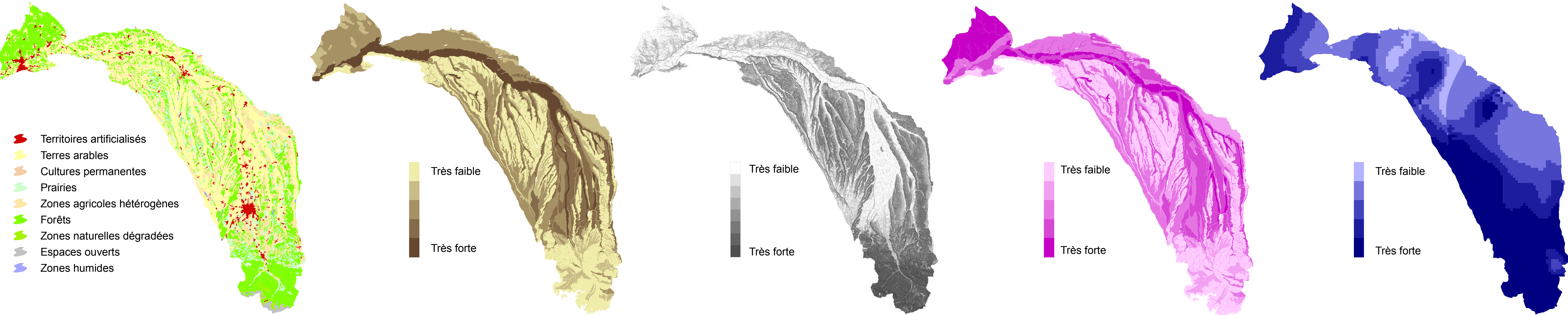
Occupation
du sol

Battance

Erosivité

Erodibilité

Intensité des pluies
au printemps

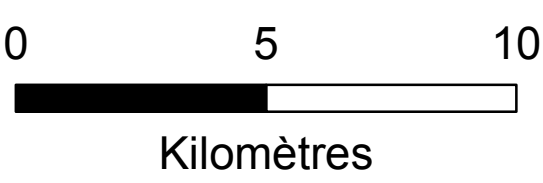
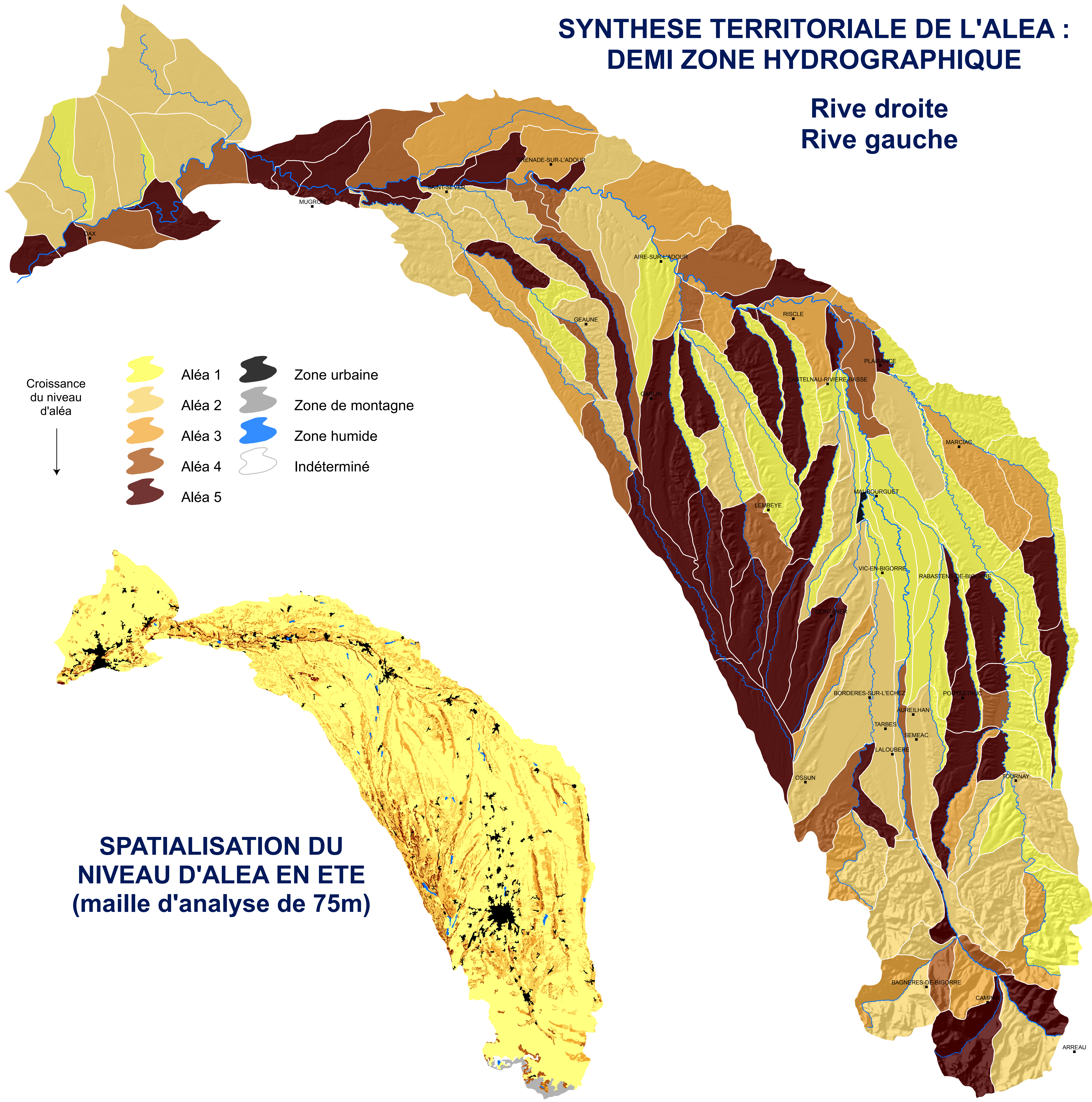


