

Mossig sous-vosgienne

Ce territoire est relativement petit, car il ne comprend que le bassin de la Mossig en amont de Wasselonne au pied du massif vosgien. Trois sous-bassins existent : celui de l'Heylenbach à l'est, le Saltbach au sud et la Sommerau à l'ouest.

L'inventaire du SAGEECE de la Bruche-Mossig a permis d'identifier des zones humides générale et des habitats humides, dans le fond de vallon de la Mossig, de la Sommerau, du Saltbach et de la ripisylve du ruisseau du Mittelbergbach et de son affluent. Une zone humide a été délimitée au niveau des plans d'eau du Wiedgraben à Wasselonne. Par contre, aucune zone humide n'a été répertoriée sur le bassin du Heylenbach.

Des compléments d'inventaire de stations forestières humides peuvent être effectués au niveau des forêts communales de Allenviller, Romanswiller, Westoffen et Odratzheim.

De même que le bassin de la Zorn, les zones humides anciennes reprennent seulement les vallons humides, parcourus par un cours d'eau ou un fossé. Aucune zone humide ancienne n'est identifiée en dehors du réseau hydrographique.

Ce territoire du piémont vosgien est dominé par les zones prairiales à minima dans les ZPH, à l'exception des communes situées au nord de Wasselonne où les labours sont majoritaires. Les relevés phytosociologiques des prairies méso-hygrophiles constitueront des étapes importantes de la cartographie des habitats humides. Les plans d'eau sont peu nombreux, et situés soit au droit de l'écoulement dans les vallons forestiers, soit en bordure des cours d'eau, sauf pour un plan d'eaux au sud du village de Singrist.

L'inventaire des zones humides de ce territoire devra de manière générale affiner l'inventaire des zones humides de fond de vallon existant, en confirmant ou en définissant de nouvelles limites basées sur des critères pédologiques et de végétation. La partie est du territoire, occupée par le bassin de l'Heylenbach, ne possède aucune donnée ; elle nécessitera probablement un effort de terrain plus important.

Le vallon remontant sur Singrist, le ruisseau Heylenbach et ses affluents et les bas de versant au sud de Wasselonne sont favorables aux zones humides, avec la présence de Pélosol colluvique réductique.

Ensuite, une grande partie des bas de versant sont hydromorphes (Néoluvisol rédoxique) et doit être prise en compte dans des zones humides de tête de bassin versant bordant les zones humides précédentes. Enfin, quelques sommets et versants hydromorphes, isolés du réseau hydrographique doivent être prospectés sur Birkenwald, Allenwiller, Romanswiller et Crastatt (Rammelsberg, Judentor et Duereenberg), ainsi que sur Wasselonne (Goettberg, Stephansberg et Schaelsberg).

La présence de sols sains, très sableux (Fluvisol leptique) le long de Saltzbach et en amont du Sommerau peut nécessiter d'utiliser le critère d'inondabilité pour définir les zones humides de fond de vallon.

3.4 – Alsace bossue et piémont argileux

L'Alsace bossue et le bassin de la Moder des Collines sous-vosgiennes présentent de grandes étendues de surfaces hydromorphes, qui sont liées à la nature très argileuse des sols.

Le bassin sous vosgien de la Moder est constitué de collines des marnes du Trias (Muschelkalk au Rhétien) et du Lias, avec des placages limoneux issus de dépôts éoliens. L'Alsace bossue coïncide à une succession de collines reposant sur des matériaux argilo-calcaires, avec des pentes plus ou moins prononcées, typiques du plateau lorrain. Quatre ensembles géologiques peuvent être déterminés dans l'Alsace bossue : le piémont gréseux et les collines marno-gréseuses (Muschelkalk inférieur), les collines argilo-calcaires (Muschelkalk supérieur), les collines argileuses (Keuper et Lettenkohle) et les alluvions de la Sarre et de ses affluents.

Au regard de la morphologie des sols et de l'étendue des zones potentiellement humides, deux catégories de territoire ont été déterminées :

- les collines marno-calcaires d'une part, avec des terrains à hydromorphie de surface étendue mais variable,
- le pays de la Sarre et les collines marno-gréseuses d'autre part, où l'hydromorphie de la surface de sols est forte, ponctuellement absente.

Les premiers sont recouverts principalement par des formations marno-calcaires (du Muschelkalk ou du Trias) impliquant le développement de sols limono-argileux plus ou moins hydromorphes. Ces territoires sont tapissés partiellement ou localement par des limons de plateaux (ou lehms remaniés pour le bassin de la Moder) entraînant la formation de sols lessivés hydromorphes (peu perméables).

Les seconds correspondent à l'affleurement majoritaire de marnes ou d'argiles induisant la formation de sols argileux (à argiles gonflantes – Pélosol, ou lessivés ou calcaires) hydromorphes sur une grande partie de ces territoires. La zone alluviale de la Sarre a été intégrée à cette catégorie (malgré la texture argilo-sableuse, voire sableuse) compte tenu de l'abondance de sols très hydromorphes et de leur imbrication avec les collines argileuses.

Les collines de l'Alsace bossue et de la Moder sous-vosgienne possèdent un relief ondulé, pouvant localement être relativement accentué. Les zones potentiellement humides concernent une grande partie de ces territoires (35 401 ha sur les 56 258 ha de la surface des territoires, soit 62 %). Les surfaces hors des zones potentiellement humides sont concentrées dans des sommets et les hauts de versant où affleurent les Muschelkalk inférieur et supérieur (formation de calcaire dur) et des versants pentus du Keuper.

La faible perméabilité des sols de ces territoires renforce l'influence de la topographie sur l'intensité des traces d'hydromorphie dans les zones subissant des excès d'eau.

De même que les collines sous-vosgiennes, la végétation constitue un critère simple pour l'identification des zones humides, mais il n'est valable que pour les zones humides les plus engorgées ou « humides ». Les critères pédologiques sont moins restrictifs et ils permettent de recenser les zones humides de moindre intérêt écologique, mais utile pour la gestion de la ressource en eau.

Contrairement aux Collines-sous-vosgiennes, les zones humides répondant aux critères pédologiques représentent des terrains assez vastes dominés par des zones humides de tête de bassins versants.

L'inventaire des zones humides doit donc être adapté aux trois types de zones humides : alluviale/fond de vallon, de tête de bassin versant « stricte » et de tête de bassin versant « pédologique ». Les zones humides de tête de bassin versant sont généralement reliées entre elles par des vallons humides, à l'exception du pays de la Sarre où de grandes zones alluviales s'insèrent au sein de collines argileuses (favorables également à de grands « plateaux » de zones humides).

Selon l'accentuation du relief, les zones humides de tête de bassin versant « stricte » et « pédologique » peuvent se rejoindre ou non. De plus, le relief n'est plus un facteur principal pour délimiter les zones humides ; il constitue néanmoins un élément déterminant pour accentuer l'hydromorphie des sols et favoriser l'implantation de zones humides au niveau des versants faiblement hydromorphes ou hydromorphes en profondeur, en particulier dans les bas de versant et les dépressions.

3.4.1 – Collines marno-calcaires

Répartition départementale et Masses d'eau concernées

Les collines marno-calcaires regroupent deux régions possédant des propriétés de sols similaires, malgré leur position de part et d'autre du massif des Vosges, et leur différence d'affleurements géologiques.

Le bassin de la Moder sous-vosgienne reçoit les eaux des cours d'eau principaux suivants : Soultzbach, Seelbach, Tiernattgraben, Rothbach, Wappachgraben. Ce territoire s'étend du massif vosgien à la forêt de Haguenau.

L'affleurement du Muschelkalk en Alsace bossue conduit à la formation de collines marno-argileuses, entre Diemeringen, à la limite des collines marno-gréseuses, et Sarre-Union, bordant la zone alluviale de la Sarre. Les collines situées entre Sarre-Union et Zollingen, bordant la rive gauche de la Sarre ont été intégrées à ce territoire. Ce dernier appartient en grande majorité à deux sous-bassins de la Sarre : Eichel au nord, et l'Isch et son affluent le Brueschbach au sud. Plusieurs petits affluents directs à la Sarre prennent leur source dans ce territoire.

Caractéristique mésologique

Hydrologie et masse d'eau	Typologie ZH recherchée	Morphologie des sols humides	Données ZH déjà connues	Secteurs concernés
Moder sous-vosgienne				
Moder	Tête de bassin versant – bas-fond et versants hydromorphes, et de bord de cours d'eau	Fluvisol réductique ou rédoxique, Réductisol, Fluvisol histique, Colluviosol-Rédoxisol, (Néo)Luvisol rédoxique, Pélosol rédoxique, Pélosol colluvique réductique Calcisol rédoxique	Station forestière humide	Vallons et versants hydromorphes d'une dizaine de forêts communales
			Inv. ONF interreg	Ripisylve de la Moder (Ingwiller-Obermodern)
Collines marno-argileuse d'Alsace bossue				
Isch et Eichel (Sarre)	Tête de bassin versant – bas-fond et versants hydromorphes, et de bord de cours d'eau	Colluviosol rédoxique ou réductique Néoluvisol rédoxique Pélosol rédoxique, Calcisol rédoxique	Station forestière humide	Ensemble des zones forestières
			ZHR	Vallées de l'Eichel (Lorentzen) et de l'Isch (Hirschland)

Domaine d'Investigation

Les Collines marno-calcaires possèdent des zones potentiellement humides très étendues (17 487 ha, soit 65 % de la superficie des territoires).

La nature des sols dans ces territoires dépend de l'épaisseur et du morcèlement de la couverture limoneuse, pouvant entraîner une hydromorphie de surface faible et généralisée ou uniquement en profondeur. De plus, l'intervention humaine sur l'occupation du sol agit sur les horizons de surface des sols, et abaisse, remonte, estompe ou accentue les traces d'hydromorphie, jouant ainsi sur le classement en zone humide ou non.

Dès lors, les zones humides anciennes ne peuvent être que le témoin d'un engorgement passé ou de conditions favorables à l'accumulation d'eau : fonds de vallon, dépressions de plateau, vallons secondaires, zone de source en amont de cours d'eau,...

L'inventaire des zones humides doit être mené de la même manière que pour les collines sous-vosgiennes, en distinguant les trois méthodologies successives, mais il demande une étape préparatoire plus importante pour plusieurs raisons : les zones boisées représentent une surface non négligeable, les sommets et hauts de versant hydromorphes (déterminant des zones humides de tête de bassin versant « pédologiques ») sont plus nombreux, l'hydromorphie est très variable d'une colline à une autre (même issues d'une formation géologique similaire) et du relief.

L'inventaire des zones humides doit s'articuler de la façon suivante :

- les zones alluviales ou de fond de vallon : leur délimitation peut être réalisée grâce à une cartographie des habitats humides puis complétée par des prospections pédologiques.
- Les zones humides de tête de bassin versant de bas-fond : Elles correspondent à des prolongements de terrains « humides » qui peuvent avoir des limites prédéfinies par les ZPH (unité pédologique propre au versant hydromorphe) ou être intégrés dans un ensemble pédologique hydromorphe (ZPH plus vaste). Les sondages ou transects doivent ainsi confirmer la limite pressentie par la ZPH ou déterminer la limite entre ce type de zone humide et la suivante au sein de l'ensemble pédologique hydromorphe. Cette dernière distinction peut être observée de deux manières différentes : soit des terrains non hydromorphes séparent les entités, soit une différence d'intensité de l'hydromorphie est constatée. La présence d'habitats humides n'est localisée que dans les zones les plus engorgées, ou inféodées à un écoulement.
- Les zones humides de tête de bassin versant des interfluves hydromorphes : Elles se répartissent sur tout ou partie des ensembles des unités de sols hydromorphes définies dans les guides de l'ARAA. Leur identification requiert non seulement une vérification des profondeurs d'hydromorphie (avant 25 cm si absence d'horizon réductique ou avant 50 cm) et de recenser l'évolution des traces d'hydromorphie dans le paysage.