ANALYSE EN ETE DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

Rive droite
Rive gauche



PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

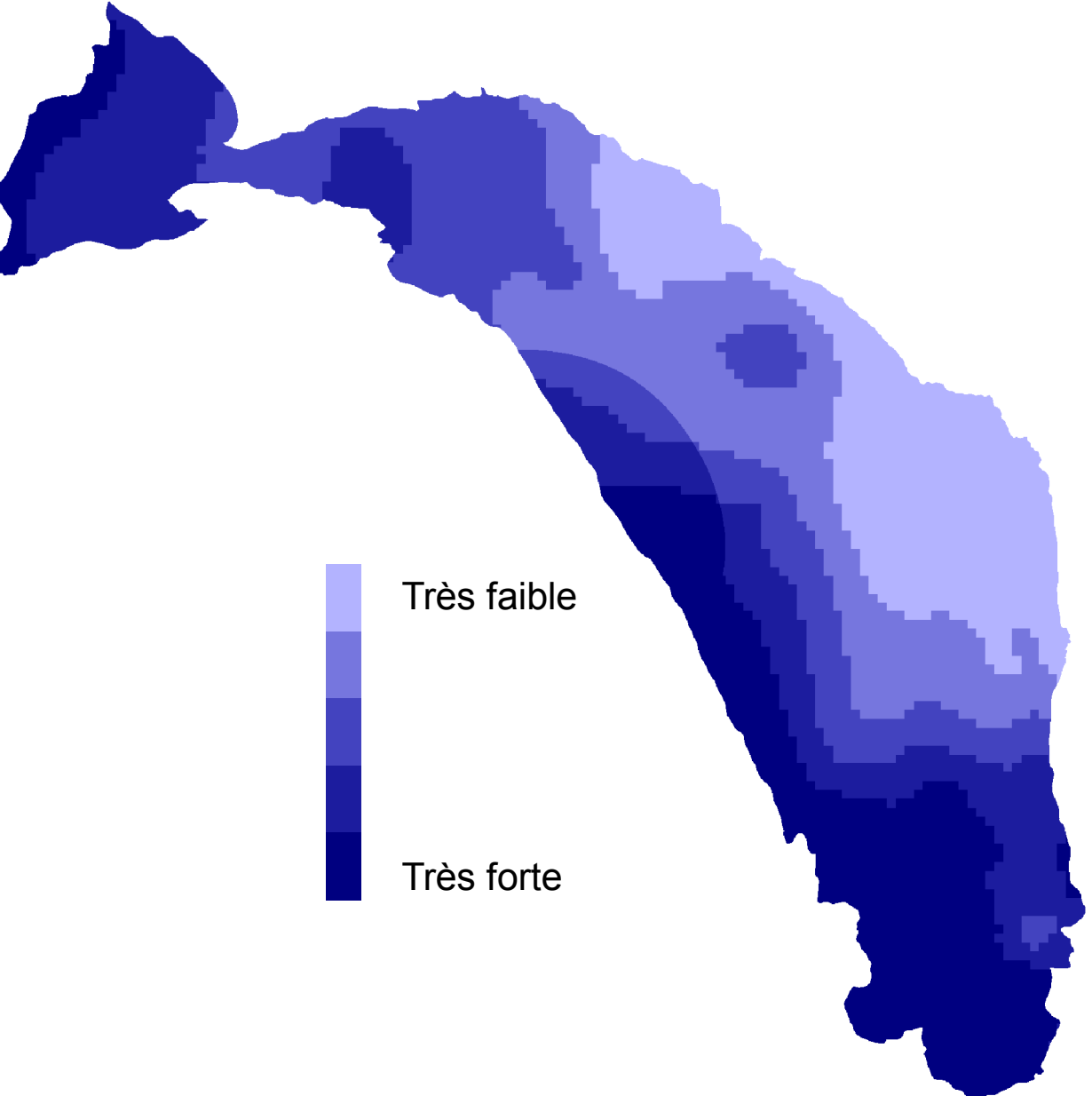
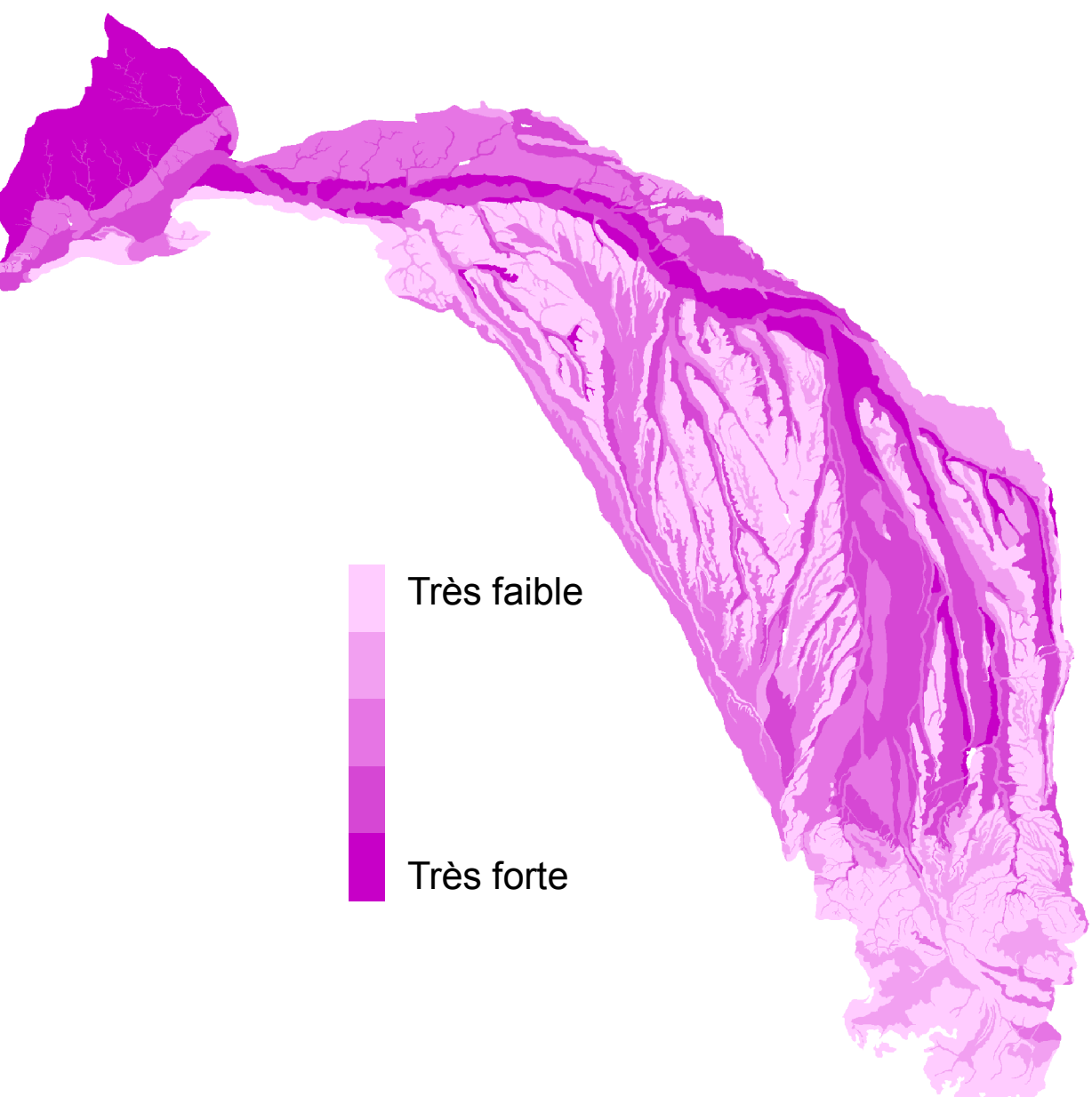
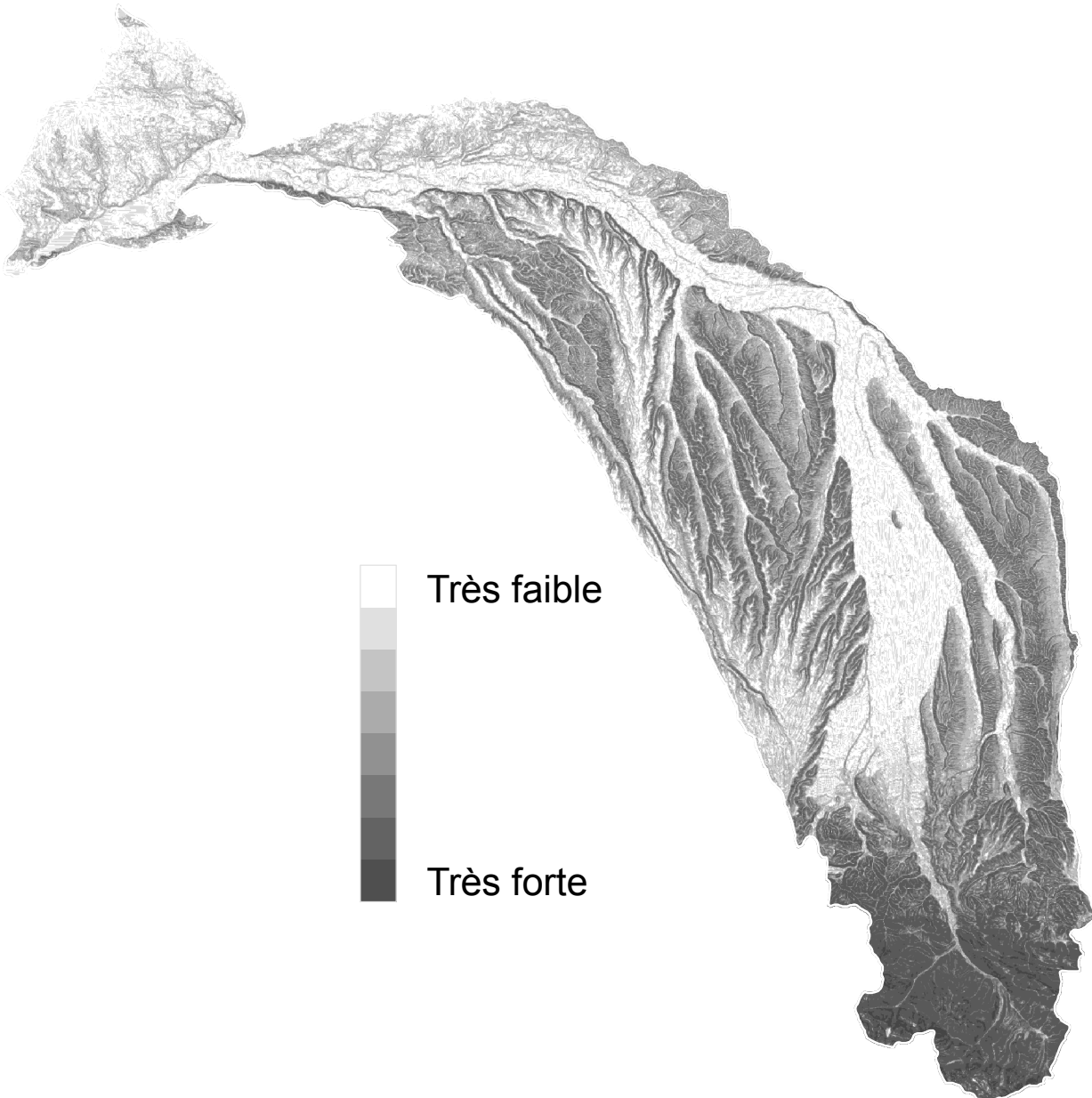
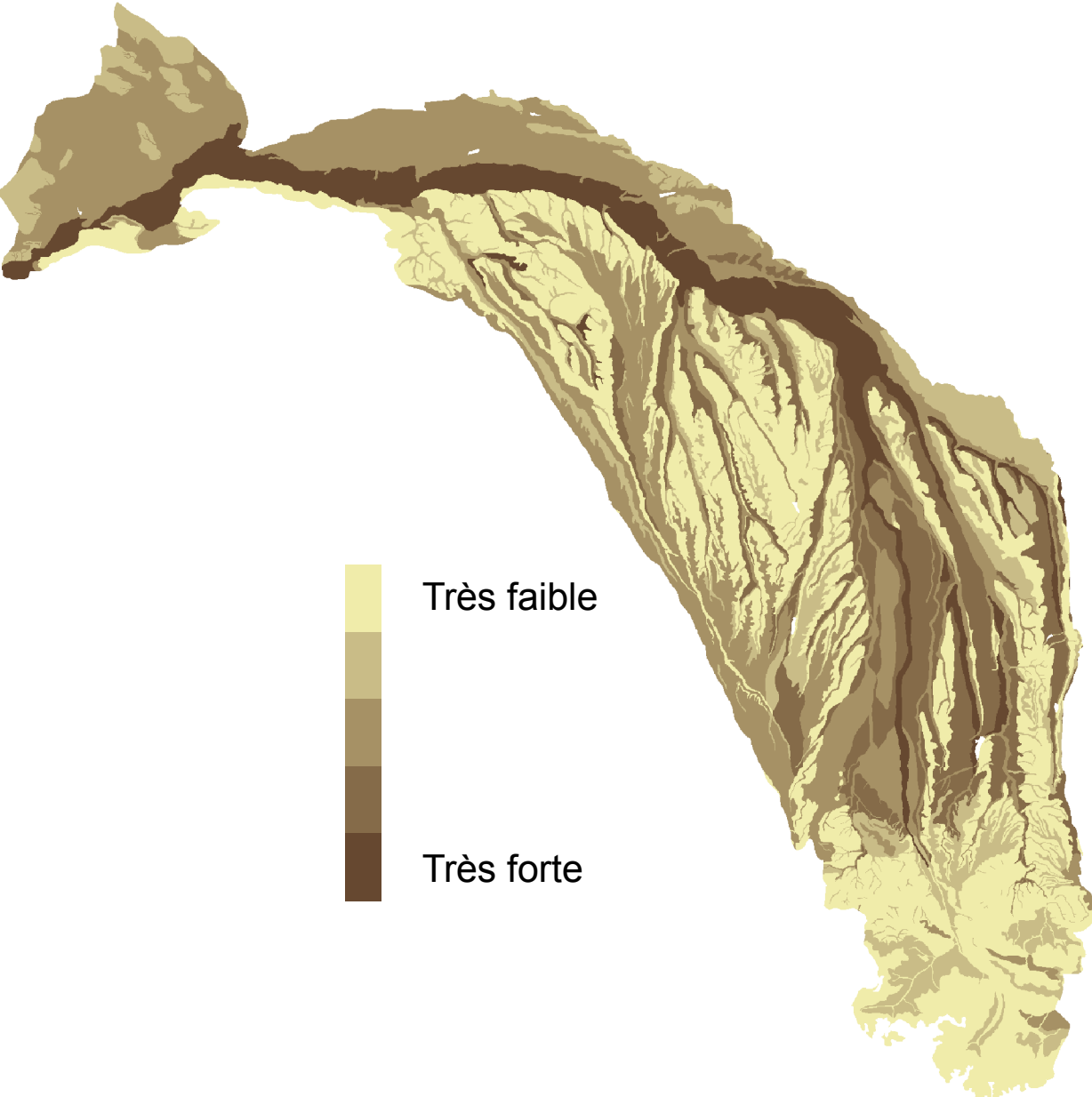
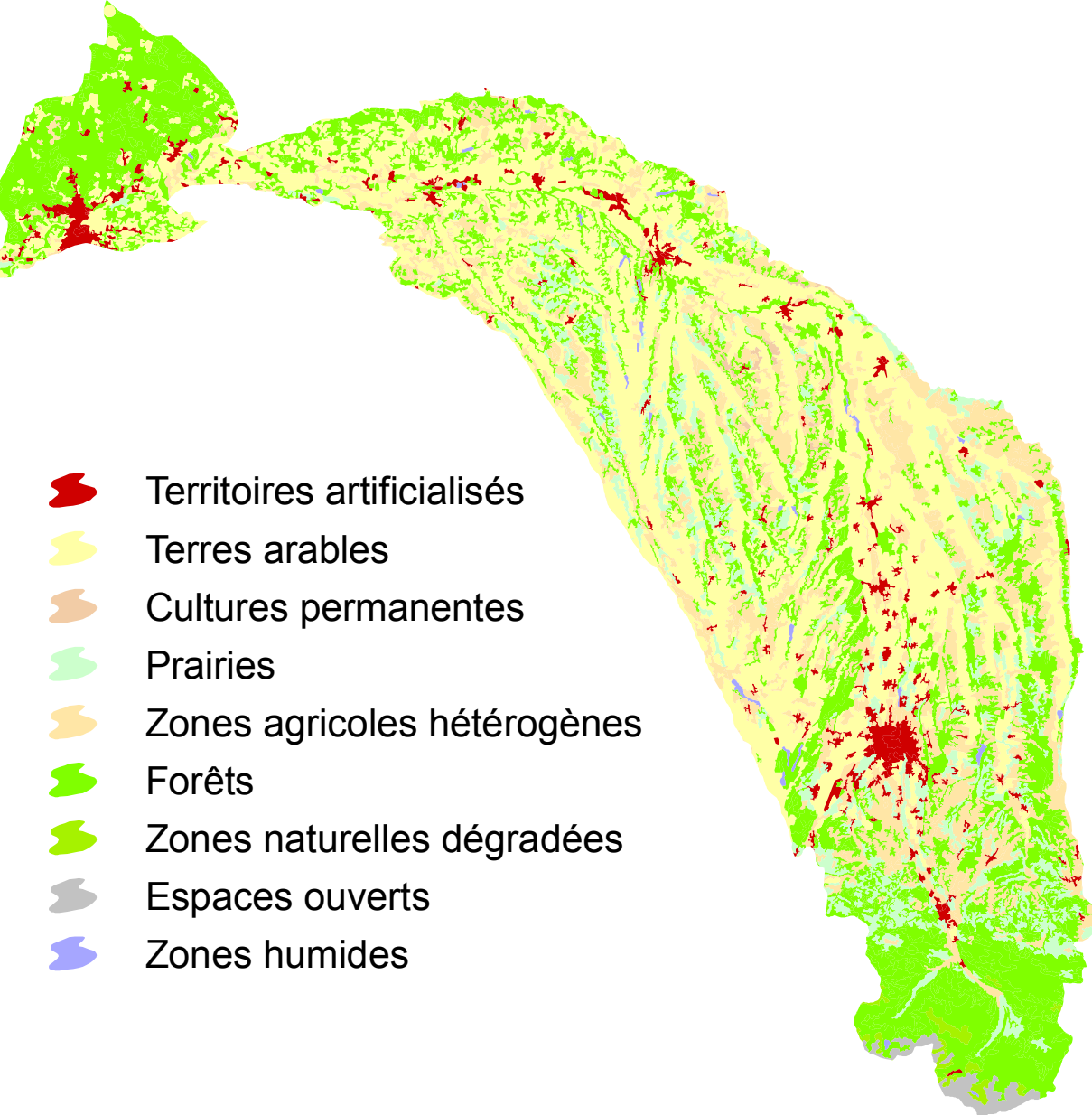
Occupation
du sol