Au sein d'une unité de sols, plusieurs paramètres entraînent une variation de ces traces : l'inclinaison de la pente, la présence de replat, la mise en culture ou la formation d'un sol forestier. C'est pourquoi, un travail préalable doit être mené pour établir les transects pédologiques en fonction de ces paramètres. Chaque versant doit disposer d'un transect, dont les points ne doivent pas être effectués à intervalle régulier, mais à chaque changement de rupture de pente ou d'occupation du sol. Lors de la phase de terrain, le nombre de sondage pourra être augmenté pour s'adapter aux observations.

La plupart du temps, ce type de zones humides n'abrite pas d'habitat humide, car il subisse les premiers des actions de « valorisation » agricole : mise en culture, drainage, amendement et fauche intensive.

Le travail préalable consiste à reprendre les stations forestières humides dans les documents publics de gestion forestière, pour définir les habitats humides correspondants. Cette reprise peut être accompagnée d'un recensement des sols hydromorphes (carte des sols réalisée dans certains plans d'aménagement forestier). L'objectif de ce travail est d'éviter au maximum les prospections dans les zones forestières ; ces dernières ne seront effectives que dans les cas où il n'y a pas de donnée, ou qu'elles conduisent à des habitats non humides mais sur sols hydromorphes.

L'étape préparatoire doit aussi recenser l'ensemble des zones prairiales pour faciliter l'organisation des relevés phytosociologiques des prairies méso-hygrophiles.

Enfin, une analyse fine des unités de sol, du relief (à l'aide du MNT ou non), et de la nature de l'occupation du sol doit être réalisée pour déterminer le nombre et la localisation des transects pédologiques.

L'absence de zones Natura 2000 dans ces deux territoires réduit les possibilités de collecte d'habitats humides.

Moder sous-vosgienne

Ce territoire sous-vosgien accueille une surface forestière plus importante que les autres. Ainsi, une dizaine de massifs boisés sont concernés par des ZPH et ils devront faire l'objet d'un recensement des stations forestières humides.

L'inventaire des zones humides du PNR et de l'ONF a été prolongé sur les rives de la Moder jusqu'à Obermodern. Il n'a pas de zone humide remarquable ou d'autre inventaire sur ce territoire.

Les zones humides anciennes ont une répartition légèrement différente des autres territoires sous-vosgiens, car elles sont localisées dans la zone alluviale de la Moder, les fonds de vallon parcourus par un cours d'eau ou un fossé, mais également au niveau des zones de sources (reliées aux autres zones humides aval uniquement par le ruisseau) ou des vallons secondaires ou versants non drainés par un écoulement.

Ce territoire conserve une prédominance de surfaces prairiales à proximité du massif vosgien (ainsi qu'au nord de Bouxwiller), dans les fonds de vallon et les zones alluviales. Par contre, les cultures sont majoritaires dans le reste du territoire. Les plans d'eau sont peu nombreux et souvent à proximité ou en amont des cours d'eau. Un seul plan d'eau, localisé à Engwiller, semble écarté des vallons humides.

L'inventaire des zones humides alluviales doit prendre en compte les sols sableux sains et inondables des terrasses de la Zorn. Cette zone alluviale est un élément structural de l'inventaire des zones humides, auquel se rattachent les zones humides des vallons principaux et secondaires, puis des zones humides de bas de versant.

Ensuite, l'inventaire des zones humides de tête de bassin versant, grâce aux différents transects préétablis, doit identifier ceux encore connectés aux zones humides de fond de vallon et ceux ayant un caractère pédologique uniquement. Il faut noter que les sols les plus répandus sont les Luvisols rédoxiques, au niveau des couvertures limoneuses, et les Pélosols rédoxiques pour les versants des marnes et argiles du Lias. Les marnes du Trias, affleurant aussi dans les versants, induisent la formation de Pélosol non ou faiblement rédoxique les écartant généralement d'un classement en zone humide. Cet inventaire devra donc repérer l'évolution de l'hydromorphie au sein de ces deux principaux types de sols.

Dans le secteur de Ingwiller, la zone « alluviale » de la Moder abrite une petite zone tourbeuse.

Collines marno-argileuses d'Alsace bossue

Ce territoire du plateau lorrain est largement prédominé par les calcaires durs du Muschelskalk supérieur, accueille une alternance de massif forestier, de labours et de zones prairiales. Ces dernières dominent encore les zones agricoles.

Le travail préalable est relativement important avec la cartographie des stations forestières humides sur un nombre important de forêts communales et domaniales. L'inventaire des zones humides de 1996 n'indique que deux sites remarquables : la vallée de l'Eichel à Lorentzen et la vallée de l'Isch à Hirschland. Ce travail doit aussi établir un recensement des plans d'eau disséminés dans le paysage. La collecte de données devra ainsi solliciter les différents acteurs locaux : communes, fédération ou associations de pêche, agent de l'ONEMA.

Les zones humides anciennes reprennent les vallons humides (dont la plupart sont associés à un cours d'eau ou un fossé), mais aussi les zones humides de tête de bassin versant (zone de sources déconnectées des zones humides aval, et de versants hydromorphes excepté de fossé ou ruisseau). Certaines entités de zones humides anciennes sont isolées ; elles doivent probablement correspondre à des dépressions humides de plateau. L'inventaire devra vérifier leur présence actuelle ou affiner leur délimitation.

Dans un premier temps, l'inventaire des zones humides alluviales doit identifier une limite orientale de la zone alluviale de la Sarre (composée de sols sains issus de terrasses anciennes et de sols très hydromorphes issus des alluvions récentes), et les limites des fonds de vallées assez étroites de l'Isch et de l'Eichel (possédant des sols très hydromorphes dans ce secteur).

L'inventaire relèvera également les terrains humides des nombreux vallons qui entaillent le plateau marno-argileux. Ces derniers sont reliés soit aux deux vallées alluviales précédentes, soit directement à la zone alluviale de la Sarre. Selon les résultats de la cartographie des habitats humides, des prospections pédologiques devront être opérées en périphérie, ainsi que pour les zones de bas de versant adjacentes.

Dans un second temps, le recensement des zones humides de tête de bassin versant, grâce aux différents transects préétablis, doit délimiter ceux encore connectés (bas de versant) et ceux ayant un caractère pédologique uniquement. Cette seconde étape opérera sur trois types principaux de profils de sols : les Luvisols rédoxiques, au niveau des couvertures limoneuses (souvent ponctuelles), les Pélosols rédoxiques sur les versants concaves, et Calcosol ou Calcisol (non classé comme humide) sur les buttes et pentes convexes. Cependant, ces trois profils principaux sont sensibles à une évolution de l'hydromorphie (accentuation ou effacement). Cet inventaire devra donc repérer cette évolution de l'hydromorphie au travers des modifications du relief et de la nature de l'occupation du sol.

3.4.2 – Pays de la Sarre et Collines marno-gréseuses d'Alsace bossue

Répartition départementale et Masses d'eau concernées

Les collines marno-gréseuses d'Alsace bossue et le pays de la Sarre représentent deux régions recouvertes par de grandes superficies de terrains argileux, induisant une hydromorphie des sols quasi-généralisée.

Ce contexte pédologique est lié à deux phénomènes différents :

- l'affleurement de formations argileuses et recouvertes localement par des limons de plateau imperméables, entre Petersbach et Drulingen (collines marno-gréseuses du piémont vosgien),
- l'affleurement des marnes du Keuper très imperméable de part et d'autre de la vallée de la Sarre.

Les collines marno-gréseuses abritent ainsi un plateau de formations argileuses, favorables aux zones humides, entaillé par des vallons gréseux ou calcaires plus filtrants et non humides. Bien qu'appartenant en quasi-totalité au bassin de la Sarre, quatre sous-bassins séparent ce territoire : l'Isch et ses affluents au sud, l'Eichel et ses affluents directs au centre, le Thalbach plus au nord et l'Ellerlachgraben au nord-ouest. Ces deux derniers sont aussi des affluents de l'Eichel.

Il faut noter que l'extrémité sud-est du territoire alimente le bassin de la Zinsel du Sud.

Le pays de la Sarre peut être schématisé comme un plateau argileux traversé par une grande zone alluviale. Le faible relief implique un chevelu hydrographique très développé, associé aussi à la traversée du canal des Houillères. Sur la partie sud de ce territoire, deux bassins existent celui de la Rose, à l'extrémité ouest, et celui de Naubach recouvrant le bois de Bonnefontaine. Entre Sarre-Union et Herbitzheim, la plaine de la Sarre est occupée par la forêt domaniale de Sarre-Union qui est parcourue par plusieurs affluents perpendiculaires à la Sarre. Enfin, l'extrémité nord du territoire correspond au bassin du Rohrbach, également affluent de la Sarre.



Figure 19 : Photographies des zones humides sur les collines argileuses du Keuper

Caractéristique mésologique

Hydrologie et masse d'eau	Typologie ZH recherchée	Morphologie des sols humides	Données ZH déjà connues	Secteurs concernés
Pays de la Sarre				
Sarre	Zone humide alluviale, de bord de cours d'eau, Marais et lande humide de plaine de plateaux	Colluviosol rédoxique ou réductique Fluviosol luviq rédoxique Pélosol colluvique réductique ou rédoxique Luvisol rédoxique	Station forestière humide	Ensemble des forêts publiques (bois de Bellefontaine exclu)
			ZHR (5 sites)	Marais Hopbach, Vallées de la Sarre, Rose, Naubach, Etang et mares de Bonnefontaine
Collines marno-gréseuses d'Alsace bossue				
Isch et Eichel (Sarre)	Tête de bassin versant – fond de vallon et versants hydromorphes, et de bord de cours d'eau	Fluviosol rédoxique Histosol Colluviosol rédoxique ou réductique, Pélosol vertique, Luvisol rédoxique, Calcisol rédoxique	Station forestière humide	Ensemble des forêts (en quasi-totalité publiques)
			ZHR (5 sites)	Marais Hopbach, Vallées de la Sarre, Rose, Naubach, Etang et mares de Bonnefontaine

Domaine d'Investigation

La nature des sols dans ces territoires est peu perméable, et les conditions topographiques de plateau ou de plaine inondable ne permettent pas l'évacuation suffisante des eaux de surface. Dès lors, l'hydromorphie élevée des sols sur de vastes superficies suppose une très nette augmentation de la présence de zones humides par rapport aux zones à dominante humide.

Le pays de la Sarre et les collines marno-gréseuses possèdent par conséquent des zones potentiellement humides très étendues (17 914 ha, soit 60 % de la superficie des territoires), avec de grandes superficies forestières (environ 40 % des ZPH).

De même que pour les collines marno-calcaires, les zones humides anciennes ne reflètent pas la définition des zones humides répondant aux critères de l'arrêté. Elles ne peuvent être que le témoin d'un engorgement actuel et/ou passé ou de conditions favorables à l'accumulation d'eau : zone alluviale, fonds de vallon, dépressions de plateau, vallons secondaires, zone de source en amont de cours d'eau,... Les zones humides anciennes n'apportent à l'inventaire que des éléments indicateurs d'une forte probabilité de zones humides, mais leur délimitation actuelle peut en être largement démesurée.

D'un point de vue de la végétation, plusieurs sites remarquables peuvent servir à la collecte des données d'habitats humides. Ces derniers sont présents dans les zones alluviales et sur des sites ponctuels (marais, mares ou étangs).