Battance

Erosivité

Erodibilité

Intensité des pluies
en été

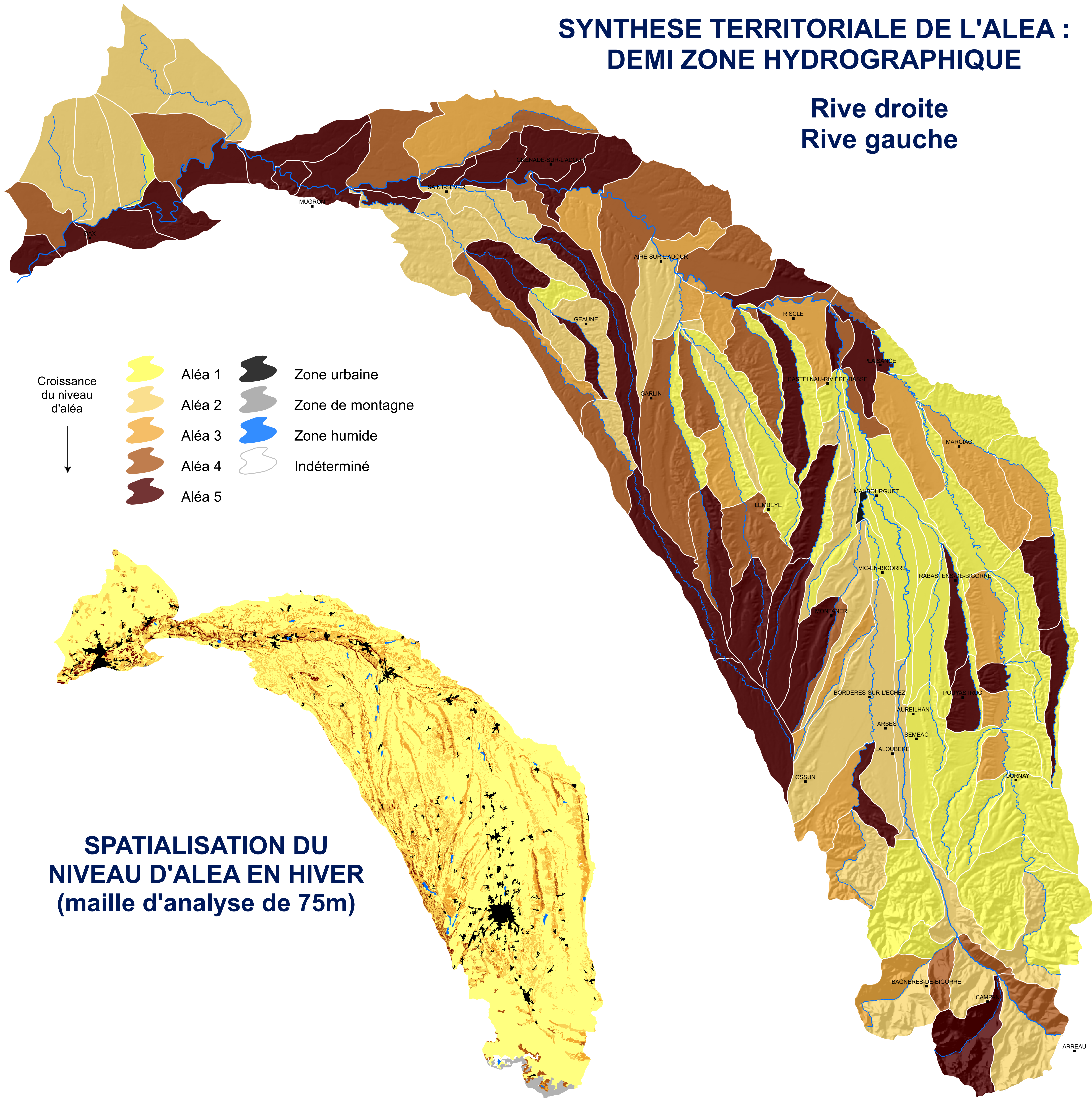


ANALYSE EN HIVER DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

Rive droite
Rive gauche

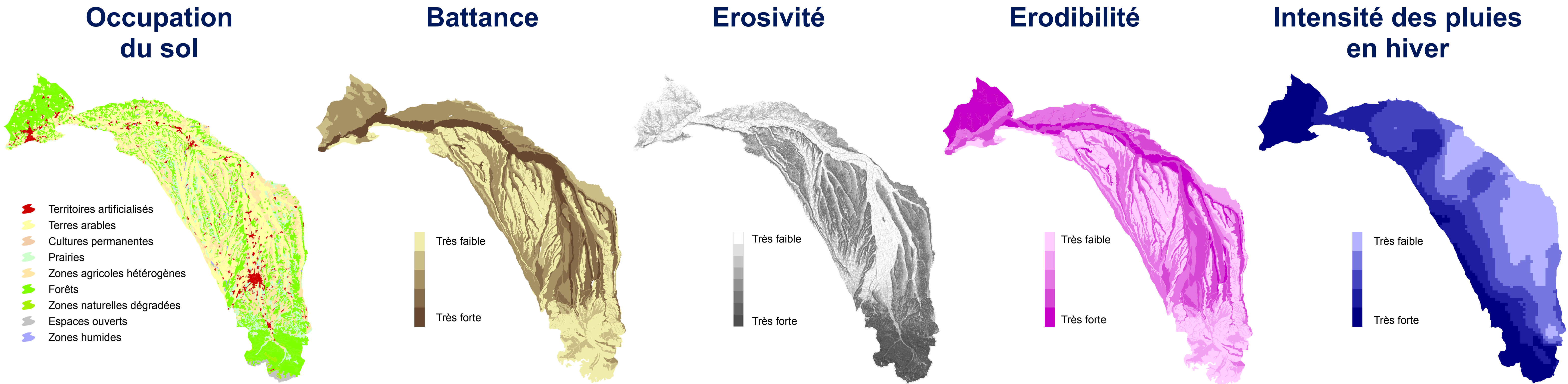


SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA EN HIVER (maille d'analyse de 75m)

Conception & réalisation : ASCONIT Consultants - 16/12/2009
- Copies et reproductions interdites -
BD CARTHAGE © © IGN-MEDD 2005

ASCONIT
CONSULTANTS Sources : INRA Orléans, Unité de recherche en science du sol, ASCONIT

PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

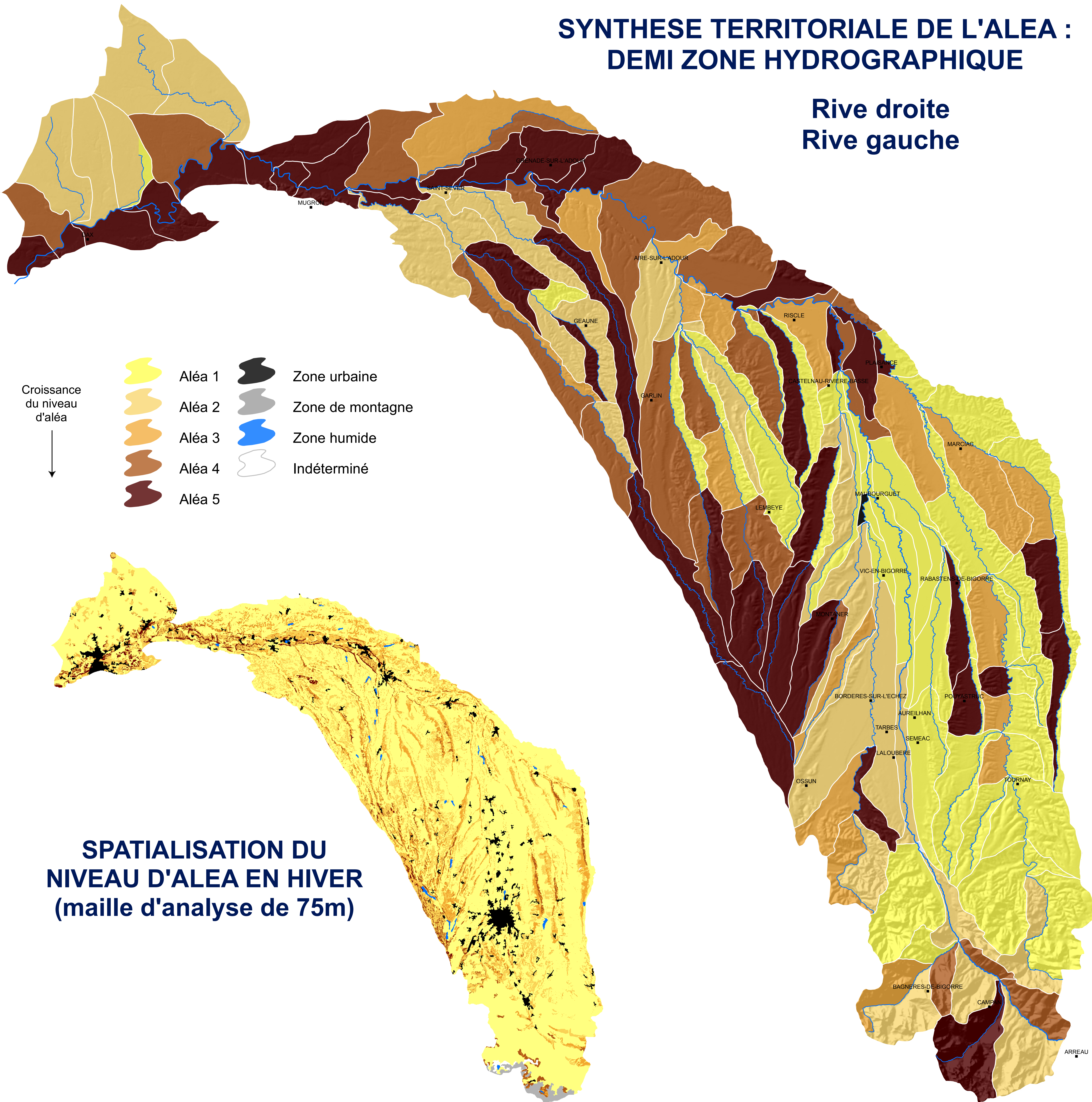


ANALYSE EN HIVER DE L'EROSION DES SOLS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ADOUR AMONT