Les données de l'ONF sur les stations forestières humides représentent aussi une très grande part du travail préalable, compte tenu de la superficie des zones boisées. Cette collecte de données a pour objectif de réduire au maximum la phase de terrains en zone forestière, en ne laissant que des prospections sur des zones sans donnée ou pour vérifier l'hydromorphie des sols hors habitats humides.

Toutefois, il faut rappeler que ces territoires sont sensibles à une grande disparité entre les milieux humides observés sur le terrain et le caractère hydromorphe des sols. C'est pourquoi, la cartographie des habitats humides collectés dans le travail préalable est très aléatoire. La présence de grandes surfaces boisées peut faciliter l'inventaire des habitats humides forestiers s'il y a une bonne couverture de milieux hygrophiles (aulnaies, chênaies-charmaies alluviales, autres boisements marécageux), ou à l'inverse n'apporter que des reliquats de milieux humides (prédominance de plantations résineuses ou chênaies-charmaies indifférenciées).

Il en est de même pour la cartographie des habitats des sites remarquables, et en particulier de la vallée de la Sarre qui figure au sein d'un site Natura 2000.

Bien que la délimitation des zones humides repose principalement sur les critères pédologiques, il est primordial de connaître le degré d'humidité des cortèges floristiques, en particulier des prairies méso-hygrophiles et inondables, afin de déterminer le fonctionnement de la zone humides et plus particulièrement si les milieux sont dégradés ou sans interaction avec le sol.

Au regard de l'importance des surfaces forestières, l'inventaire des zones humides doit dissocier ces deux natures d'occupation du sol.

L'inventaire des zones humides forestières nécessite un travail de synthèse des habitats humides, perturbés ou non par la gestion sylvicole, sur l'ensemble des massifs forestiers publics. Les boisements privés sont rares et de petites superficies.

La phase de terrain comportera ainsi des observations complémentaires des milieux humides dans les zones sans donnée, et une campagne de sondages pour affiner les limites des stations hydromorphes, écartées d'un classement en zone humide, ou vérifier les critères d'hydromorphie à l'échelle du massif forestier (quelques sondages de confirmation par massif).

Ces éléments doivent conduire à la délimitation des zones humides forestières de l'ensemble du territoire en distinguant les zones préservées et celles perturbées voire dégradées.

En zone agricole, l'inventaire des zones humides doit être mené de la même manière que pour les collines marno-calcaires, en distinguant les trois méthodologies propres aux zones humides alluviales, de tête de bassin versant « strictes » et « pédologiques ».

Le recensement des zones humides de tête de bassin versant « pédologiques » demande une analyse préalable à partir des unités de sols de l'ARAA afin d'identifier les sommets et versants devant faire l'objet de sondage et d'agencer les transects pédologiques en fonction du relief. Les différences entre labours et prairies permanentes devront aussi être intégrées à ces transects.

Hormis quelques particularités géologiques ou topographiques, si l'hydromorphie de surface est généralisée à la totalité du territoire ou des terrains marneux, on peut considérer que cet ensemble « humide » appartient à une grande zone humide de type « plaines ou plateaux intérieurs », dont le fonctionnement est caractérisé par un engorgement généralisé des terrains auquel est associé des remontées de nappe (souterraine ou de subsurface).

La délimitation de cette grande zone humide doit exclure les zones humides plus petites ayant des fonctionnalités propres : bord de plans d'eau, bord de cours d'eau (végétation rivulaire), mares (zones humides ponctuelles), zones humides artificielles, zones humides de bas-fond (si une modification du profil de sol est observée en même temps qu'une accentuation de l'hydromorphie ou présence d'une végétation se différenciant du paysage).

Si l'hydromorphie reste disséminée ou corrélée aux variations topographiques, l'inventaire pédologique devra définir chaque fond de vallons humides, bas de versant associés, la zone alluviale et les zones humides de tête de bassin versant, comme pour l'inventaire des territoires précédents.

De même que les autres territoires, l'étape préparatoire doit aussi recenser l'ensemble des zones prairiales pour faciliter l'organisation des relevés phytosociologiques des prairies méso-hygrophiles ou inondables.

Enfin, une analyse fine du relief à l'aide du MNT peut être utile pour délimiter les zones humides alluviales et inondables (dans les cas où les terrains ne répondant ni aux critères pédologiques et de végétation), ainsi que pour affiner les limites des zones humides établies par les observations de terrains (corrélation entre les milieux humides, la profondeur d'hydromorphie des sols observée, et le relief).

Pays de la Sarre

Ce territoire correspond à une plaine humide, regroupant la Sarre, sa zone alluviale et des collines argileuses (du Keuper) réparties de part et d'autre de la rivière.

Ce territoire appartient à une grande région d'étang lorraine, résultant de l'affleurement du Keuper.

Les zones humides anciennes, témoin d'un engorgement important des zones humides, coïncident principalement avec la zone alluviale, les fonds de vallon associés à un cours d'eau, et à quelques dépressions humides. Elles sont probablement indicatrices uniquement des secteurs les plus hydromorphes.

Ce territoire très sylvicole est recouvert en majorité par des forêts domaniales ou communales, à l'exception du bois de Bonnefontaine. Ces zones forestières

occupent les collines argileuses. Les zones agricoles sont implantées sur les terrasses et les alluvions récentes de la Sarre, et en périphérie des zones forestières.

La vallée de la Sarre bénéficie d'une cartographie des habitats d'intérêt communautaire (DOCOB), entre Sarre-Union et Herbitzheim. Le Marais de Hopbach, la vallée de la Rose, la vallée du Naubach et les étangs et mares de Bonnefontaine constituent aussi des sites ayant une cartographie éventuelle des habitats humides, qu'il faut collecter auprès des acteurs locaux. Ces données et celles des massifs forestiers permettent de disposer d'une pré-cartographie des habitats relativement conséquente.

L'inventaire des habitats humides se déroulera essentiellement dans les zones agricoles et dans le bois de Bonnefontaine. Dans les terrasses alluviales, le recensement des prairies humides, méso-hygrophiles ou inondables revête un intérêt crucial car les sols sableux ne sont pas hydromorphes.

L'inventaire pédologique doit repérer les différences d'hydromorphie entre les zones à proximité des cours d'eau et les terrains les plus élevés, en prenant en compte les labours et les milieux prairiaux. Plusieurs types d'habitats prairiaux pourront être sondés afin d'établir une relation ou une non-relation entre les cortèges prairiaux et l'hydromorphie des sols.

Hormis les dépôts alluviaux sableux, si l'hydromorphie de surface est généralisée il est possible de déterminer une zone humide de « Plaines ou plateaux humides intérieurs » (appartenant à la typologie « Région d'étang ») sur les collines argileuses et ses abords. Elle doit être séparée de la zone alluviale afin de spécifier les fonctionnements propres à cette dernière. La délimitation externe de la zone humide de plaines et plateaux humides intérieurs doit être clairement déterminée entre le ruisseau de la Rose et la Sarre au sud, la Sarre et l'Eichel au nord et à l'extrémité nord du territoire.

Si l'hydromorphie reste disséminée ou corrélée aux variations topographiques, l'inventaire pédologique devra définir chaque fond de vallon ou de bord de cours d'eau longeant les ruisseaux, les zones humides de bas de versant associées, la zone alluviale de la Sarre et les éventuelles zones humides de tête de bassin versant. La carte d'Etat-major constituera par conséquent un élément intéressant pour l'orientation des transects pédologiques.

Collines marno-gréseuses d'Alsace bossue

Ce territoire représente le début du plateau lorrain, avec des terrains marneux qui ont été entaillé par les rivières vosgiennes. Cette érosion a mis à jour les formations gréseuses sous-jacentes, pour constituer des collines marno-gréseuses.

Néanmoins, un plateau marneux plus ou moins recouvert de dépôts limoneux peut générer un ensemble de terrains imperméables, issus de l'altération des marnes du Muschelkalk moyen et inférieur. Ce plateau hydromorphe est interrompu par les sols issus des calcaires du Muschelkalk inférieur plus perméables.

Ce territoire est aussi très forestier, mais une grande partie occupe le plateau et les versants gréseux du piémont vosgien, ainsi que les sommets marneux non hydromorphes (marnes à plaquettes). Toutefois, une cartographie de stations forestières humides doit être effectuée sur plusieurs massifs forestiers.

L'inventaire des zones humides de 1996 a mis en avant plusieurs vallons humides remarquables et des marais : la vallée du Thalbach et du Mittelbach, du Donnenbach, de l'Eichel, de l'Isch à Weyer, Fohnbach et Rehnach (affluent de la Zinsel du Sud), marais de Durstel et de Gungwihir, des prairies d'Altmuelbach.

Ce travail doit aussi établir un recensement des mares et plans d'eau disséminés dans le paysage. La collecte de données devra ainsi solliciter les différents acteurs locaux : communes, fédération ou associations de pêche, agent de l'ONEMA.

Les zones humides anciennes se répartissent sur l'ensemble des vallons humides (principaux et secondaires) pouvant être associé à des zones humides de tête de bassin versant (zones de sources, des dépressions humides, de versants hydromorphes) dont les tailles semblent très variables. L'inventaire devra vérifier leur présence actuelle ou affiner leur délimitation.

Dans un premier temps, l'inventaire des zones humides doit relever les limites des fonds de vallées assez étroites de l'Isch et de l'Eichel, et de leurs affluents. Il faut noter que les tronçons amont de ces cours d'eau possèdent des sols très hydromorphes, voire tourbeux, favorable à la présence d'une végétation humide très prononcée.

Ensuite, l'inventaire progressera sur les bas de versants hydromorphes de chaque vallon principal et secondaires, situés sur la moitié ouest du territoire.

Enfin, le reste du territoire, soumis aux formations limoneuses de plateau et aux marnes du Muschelkalk, feront l'objet de transects pédologiques en fonction du relief. Si les observations de terrain s'orientent vers une hydromorphie généralisée (en prenant en compte les variations éventuelles d'hydromorphie du sol selon le relief et la nature des terres, labourées ou enherbées), il est donc préférable d'organiser l'inventaire pédologique vers les sommets et les collines convexes qui constitueront normalement des zones d'exclusion.

Si tel n'est pas le cas, l'inventaire pédologique délimitera chaque vallon humide et dépressions humides appartenant aux formations marneuses, ainsi que les versants hydromorphes auxquels ils sont associés. Dans certains cas, ces zones humides rejoindront les zones humides de fond de vallon longeant les cours d'eau principaux.

IV. Traduction dans les inventaires

4.1 – Synthèse des méthodologies d'inventaire

De manière générale, l'inventaire des zones humides s'appuie sur la recherche des milieux humides, dont la mise en œuvre est plus aisée et rapide, puis l'identification des zones répondant aux critères pédologiques.

Cette double identification des zones humides comportera donc des variantes méthodologiques selon l'intérêt des prospections pédologiques (critères discriminants ou non), et de leur objectif : caractérisation d'un territoire hydromorphe (type 8 – Plaines et plateaux humides intérieures), identification de nouvelles entités et élargissement du périmètre (types 5 – Bord de cours d'eau, 6 – zone alluviale ou 7-tête de bassin versant) ou simple caractérisation (types 5, 6, 9 – bord de plans d'eau et 10 – Marais et landes humides de montagne).

Au regard de l'analyse territoriale, une dizaine de méthodes de délimitation des zones humides doit être mises en œuvre pour recenser les quatre types de zones humides les plus courantes dans le département.