SYNTHESE TERRITORIALE DE L'ALEA : DEMI ZONE HYDROGRAPHIQUE

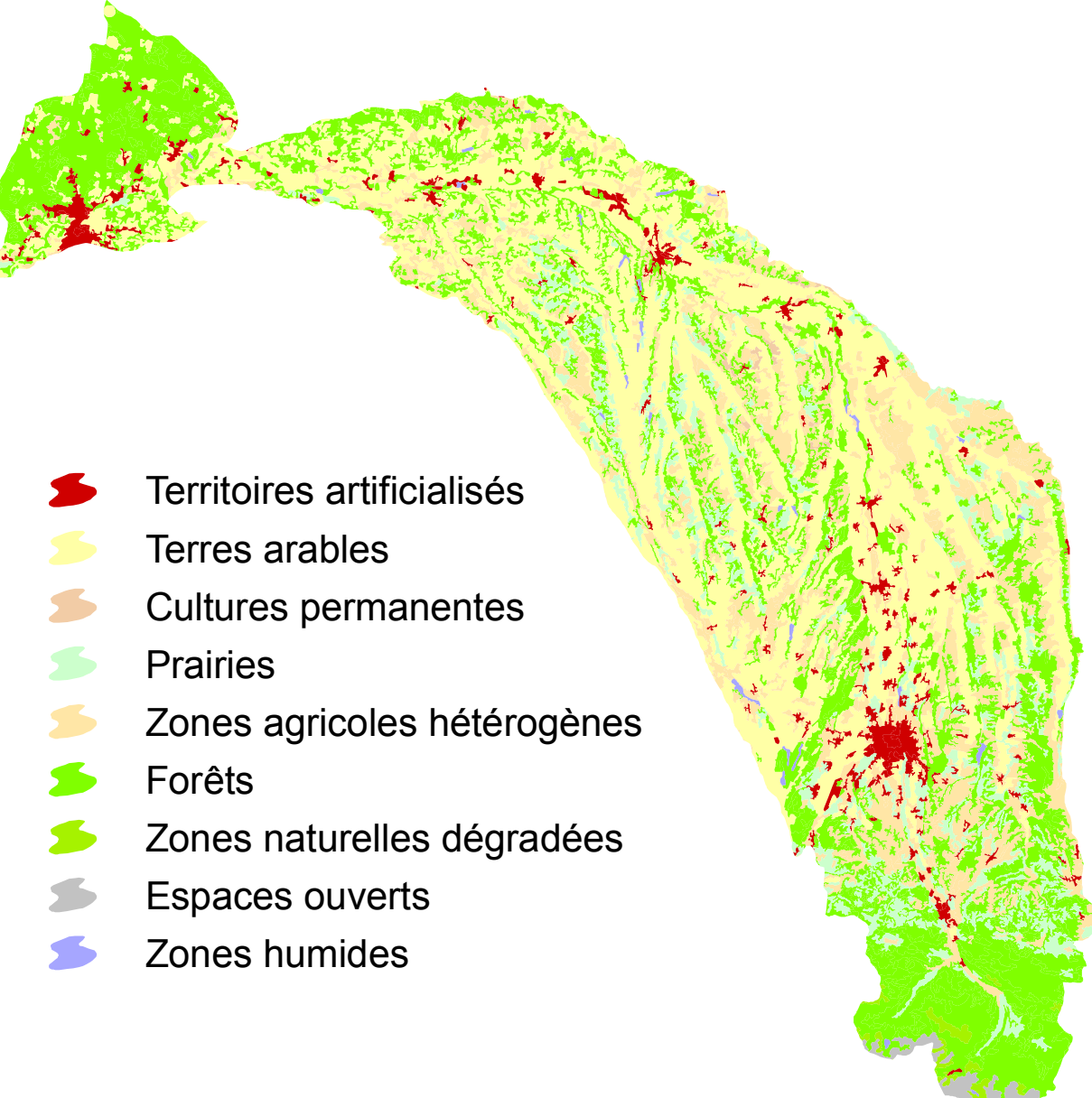
Rive droite
Rive gauche



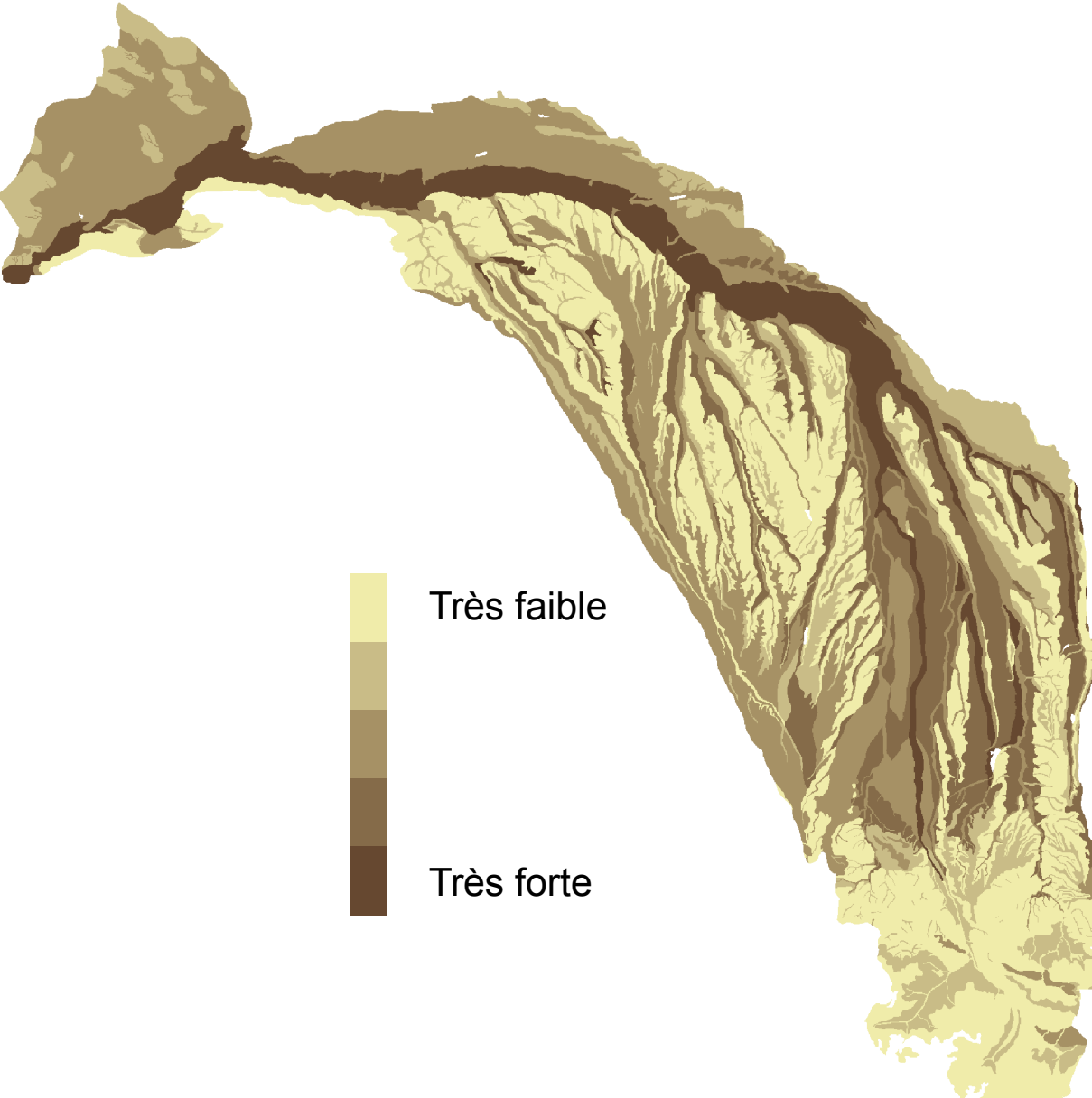
SPATIALISATION DU NIVEAU D'ALEA EN HIVER (maille d'analyse de 75m)