L'inventaire adoptera un protocole de délimitation des zones humides différent en fonction de chaque typologie de zones humides. Selon les territoires, une ou plusieurs méthodes devront être appliquées

Il est utile de signaler que les « Marais et landes humides des zones de montagnes » ont été en partie recensés dans le cadre de l'inventaire ONF du massif vosgien, toutefois des manques peuvent exister dans les forêts privés et hors zones forestières. Le recensement exhaustif de ce type de zones humides implique un parcours total du massif vosgien, car il existe de très petites zones de marais qui sont souvent isolées.

Enfin, le type « Plaines et plateaux humides intérieurs » ne pourra être identifié qu'à la suite des inventaires du pays de la Sarre et des collines marno-gréseuses de l'Alsace bossue. Si les sols hydromorphes dès la surface représentent des superficies continues et de taille très importante, dès lors une méthodologie « inversée » peut être mise en œuvre en délimitant les zones ne répondant pas aux critères pédologiques de l'arrêté.

Le tableau ci-après synthétise les méthodologies à entreprendre, en relatant les inventaires de la végétation et pédologiques par type de zones humides présentes pour chaque territoire.

Les couleurs intenses signifient que ce type de zones humides est majoritaire ou très répandu, Le vert clair et le brun pâle orangé se rapportent à une typologie présente localement ou uniquement sur une partie du territoire, tandis que les hachures informent de leur présence potentielle.

Typologie zone humide		Bord de cours d'eau		Bord de Plan d'eau	alluviale				Tête de bassin versant			Plaine et plateau humide intérieur			
		Habitat	Pédol.		Habitat	Habitat	Pédol.	Habitat	Pédol.	Habitat	Pédol.				
Critères d'identification		Habitat	Pédol.	Habitat	Habitat	Pédol.	Habitat	Pédol.	Habitat	Pédol.	Habitat	Pédol.			
Intitulé de la méthodologie		Inventaire Habitats humides rivulaires	Caractérisation ou inventaire linéaire	Inv. habitat humide	Inv. habitat humide	Relevés prairiaux phytosociologique	Inv. périphérique	Inv. disséminé	Inv. habitat humide	Relevés prairiaux phytosociologique	Méthode de fonds de vallon	Méthode des bas de versant	Méthode interfluves hydromorphe	Inv. global	Méthode des exclusions
Territoire concerné															
1	Vosges PNR														
2	Vosges-Zorn														
3	Vosges B-G														
4	Rhin nord				Terri.										
5	Rhin sud				Terri.										
6	Lauter														
7	Sauer et Ried														
8	Vallée Moder														
9	Vallée Zorn														
10	Vallée Bruche et Rieds														
11	Rieds Ill														
12	Seltzbach				Setzb.										
13	Coll. Brumath				Zorn - Moder										
14	Kochersberg														
15	AK - Zorn nord														
16	AR - Zorn sud														
17	Mossig aval														
18	Amont Seltzbach														
19	Sauer et. Zinsel Sous V.														
20	Zorn sous-V.														
21	Mossig sous-V.														
22	Moder sous-V.				Moder										
23	Coll. marno-argileuse														
24	Pays Sarre														
25	Coll. Marno-gréseuses														

Figure 20 : Tableau de répartition des méthodes d'inventaire par territoire

4.2 – Description des méthodologies et estimation des surfaces à inventorier

4.2.1 – Méthodes d'inventaire de la végétation humide

Deux méthodes doivent être menées pour relever l'ensemble de la végétation humide à l'échelle d'un territoire : d'une part l'inventaire des habitats humides et des milieux rivulaires, et d'autre part la réalisation de relevés phytosociologiques dans les prairies humides dégradées (amendement, fauche intensive).

Inventaire des habitats humides et des milieux rivulaires

Principe d'identification : recensement des habitats hygrophiles listés dans l'arrêté du 24 juin 2008.

Cette méthode d'inventaire de la végétation humide est basée sur le relevé des cortèges homogènes, qui abritent une flore hygrophyle abondante.

Les observations de terrain doivent permettre d'établir une cartographie des milieux humides, en respectant la typologie des habitats Corine Biotope (pouvant être complétée si besoin par des variantes bien définies dans la typologie des cahiers Habitats Natura 2000).

L'inventaire des habitats humides incorporera trois démarches complémentaires :

- l'intégration des habitats humides collectés (dont la nature et la délimitation pourront être vérifiées si besoin),
- l'affinement et le classement éventuel en zone humide des habitats potentiellement humides collectés grâce à une observation du milieu à une période plus optimale et/ou de la strate herbacée,
- la réalisation d'une cartographie dans les zones sans donnée.

Classement en zone humide

Le choix du caractère humide ou non du milieu est déterminé grâce à la liste des habitats hygrophiles de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1^{er} Octobre 2009.

Cette liste distingue aussi des habitats « *pro parte* » pouvant être partiellement ou totalement humides, selon l'abondance de la flore hygrophile. Ils concernent en grande partie les milieux forestiers et plus particulièrement les chênaies-charmaies et les frênaies. Néanmoins, quelques milieux ouverts doivent faire l'objet d'une attention particulière : les pelouses alluviales du Mésobromion ou les franges rivulaires ombragées.

De même, les milieux humides prairiaux figurant sur cette liste ne recouvrent pas l'ensemble des prairies qu'il est possible de rencontrer dans les zones humides ou inondables. Beaucoup d'entre elles subissent des pratiques agricoles trop intensives pour permettre un développement de la végétation hygrophile. C'est pourquoi, il est proposé d'effectuer un inventaire complémentaire des prairies et autres milieux

perturbés (comme le peupleraie ou les friches) à l'aide de relevés phytosociologiques.

Les habitats « *pro parte* » ne seront intégrés à l'inventaire des zones humides que s'ils répondent aux critères pédologiques. Leur recensement est donc utile dans un premier temps pour orienter les prospections pédologiques.

Lors de la rédaction de ce document, nous n'avions pas connaissance de la typologie des habitats biologiques qui devrait être établie par le Conservatoire botanique Alsacien. Cette typologie pourra servir de référence une fois publiée. De plus, elle permettra de définir la patrimonialité et la rareté de chaque habitat humide.

Type de zones humides concernées

La cartographie des habitats humides étant un critère simple et pertinent d'identification, à minima partielle, des zones humides, cette méthodologie est utilisée pour toutes les types de zones humides : alluviales, tête de bassin versant et de bords de plans d'eau, et de cours d'eau.

Il faut rappeler que la cartographie des habitats humides est l'unique critère d'identification des zones humides de bords de plans d'eau.

Il en est de même pour les zones humides de bords de cours d'eau, qui recueillent un nombre limité de milieux, spécifiques au contexte rivulaire. Une différenciation a donc été faite pour l'inventaire des habitats humides rivulaires car il constitue un outil prépondérant et déterminant pour l'identification d'une zone humide dans certains territoires, où les critères pédologiques sont absents, même en bordure de cours d'eau : Vosges, Collines limoneuses, Arrière-Kochersberg et Plaine basse du Rhin.

Aire d'étude

L'inventaire des habitats humides doit être réalisé sur l'ensemble des zones potentiellement humides, sauf pour la plaine basse du Rhin, où il sera effectué sur l'ensemble du territoire.

En général, les milieux humides sont concentrés dans les terrains les plus engorgés donc les zones basses du relief, qui peuvent recouvrir tout ou partie des zones potentiellement humides. Les parties hautes du relief sont propices à des milieux humides intermédiaires, se développant sur des terrains naturellement moyennement humides ou liés à un état dégradé ou perturbé.

Le tableau 19 ci-après indique les surfaces de zones potentiellement humides et la nature de l'occupation du sol pour chaque territoire. Ces données permettent d'apprécier les efforts de prospection à mener et l'étendue des aires d'étude.

Période et Pression d'inventaire

Les inventaires des habitats humides doivent être réalisés durant la période optimale de floraison, entre mars-avril et juillet. Selon la nature des milieux, les investigations peuvent être allongées ou réduites à une période d'une ou deux semaines.

Ainsi, les milieux humides prairiaux ne peuvent être observés que la première quinzaine de mai, lorsque la végétation est assez développée et avant qu'elle ne soit fauchée. Cette période est cruciale pour différencier les cortèges prairiaux, et d'identifier les prairies naturelles humides ou eutrophes, des autres prairies moins humides ou intensives.

Les milieux boisés et tourbeux peuvent être inventoriés sur une période plus longue, entre avril et juillet. Par contre, certains types de milieux requièrent soit un passage dès avril, pour identifier les espèces vernales caractéristiques, comme les frênaies à Corydale, soit en mai-juin pour différencier deux variantes d'aulnaies-frênaies. A l'inverse, d'autres milieux forestiers et tourbeux ont une végétation typique toute l'année, comme les chênaies pédonculées à Molinies ou les tourbières à sphaignes.

L'inventaire rivulaire doit prendre en compte les milieux aquatiques qui possèdent également une floraison plus étendue, s'étalant jusqu'à la fin de l'été.

L'effort de prospection est très aléatoire, il dépendra des informations collectées préalablement et de la diversité des milieux observés. La précision est en fonction de l'ensemble homogène de végétation observé, correspondant à des entités d'échelle très variables allant de la parcelle ou demi-parcelle forestière ou prairiale à un simple linéaire. La détermination de la nature de l'habitat doit être aussi précise que possible.

C'est pourquoi, il est préférable de mener l'inventaire des habitats humides sur trois périodes successives :

- en mars-avril pour l'inventaire des habitats humides rivulaires, afin d'identifier les tronçons les plus intéressants nécessitant un deuxième passage (comme les lisières humides) à une période optimale et les tronçons de frênaies à Corydales, les secteurs de cours d'eau où la végétation rivulaire est inadaptée (résineux, plantes invasives,...) sont également identifiés et écartés des prospections ultérieures.
- début mai pour relever les cortèges des milieux prairiaux et identifier les prairies humides.
- Fin mai à juillet, voire août pour cartographier l'ensemble de l'aire d'étude.

Dans le cas où la végétation est très morcelée, il est possible d'établir des complexes de milieux humides. Cependant, ce complexe doit regrouper uniquement des habitats hygrophiles. Ces complexes de milieux humides ne doivent pas être systématiques et devront être justifiés lors du rendu de l'inventaire.

De même l'état de conservation et la présence d'une flore patrimoniale seront relevés et pris en compte dans la description de la zone humide.

Outil complémentaire indicateur d'habitat humide

Lors du parcours de terrain, la présence d'une zone humide ancienne peut être un indicateur d'un secteur plus engorgé, et donc plus favorable à l'implantation d'un habitat humide. Dans les zones humides de tête de bassin versant, en particulier les bas de versant, les dépressions humides ou les versants hydromorphes, les zones humides anciennes sont à privilégier pour la recherche des habitats humides.

La cartographie des zones humides anciennes peut donc constituer un outil d'accompagnement utile lors des prospections de terrain.

Relevés phytosociologiques des milieux humides dégradés

Principe d'identification : recensement des habitats « pro parte » prédominés par une flore hygrophile - critère floristique de l'arrêté du 24 juin 2008.

Cette méthode d'inventaire a pour objectif de recenser les milieux moyennement humides ou perturbés par les pratiques agricoles.

Certaines prairies inondables, amendées et/ou intensives, possèdent un cortège floristique très appauvri, mais pouvant accueillir une ou plusieurs espèces hygrophiles dominantes, comme la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) pour les pâtures ou le Vulpin des champs (*Alopecurus pratensis*) pour les prairies intensives eutrophes.

La liste des habitats hygrophiles ne prenant pas en compte ces milieux perturbés ou intermédiaires, ils ne peuvent être classés directement en zone humide selon le critère habitats (typologie très large se rapportant à des prairies mésophiles ou intensives), par contre la prédominance de la flore hygrophile est un critère essentiel pour établir une « variante humide » des prairies mésophiles ou méso-hygrophiles intensives.