PARAMETRES PARTICIPANT A L'ANALYSE DE L'EROSION DES SOLS

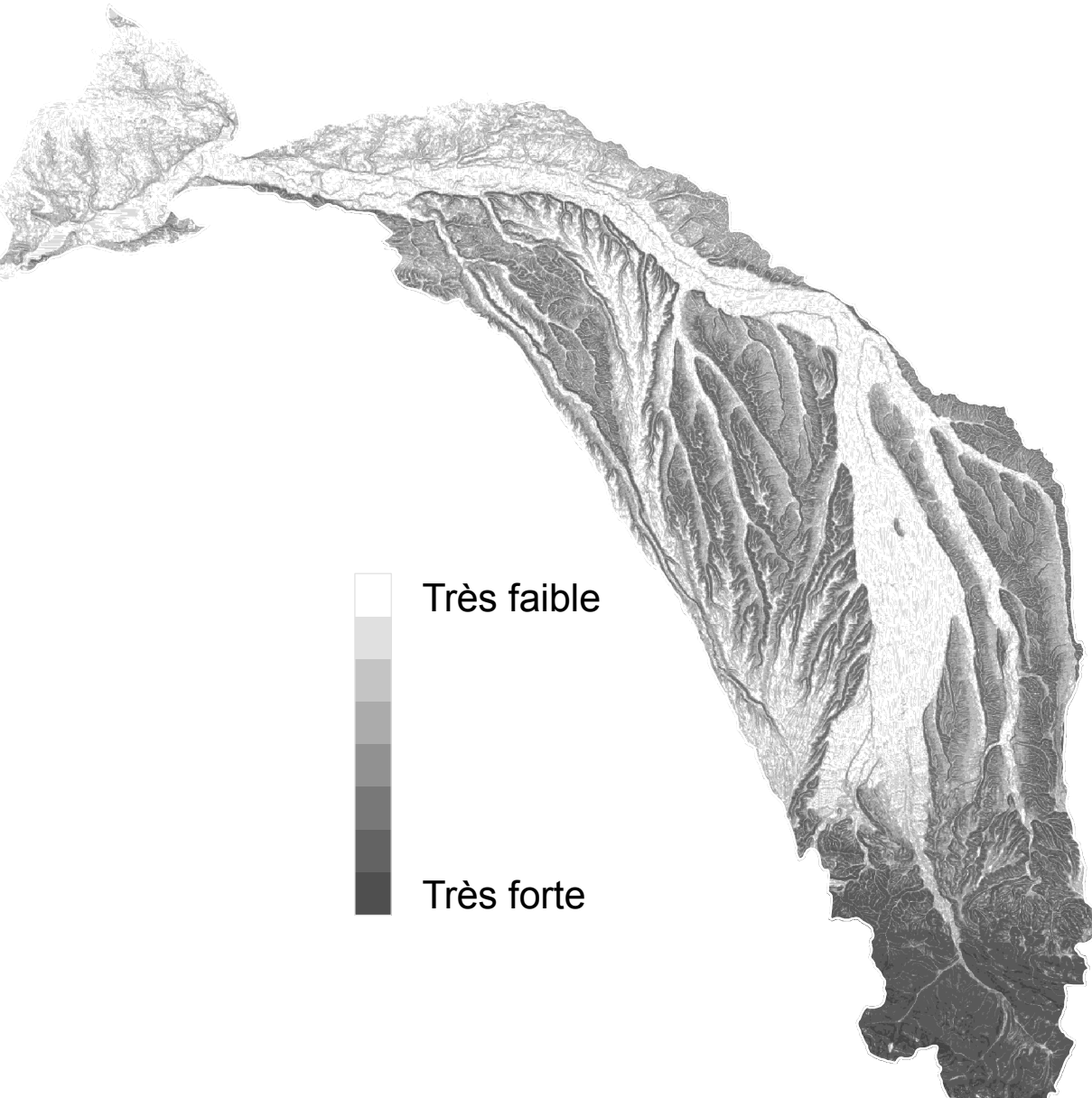
Occupation du sol



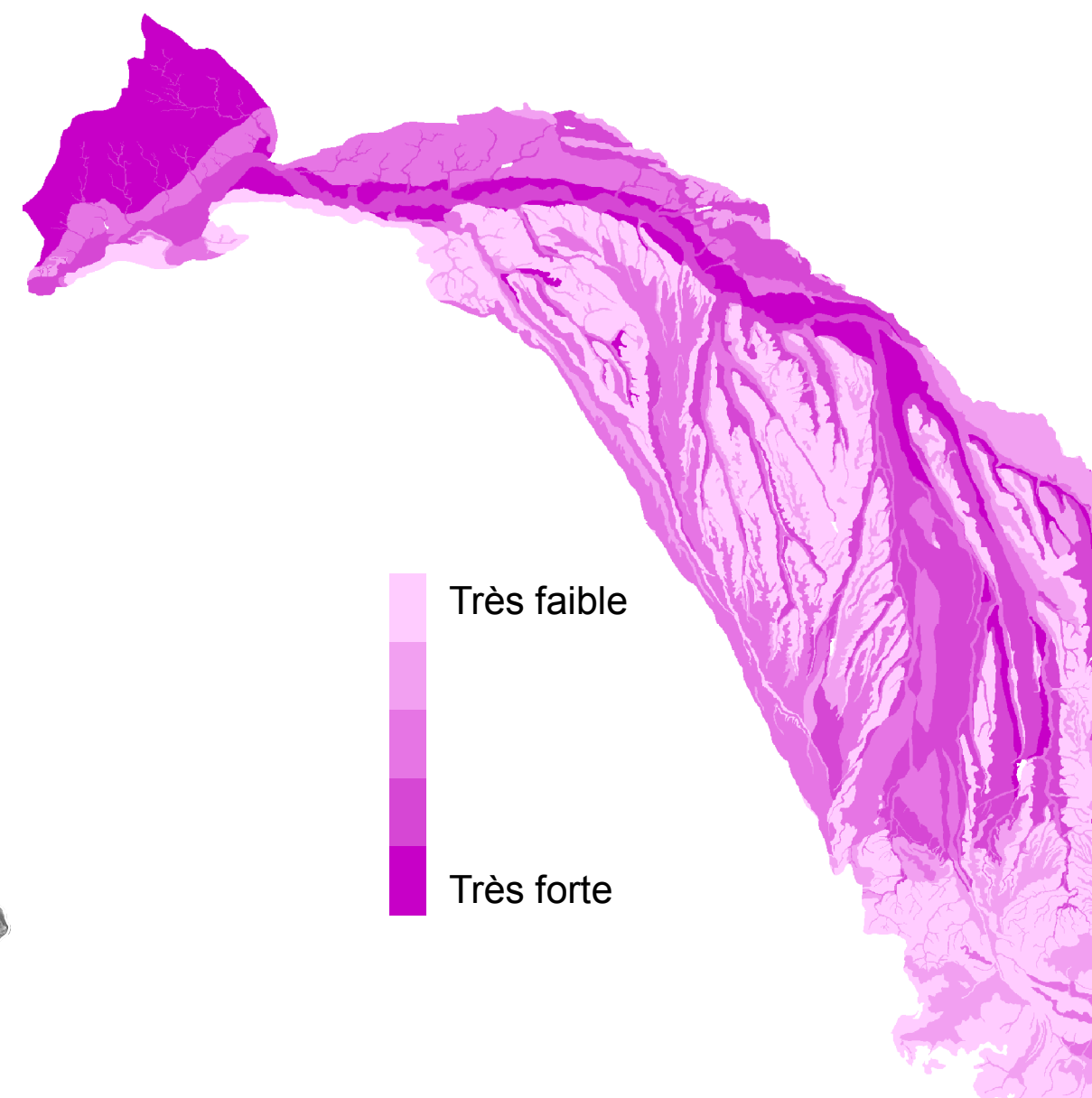
Battance



Erosivité



Erodibilité



Intensité des pluies en hiver