Classement en zone humide

Chaque relevé phytosociologique devra lister la flore dominante du cortège étudié. Si la flore hygrophile représente au moins la moitié de la liste de cette flore dominante, alors le milieu peut être considéré comme « humide ». Cette méthodologie est explicitée dans la circulaire du 10 juin 2010, et elle reprend le critère floristique d'identification des zones humides.

Il est utile de signaler que la typologie des habitats menée par le conservatoire botanique d'Alsace pourra éventuellement apporter des précisions sur les variantes de prairies humides dégradées, et de leur classement éventuel ou non en zone humide. Certaines parcelles de prairies méso-hygrophiles abritent une flore hygrophile patrimoniale à très faible recouvrement : Oeillet superbe, Sanguisorbe officinale,... Ces dernières devront être considérées comme des zones humides.

Type de zones humides concernées

Les relevés phytosociologiques sont déterminants pour les zones humides alluviales, en particulier les territoires de la plaine basse du Rhin (où le critère pédologique n'est

pas associé à la présence d'une prairie humide sur l'ensemble du territoire). Ainsi, les terrasses alluviales ou autres secteurs alluviaux comportant des sols sains ou faiblement hydromorphes peuvent tout de même abriter des prairies humides, bien qu'elles soient perturbées par des pratiques intensives. Le recensement de prairies inondables eutrophes ou amendées ou de pâtures limitera par conséquent les inventaires pédologiques.

Ces relevés seront aussi nécessaires dans les fonds de vallon ou en périphérie des zones de tête de bassin versant. L'identification des variantes humides des prairies intensives sera utile pour localiser les zones les plus engorgées et orienter les prospections pédologiques effectuées dans un second temps.

Aire d'étude

Les relevés phytosociologiques doivent être réalisés sur l'ensemble des parcelles de prairies de fauche ou pâtures mésohygrophiles à l'intérieur des zones potentiellement humides. Les relevés ne concernent donc pas les habitats hygrophiles listés dans l'arrêté du 1^{er} Octobre 2009, ainsi que les milieux secs sans flore hygrophile, comme les prairies de fauche naturelle mésophiles.

Les prairies méso-hygrophiles sont relativement abondantes dans certains territoires marneux d'Alsace bossue ou des Collines sous-vosgiennes. Leur répartition est plus limitée dans les rieds de la plaine d'Alsace. Le RPG permet d'avoir une cartographie de l'ensemble des milieux prairiaux à l'échelle d'un territoire, donnant ainsi un ordre de grandeur des surfaces à prospecter.

Le tableau 20 détaille les surfaces de zones prairiales dans les zones potentiellement humides.

Période et Pression d'inventaire

Les relevés phytosociologiques doivent être réalisés début mai, lorsque la végétation à pousser et avant la fauche des prairies, en même temps que l'inventaire des habitats humides.

Toutefois, un passage en avril peut être utile pour repérer les secteurs favorables à la Cardamine des près (*Cardamina pratensis*), qui est un premier indicateur de l'humidité des prairies.

Chaque variante de prairies humides dégradées doit être justifiée grâce à la liste de la flore hygrophile qui est associée lors du rendu de l'inventaire. Certaines variantes résultant d'une dégradation similaire mais avec une flore hygrophile différente pourront avoir la même dénomination.

Outil complémentaire indicateur d'habitat humide

Lors du parcours de terrain, la présence d'une zone humide ancienne peut être un indicateur d'un secteur plus engorgé, et donc plus favorable à l'implantation de prairies humides dégradées. Dans les zones humides de tête de bassin versant, les zones humides anciennes sont à privilégier pour la recherche des prairies humides dégradées.

4.2.2 – Méthodes d'inventaire pédologique

Classement en zone humide

Toutes les méthodes d'inventaire mettent en application les critères pédologiques de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, qui impose un classement en zone humide lorsque les traces d'hydromorphie ont les configurations suivantes :

- les traces rédoxiques apparaissent avant 25 cm de profondeur,
- les traces rédoxiques interviennent entre 25 et 50 cm et un horizon réductique apparaît avant 120 cm de profondeur,
- un horizon réductique apparaît avant 50 cm de profondeur,
- un horizon tourbeux est présent dans les 50 premiers centimètres.

Période d'inventaire

Les inventaires pédologiques peuvent être opérés toute l'année ; Toutefois, pour limiter le nombre de sondages il est préférable de les réaliser en fonction des résultats de l'inventaire des habitats humides, rivulaires et des relevés phytosociologiques.

Parallèlement, si des zones potentiellement humides sont exemptes de végétation ou ne dépendent pas des résultats de la cartographie des habitats humides, ils peuvent être prospectés de façon indépendante à une période plus propice pour l'organisation et le déroulement général de l'inventaire.

Outils complémentaires indicateurs de « stations » humides

Lors du parcours de terrain, la présence d'une zone humide ancienne peut être un indicateur d'un secteur plus engorgé, et donc plus favorable à l'implantation de zones humides dégradées, répondant uniquement à des critères pédologiques. Ces entités devront faire l'objet d'un sondage de caractérisation pour infirmer ou confirmer la présence de zones humides.

De même les zones inondables ou zones vulnérables aux remontées de nappes peuvent faciliter l'inventaire pédologique en indiquant d'autres limites que celles définies par les zones potentiellement humides.

Dès lors, les cartographies des zones humides anciennes, des zones inondables ou des remontées de nappes constituent des outils d'accompagnement utile lors des prospections de terrain. C'est pourquoi il est intéressant de les digitaliser préalablement à la phase de terrain afin d'avoir une enveloppe des zones humides potentielles « maximale ».

Ces indicateurs sont relativement efficaces pour la délimitation pédologique des zones humides alluviales (reposant sur des alluvions fines ou plus grossières) et les zones humides de tête de bassin versant (fond de vallon, autres bas-fonds et interfluves hydromorphes).

Cependant, cet outil ne constitue qu'un outil d'accompagnement, dès lors l'absence de ces indicateurs ne justifie pas une absence de prospection, en particulier en niveau des zones humides bords de cours d'eau.

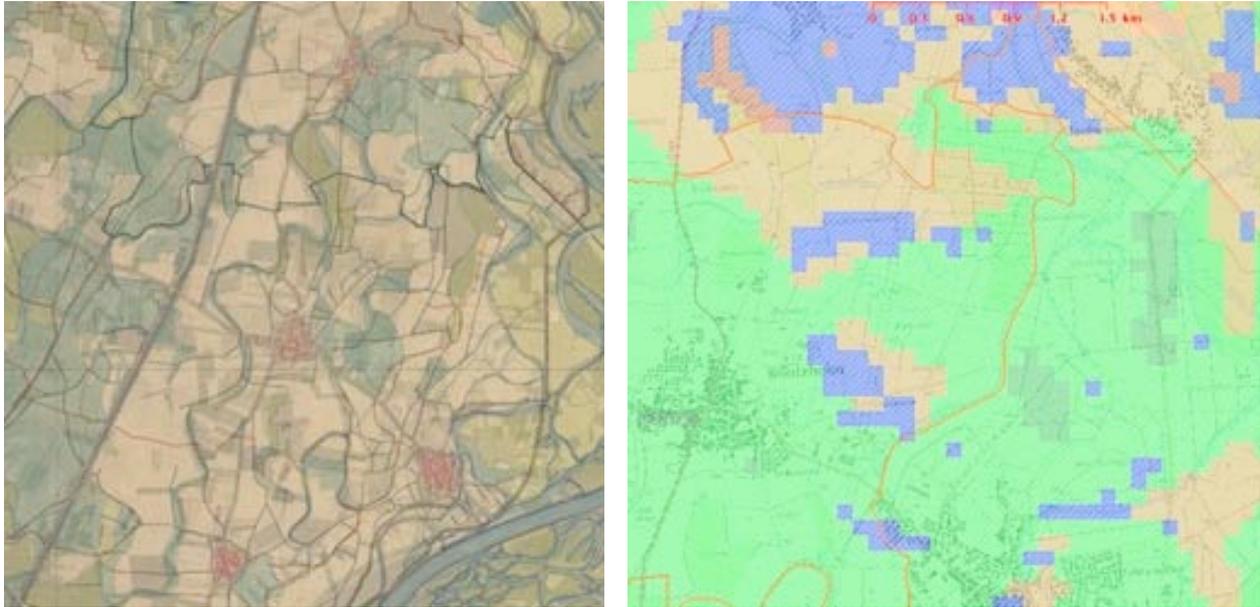


Figure 21 : Extrait de la carte d'Etat-Major et de remontées de nappes, au nord de Rhinau

Méthode des continuums rivulaires et/ou simple caractérisation pédologique

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides de bords de cours d'eau (ou de zones humides ayant une forme étroite)

Cette méthode d'inventaire doit être mise en œuvre, en complément du recensement des habitats rivulaires, dans les secteurs exempts de végétation humide en bordure de cours d'eau : milieux agricoles et boisés perturbés ou sans végétation.

Elle peut aussi être utilisée pour faire le lien entre la végétation humide et la morphologie des sols. On peut distinguer la méthode des continuums rivulaires qui correspond à un transect d'au moins deux points (permettant d'identifier une bande de terrain le long du cours d'eau répondant aux critères pédologiques de l'arrêté) de la simple caractérisation qui ne fait état que d'un seul sondage.

Aire d'étude

L'inventaire linéaire doit être effectué uniquement le long des tronçons de cours d'eau sans végétation ou abritant une végétation inadaptée, très abondant dans les territoires des collines limoneuses, et de la plaine basse du Rhin, et sur certains tronçons de cours d'eau de l'Arrière-Kochersberg, voire des ruisseaux vosgiens.

Dans le cas de cours d'eau ne présentant pas de ripisylve, une caractérisation ou un inventaire linéaire peut être réalisé à chaque changement de profil de cours d'eau

(élargissement ou enfoncement du lit mineur). Cette méthode peut aussi être pratiquée au niveau des fonds de vallons dont le caractère humide est très étroit comme c'est le cas pour certains tronçons amont des vallons vosgiens ne présentant qu'une ripisylve.

Pression d'inventaire

Les cours d'eau secondaires peuvent faire l'objet de deux transects ou sondages, l'un amont et l'autre en aval. Les cours d'eau principaux nécessitent au minimum trois transects.

Une caractérisation peut également être établie entre un tronçon « témoin » abritant une végétation humide (bande enherbée ou boisement hydromorphe) et un tronçon aval ou amont ayant perdu cette caractéristique. Ainsi, les critères pédologiques peuvent justifier une continuité de la zone humide malgré une perte de la végétation ou l'implantation d'un peuplement hygrophile.

Inventaire pédologique périphérique

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides alluviales, reposant sur des alluvions fines (argileuses).

Cette méthode d'inventaire est adaptée aux zones alluviales des vallées des grands cours d'eau ou des rieds, qui possèdent une hydromorphie souvent très marquée sur l'ensemble de leur surface. Il est donc essentiel de bien délimiter la zone humide pédologique en périphérie. Une caractérisation peut éventuellement être effectuée au centre de la zone alluviale pour vérifier les données bibliographiques.

Aire d'étude

L'inventaire périphérique a pour objet d'affiner les limites pressenties des zones humides, par rapport à celles des ZDH ou zones potentiellement humides.

Cette méthode d'inventaire est donc destinée en particulier aux zones alluviales de la plaine d'Alsace, mais elle servira aussi ponctuellement sur de nombreux autres territoires abritant localement ou partiellement une zone alluviale le long des cours d'eau d'importance départementale.

Pression d'inventaire

L'inventaire périphérique doit être établi au niveau des limites des zones potentiellement humides, en concluant par un sondage « humide » et « non humide » de part et d'autre de la frontière de la zone humide.

Le nombre de sondages dépend de la sinuosité de la zone humide et du recouvrement de l'inventaire des habitats humides à proximité des limites

pressenties. Dans le cas où la végétation humide s'arrête à cette limite, un sondage externe doit être réalisé pour confirmer le caractère non humide des terrains.

Les transects permettront de connaître l'évolution des traces d'hydromorphie en fonction de micro-relief et de la diversité de sols. A minima, les sondages devront prendre en compte chaque profil pédologique différent identifié dans l'étape préalable.

Au final, l'ensemble des transects doit justifier la position des frontières externes et éventuellement internes de la zone humide alluviale.

Inventaire dispersé

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides alluviales, reposant sur des alluvions plus grossières (sableuses ou limoneuses).

Cette méthode d'inventaire est propre à la plaine basse du Rhin, qui abrite des zones humides liées soit à la présence d'un sol hydromorphe, soit à des remontées de nappes, soit en bordure des cours d'eau.

L'inventaire disséminé a pour objectif d'identifier des zones humides dans des secteurs sans végétation et d'affiner la délimitation des zones humides à proximité d'habitats humides.

Cet inventaire vient en complément de l'inventaire linéaire le long des cours d'eau. Ils concernent seulement les secteurs comportant des dépressions humides, ou des particularités hydromorphologiques (annexe hydraulique, dépressions liées à un ancien méandre,...). L'inventaire est donc dispersé à différents endroits sans avoir une obligation de recenser les pourtours de tous les ensembles d'habitats humides préalablement inventoriés.

Aire d'étude

Cette méthode d'inventaire est spécifique à la plaine basse du Rhin ; elle ne s'étend que sur une moyenne de quelques sites par commune.

Pression d'inventaire

L'effort de prospection dépendra des résultats de l'inventaire des habitats humides et de la mosaïque des zones humides anciennes.

L'inventaire disséminé sera très aléatoire, car le nombre de sondages dépendra de la configuration du site étudié (présence de milieux humides, micro-relief, forme compacte ou morcelée des indicateurs de zones humides). Les transects permettront de connaître l'évolution des traces d'hydromorphie en fonction de micro-relief et du point centrale, correspondant à l'ensemble d'habitat humide ou au point le plus bas.

Au final, l'ensemble des transects doit justifier la position des frontières de la zone humide. Dans le cas d'une alternance très complexe entre des sondages répondant ou non aux critères d'identification des zones humides, il est préférable de définir une zone globale où le phénomène peut être observé. Cette dernière a une zone humide fragmentée.

Méthode des fonds de vallon

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides des fonds de vallon.

Cette méthode d'inventaire consiste à évaluer la largeur de l'hydromorphie dans la partie plane du fond de vallon, grâce à des transects de référence mis en oeuvre dans plusieurs situations du bassin hydrographique. En général, le transect doit présenter un ou deux sondages « humides » et deux sondages « non humides » de part et d'autre de la zone humide de fond de vallon (partie plane ou légèrement pentue). Ces limites observées sur le terrain seront interprétées à l'ensemble du tronçon homogène du vallon en utilisant la topographie ou les limites des ZPH.

Dans certaines conditions, d'autres zones humides de tête de bassin versant (bas de versant, versants hydromorphes) nécessiteront de prolonger le transect (voir inventaire des bas de versant). L'inventaire pédologique des fonds de vallon identifiera dans ce cas à une ou aux extrémité(s) des profils de sols différents de ceux du fond de vallon.

Cet inventaire se distingue de l'inventaire linéaire, par une analyse de l'ensemble du vallon et non pas uniquement le long du cours d'eau. Le transect ne cherche pas à connaître si l'hydromorphie est plus importante à proximité du cours d'eau ou en bordure du vallon.

Aire d'étude

L'inventaire des fonds de vallon a pour objet d'affiner les limites proposées par les ZDH ou zones potentiellement humides. Cette méthode est destinée à l'ensemble du département, bien qu'elles ne semblent pas nécessaires dans les rieds et les zones alluviales de la plaine d'Alsace. Elle servira à délimiter la largeur des vallons des collines limoneuse et du piémont vosgien (vallons amont du Ried de l'Andlau et de la Lauter). Elle sera très utilisée dans les territoires marneux : Collines sous-vosgiennes et Alsace bossue.

Pression d'inventaire

L'inventaire de fond de vallon doit être mené le plus souvent au niveau des limites des ZDH, qui reprennent les sols hydromorphes inféodés à cette configuration topographique ou à une analyse du relief matérialisant la zone d'excès d'eau des vallons secondaires.

Il est utile de rappeler que l'inventaire pédologique de fond de vallon peut être complémentaire à l'identification d'habitats humides, en confirmant l'absence de traces d'hydromorphie en dehors des prairies humides qui constituent la zone plane de fond de vallon. La présence d'un bon recouvrement des habitats humides réduira la pression de l'inventaire pédologique pour les vallons concernés.

L'effort de prospection à l'échelle d'un territoire est lié principalement au nombre de vallons principaux et secondaires, à leur longueur et aux résultats de l'inventaire des habitats humides (réduisant les surfaces à prospecter).

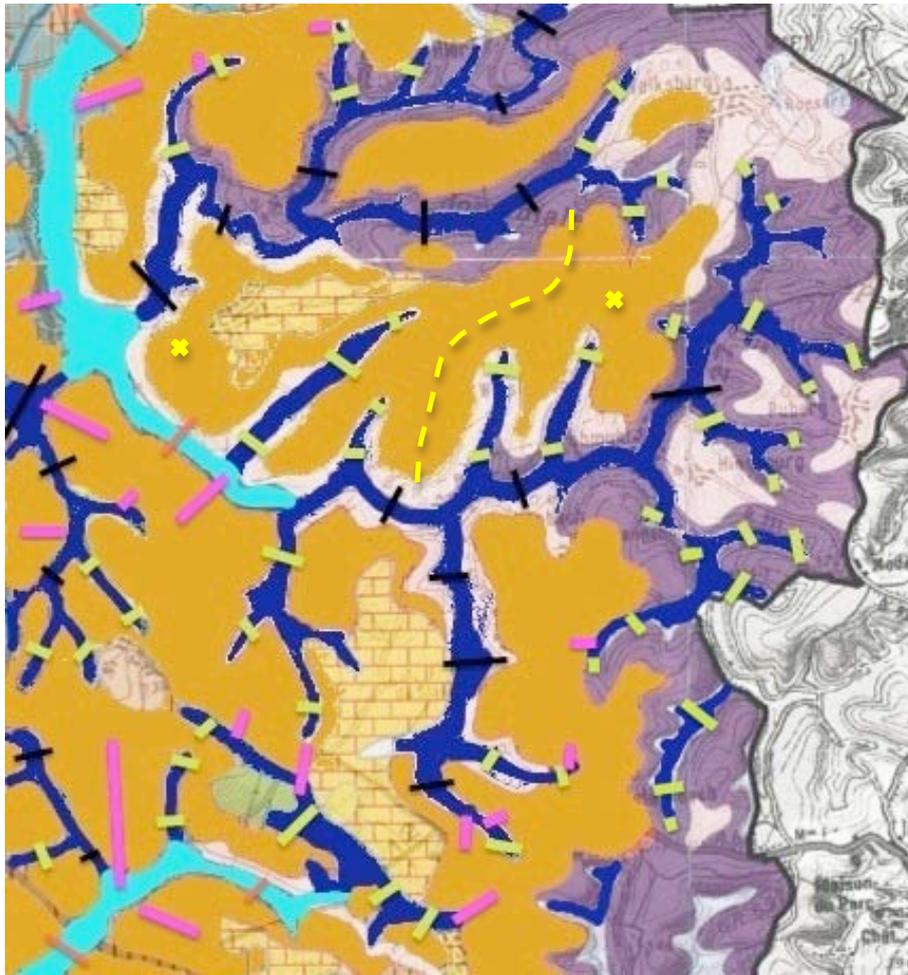


Figure 22 : Schéma illustrant l'organisation des transects dans le territoire des collines marno-gréseuses d'Alsace bossue

Légende :

Type de zone humide :	Alluviale	Fond de vallon	Autre tête de BV
Périmètre estimé (fond) :	turquoise	bleu foncé	marron
Transects pré-définis :	rouge	noire/vert	rose/jaune

Il est possible de différencier les vallons principaux, parcourus par un cours d'eau, des vallons secondaires comportant uniquement des ruisselets, des fossés ou exempts d'écoulement. Chaque vallon doit être prospecté, c'est pourquoi cet inventaire représente l'essentiel des inventaires pédologiques dans les territoires des Collines limoneuses ou de l'Arrière-Kochersberg, mais aussi une part importante

(jusqu'à la moitié) pour les territoires des Collines-sous-vosgiennes et de l'Alsace bossue.

Chaque transect dans les vallons secondaires est relativement succinct avec souvent une succession de trois sondages pour chaque situation. Chaque vallon secondaire requiert à minima de pratiquer une situation en amont et en aval. Un sondage peut être effectué à l'extrémité amont de l'écoulement ou du vallon pour relever l'origine de la zone humide (transects verts du schéma précédent).

Les transects des vallons principaux demandent éventuellement un nombre de sondages supérieur à trois (transects noirs). Ces derniers doivent être placés en fonction du relief et de la diversité de sols, afin que l'extrapolation de l'ensemble du fond de vallon puisse être justifiée par rapport à une côte d'altitude, à une rupture de pente visible sur le terrain, ou aux affleurements géologiques

Méthode des « bas de versant »

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides des bas-fonds ou dépressions humides (hors fond de vallon).

Cette méthode d'inventaire s'applique aux versants, souvent de forme concaves et de pentes diverses, présentant des terrains lourds, qui sont favorables à la présence de dépressions humides en marge des vallons. L'hydromorphie des versants est généralement moins marquée que dans les fonds de vallon, et elle est liée d'avantages à des insuffisances de perméabilités des sols. L'inventaire pédologique doit par conséquent repérer où commence cette insuffisance à l'échelle du versant, et de confirmer l'hydromorphie des terrains jusqu'à la zone humide de fond de vallon.

Sur le terrain, les transects doivent donc être pratiqués entre la limite de la zone humide de fond de vallon et la limite supérieure de la zone humide de « versant », où plus précisément de « bas de versant ». Cet inventaire pédologique représente ainsi un « élargissement » des inventaires de fond de vallon. Dans certains cas, il fait le lien entre le fond de vallée et les plateaux hydromorphes.

Cette méthode est aussi utilisée pour les zones de source en amont des vallons, qui peuvent être discontinues avec le fond humide plus en aval (le ruisseau constituant la seule connexion entre ces deux zones humides).

Aire d'étude

L'inventaire des « bas de versant » intervient dans les unités de sols inféodés aux pentes hydromorphes, et souvent exclus des Zones à Dominante Humide.

Cette méthode d'inventaire est donc destinée aux territoires de l'Alsace bossue, du piémont vosgien et des Collines sous-vosgiennes. De manière ponctuelle, elle sera utilisée dans l'Arrière-Kochersberg, voire les Collines limoneuses.

Pression d'inventaire

L'inventaire de bas de versant doit être réalisé pour chaque contact entre les zones humides de fond de vallon et alluviales et les bas de versant hydromorphes.

Ces « contacts » requièrent une pré-détermination à partir d'une carte des fonds de vallon et des unités de sols hydromorphes. Ces dernières reprennent aussi l'ensemble des habitats humides identifiés sur le terrain, pour définir la position des transects, soit au niveau de la limite supérieure (dans les cas où la partie basse répond au critère de végétation), soit sur l'ensemble de l'unité de sol hydromorphe.

Chaque transect, comprenant au minimum trois sondages, sera représentatif de l'ensemble du vallon principal et/ou secondaire, ayant les mêmes conditions de sols et de pente. Des sondages ponctuels peuvent être effectués isolément du transect pour confirmer ou infirmer la présence de zones humides par rapport à une variation d'unité de sol ou de condition de pente. Un transect peut être valable pour les versants opposés du vallon, s'il recoupe les mêmes types de sols et des pentes similaires.

Dans le cas où les plateaux ou les hauts de versant sont également hydromorphes, aucune limite supérieure n'apparaît. Le transect s'arrêtera au niveau du plateau, et devra du changement d'intensité de l'hydromorphie des sols entre le bas de versant et le haut de versant, pour définir une limite de zone humide. La zone humide inférieur correspond à une zone humide de bas de versant, celle supérieure doit être intégrée à l'inventaire des zones humides de plateaux et versants hydromorphes.

Outil utile à la délimitation des zones humides

Le MNT peut être aussi un outil important pour établir l'extrapolation des limites des zones humides en fonction de la topographie, à partir des observations de terrain.

Méthode des « interfluves hydromorphes »

Principe d'identification : délimitation pédologique des zones humides des interfluves hydromorphes.

Cette méthode doit être mise en œuvre lorsque les unités de sols hydromorphes s'étendent sur des surfaces relativement étendues, avec différents contextes topographiques ou uniquement sur les plateaux.

Il sera préférable d'entreprendre cet inventaire pédologique après la délimitation des zones humides de fonds de vallon et des bas de versants qui sont associés, afin de pratiquer des transects cohérents traversant l'ensemble des unités de sols hydromorphes à étudiées (évitant ainsi des incohérences de délimitation entre les trois types de zones humides).

Bien sûr la présence d'une unité de sols hydromorphes isolés des autres zones humides peut être inventoriée indépendamment des autres méthodes.

Ces transects ou sondages de référence doivent justifier de l'évolution des traces d'hydromorphie en fonction de la nature de l'occupation du sol, des pentes et des unités de sols pour chaque interfluve². Les interfluves sont souvent ondulés, avec quelques secteurs plus tabulaires (plans).

Aire d'étude

Cette méthode des interfluves hydromorphes concerne les secteurs de plateaux et de versants hydromorphes, identifiés comme zones potentiellement humides dans les territoires des collines-sous-vosgiennes et d'Alsace bossue, voire éventuellement quelques localités de l'Arrière-Kochersberg.

Pression d'inventaire

L'effort de prospection dépend de la diversité des conditions mésologiques : la nature des sols et l'occupation du sol, et des conditions topographiques (degré de la pente et forme concave ou convexe du relief).

L'effort de prospection s'adapte aussi aux résultats de la cartographie des habitats humides et surtout des relevés phytosociologiques des milieux prairiaux, en classant en zone humide les parties les plus engorgées de ces interfluves.

Quelques sondages de référence peuvent être menés pour justifier, à l'échelle du territoire, la relation entre l'hydromorphie du sol, l'unité de sol et la présence d'un habitat humide dégradé ou non. Par la suite, l'inventaire pédologique étendra les limites des zones humides à l'ensemble de l'interfluve hydromorphe, grâce à une série de sondages effectués pour chaque condition mésologique environnante.

Les interfluves homogènes (entièrement enherbés ou labourés, et sur une unité de sol identique) requièrent ainsi moins d'une dizaine de sondages, en prenant en compte les positions topographiques sur des directions perpendiculaires (à titre d'exemple : axes nord-sud et ouest-est). L'implantation des transects n'est pas obligatoirement sur une série de deux axes perpendiculaires. Un premier transect peut vérifier l'hydromorphie de chaque condition mésologique de part et d'autre de la délimitation de la zone humide sur le sens de la longueur, tandis que des sondages isolés recensent seulement les limites dans le sens de la largeur.

Au final, l'ensemble des sondages doit justifier la délimitation des zones humides de plateaux et de versants hydromorphes avec des limites qui suivront les côtes observées sur le terrain. Ces dernières sont associées à des modifications de pentes, de nature de sol, ou purement topographique (engorgement à partir d'une côte d'altitude précise).

Le Pays de la Sarre et les collines marno-gréseuses d'Alsace bossue sont probablement recouverts en quasi-totalité de sols hydromorphes (à l'exception des vallons gréseux et des terrasses anciennes saines). Il serait donc préférable d'effectuer une première campagne de sondages avec des sites aléatoires sur l'ensemble du territoire non forestier, et en excluant les fonds de vallon et les secteurs

² Zone de plateau qui est intercalé entre deux vallons ou cours d'eau.

hors zones potentiellement humides. Cette campagne doit orienter la méthodologie d'inventaire pédologique soit vers la méthode des interfluves hydromorphes, dans le cas où plusieurs secteurs n'ont pas répondu aux critères de l'arrêté, soit vers une méthode « inversée » dans le cas où tous les sondages sont classés en zone humide.

La méthode inversée consiste à ne délimiter que les zones non hydromorphes, correspondant aux lacunes des zones potentiellement humides.

Prise en compte des outils d'accompagnement indicateurs de « stations » humides et utiles à la délimitation

La majeure partie des plateaux et versants hydromorphes est exempte de zones humides anciennes.

Les zones de plateaux accueillent parfois des zones humides anciennes dans les grandes dépressions faiblement marquées, ou de manière ponctuelle (parcelles localisées dans un point bas).

Les zones de versants sont favorables aux zones de suintements qui correspondent à des zones humides anciennes. Si elles génèrent un écoulement, leur inventaire doit suivre la méthode des bas de versant. Sinon, la méthode des interfluves hydromorphes doit examiner si la délimitation de la zone humide est spécifique à la zone humide ancienne ou si elle s'étend dans une moindre mesure à l'ensemble du versant hydromorphe.

L'utilisation d'un MNT avec un pas inférieur à 50 m peut être très intéressante pour identifier toutes les variations du relief (notamment les dépressions et les ruptures de pentes), observables sur le terrain et non renseignées sur la carte de l'IGN. Les côtes topographiques du MNT seront réutilisées pour la délimitation des zones humides, et facilite parallèlement la digitalisation des zones humides sur le SIG. La précision de la délimitation de la zone humide sera en partie corrélée à la précision du MNT.

Le MNT peut aussi être utilisé pour définir plus précisément et automatiquement les formes du relief, avec les versants concaves, convexes, les dépressions, les lignes de crêtes et les sommets (ainsi que les fonds de vallons non utiles pour cette méthode).

Méthode inversée – délimitation des zones non hydromorphes

Principe d'identification : délimitation pédologique des plaines et plateaux humides intérieurs.

Dans le cas où la méthode présentée précédemment conclut à une omniprésence des critères pédologiques d'identification des zones humides. L'ensemble du territoire peut être considéré comme une zone humide de plaines et plateaux intérieurs. En plus de l'hydromorphie généralisée, cette zone humide est corrélée à la présence d'une nappe souterraine ou de subsurface qui contribue à un engorgement très étendu de la zone humide.

Cette méthode est spécifique à ce type de zones humides. Elle consiste à inventorier uniquement les secteurs qui ne répondent pas aux critères de l'arrêté, en recherchant l'hydromorphie éventuelle dans les secteurs les plus propices (dépressions et fond de vallon) et en délimitant les limites internes (zone exclue entourée par la zone humide) ou externes de la zone humide.

Aire d'étude

Cette méthode ne peut être envisagée que sur les secteurs exclus des zones potentiellement humides du pays de la Sarre ou des collines marno-gréseuses de l'Alsace bossue.

Pression d'inventaire

Les sondages devront être effectués dans un premier temps au niveau de la limite des zones potentiellement humides pour affiner la délimitation de la zone humide. Dans un deuxième temps, quelques sondages devront être entrepris dans les dépressions ou fonds de vallon pour justifier qu'il n'y a pas de petites zones humides au sein de cette exclusion.

A minima, deux sondages doivent être réalisés pour définir la limite de la zone humide sur une situation donnée. Le nombre de situation est adapté en fonction de la topographie et de la nature des sols.

A l'intérieur de la zone exclue, la délimitation des zones humides éventuelle est menée de la même manière que la méthode des bas de versant.

Prise en compte des outils d'accompagnement indicateurs de « stations » humides

Au sein d'un secteur exclus des zones potentiellement humides, les zones humides anciennes ou de manière générale les points bas, sont des secteurs à privilégier pour la justification de l'absence de zone humide dans les conditions les plus favorables à d'éventuelles zones humides.

4.2.3 – Estimation des surfaces affectées à chaque méthode

Les données CIGAL d'occupation du sol de 2008 ont été utilisées pour évaluer à l'intérieur des zones potentiellement humides, la superficie des zones boisées, labourées et de prairies enherbées propres à chaque territoire.

Le tableau ci-après renseigne sur la superficie totale des zones potentiellement humides, leur périmètre et la répartition de la nature de l'occupation du sol.

A partir de ces données, des superficies de ZDH et de la surface cumulée des zones humides avérées, il est possible de donner un ordre d'idée de la superficie de

chaque méthode à mettre en œuvre (voire figure 20). La longueur des périmètres contribue aussi à l'appréciation de l'ampleur du dispositif.

L'estimation du coût de l'inventaire des zones humides pour chaque territoire figure dans un chapitre spécifique à la fin de ce rapport.

La collecte des données des différents inventaires de zones humides réalisés dans le département a été synthétisée sur les cartes suivantes sous la dénomination de zones humides avérées.

Territoire			ZPH	Périmètre (km)	Surface (ha)						
Code	Intitulé	Surface territoire			Zones forestières	Landes et milieux pré-forestier	Terres labourées	Prairies permanentes	Autres cultures	Milieux humides	Graviers, carrières et bassins
1	Vosges PNR	38 023	1 364	1 846	108	61	719	30	202	52	3 019
2	Vosges-Zorn	6 601	165	203	10	0	53	10	13	2	291
3	Vosges B-G	75 294	3 095	5 195	168	120	1 715	92	333	37	7 661
4	Rhin nord	15 850	1 579	2 632	143	957	617	24	255	901	5 529
5	Rhin sud	17 949	1 730	4 099	49	2 514	649	20	255	183	7 767
6	Lauter	9 171	828	1 742	75	1 143	464	22	46	228	3 720
7	Sauer et Ried	26 026	1 810	9 346	646	2 022	1 711	40	63	152	13 980
8	Vallée Moder	11 290	1 141	2 013	85	1 984	1 617	21	41	142	5 903
9	Vallée Zorn	7 165	884	539	61	1 668	1 911	11	98	222	4 509
10	Vallée Bruche et Rieds	40 851	2 732	3 280	67	4 553	3 905	463	304	179	12 751
11	Rieds Ill	30 902	2 762	4 398	33	5 213	3 408	55	415	178	13 701
12	Seltzbach	17 247	1 422	772	52	2 036	1 185	76	103	8	4 233
13	Coll. Brumath	13 804	669	665	43	1 448	410	70	13	32	2 681
14	Kochersberg	16 044	755	85	4	2 285	509	143	35	2	3 064
15	AK - Zorn nord	6 863	637	445	10	1 746	561	195	44	10	3 011
16	AR - Zorn sud	10 702	816	184		1 967	696	238	3	18	3 106
17	Mossig aval	7 128	600	313	4	3 348	813	100	7	7	4 592
18	Amont Seltzbach	6 020	718	172	7	931	625	878	58	1	2 672
19	Sauer et. Zinsel Sous V.	13 963	1 647	1 618	48	2 005	2 136	195	127	30	6 161
20	Zorn sous-V.	14 860	1 675	1 475	32	3 543	3 483	387	59	15	8 995
21	Mossig sous-V.	6 738	662	477	5	1 076	857	286	41	2	2 746
22	Moder sous-V.	11 946	1 331	948	28	3 857	2 447	270	61	8	7 620
23	Coll. marno-argileuse	14 722	1 846	2 514	51	2 340	4 657	244	56	5	9 867
24	Pays Sarre	10 736	1 135	3 301	82	885	2 554	42	63	51	6 978
25	Coll. Marno-gréseuses	18 854	1 979	3 850	116	2 373	4 170	284	103	39	10 936
Total		448 749	33 983	52 115	1 927	50 078	41 870	4 198	2 798	2 506	155 492

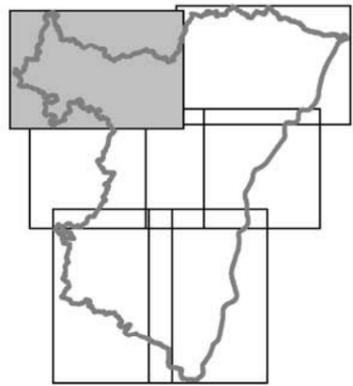
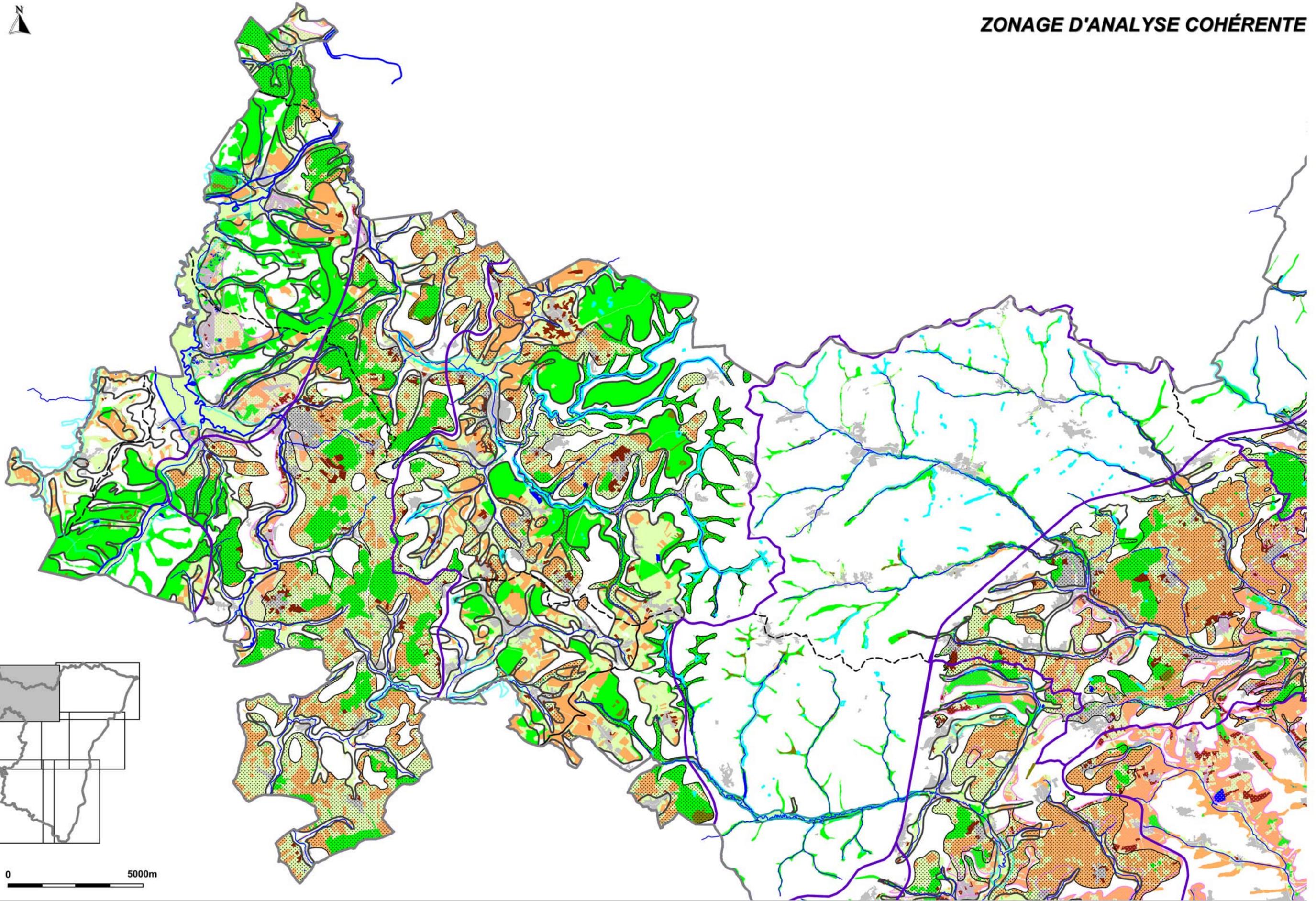
Figure 23 : tableau de répartition des natures de l'occupation du sol dans les ZPH

Code	Territoire Intitulé	ZPH		Méthodes							
		Surface totale		Inventaire des habitats humides rivulaires et méthode rivulaire (km)	Inv. habitat humide Relevés prairiaux (ha) phytosociologiques	Surface forestière et lande (données biblio - ha)	Surface ZH avérées (ha) (hors ZHR)	Inventaire pédologique périphérique (km)	Inventaire pédologique des fonds de vallon (ha)	Nombre de vallon	Méthode « Bas de versant » et interfluves (ha)
1	Vosges PNR	38 023	3 019	209	1 082	1 846	250	-		130	-
2	Vosges-Zorn	6 601	291	40	77	203	5	-	291	19	-
3	Vosges B-G	75 294	7 661	471	2 254	5 195	1 852	-	-	294	-
4	Rhin nord	15 850	5 529	131	1 916	2 632	-				
5	Rhin sud	17 949	7 767	241	1 135	4 099	40				
6	Lauter	9 171	3 720	47	813	1 742	-	232		17	-
7	Sauer et Ried	26 026	13 980	210	2 572	9 346	28	588		-	
8	Vallée Moder	11 290	5 903	86	1 885	2 013	283	193		-	
9	Vallée Zorn	7 165	4 509	110	2 291	539	-	124		-	
10	Vallée Bruche et Rieds	40 851	12 751	252	4 455	3 280	1 640	495		21	-
11	Rieds Ill	30 902	13 701	312	4 034	4 398	-	393		-	
12	Seltzbach	17 247	4 233	126	1 349	772	2	427	3 897	66	(336)
13	Coll. Brumath	13 804	2 681	75	498	665	56	249	2 678	29	(3)
14	Kochersberg	16 044	3 064	93	551	85	27	259	2 748	23	(316)
15	AK - Zorn nord	6 863	3 011	35	626	445	-	Zorn	1 624	17	1 387
16	AR - Zorn sud	10 702	3 106	61	716	184	-	Zorn	1 876	21	1 230
17	Mossig aval	7 128	4 592	40	831	313	346	116	1 597	16	1 075
18	Amont Seltbach	6 020	2 672	38	691	172	-		1 209	19	1 802
19	Sauer et. Zinsel Sous V.	13 963	6 161	92	2 342	1 618	8		3 325	47	2 836
20	Zorn sous-V.	14 860	8 995	124	3 590	1 475	9		4 905	31	4 090
21	Mossig sous-V.	6 738	2 746	36	905	477	227		1 084	18	1 662
22	Moder sous-V.	11 946	7 620	81	2 544	948	16	-	3 331	27	4 289
23	Coll. marno-argileuse	14 722	9 867	103	4 769	2 514	53		2 167	45	7 700
24	Pays Sarre	10 736	6 978	98	2 750	3 301	-		4 795	40	2 183
25	Coll. Marno-gréseuses	18 854	10 936	106	4 429	3 850	431		2 456	53	8 480

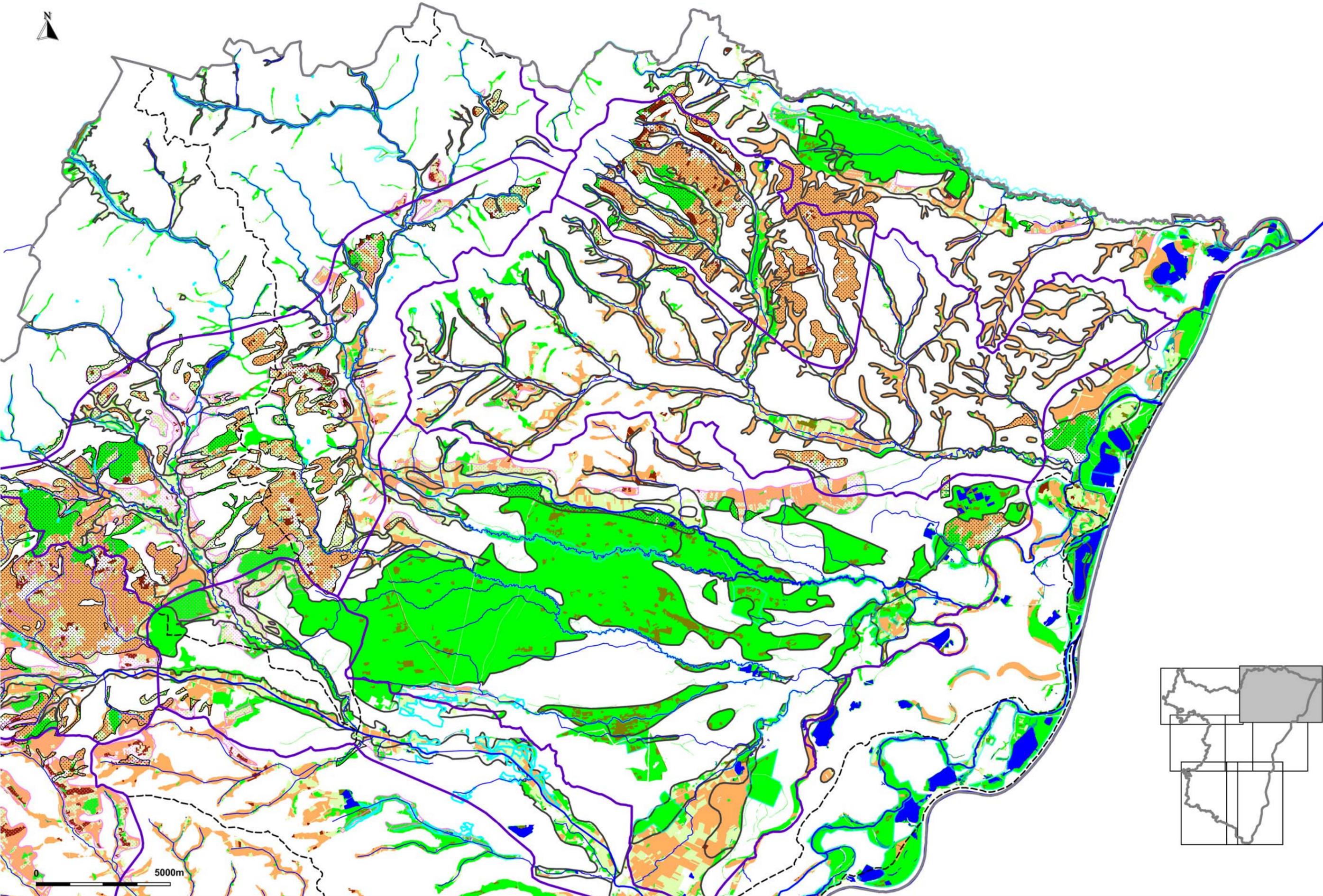
Figure 24 : Tableau des superficies estimées pour chaque méthode



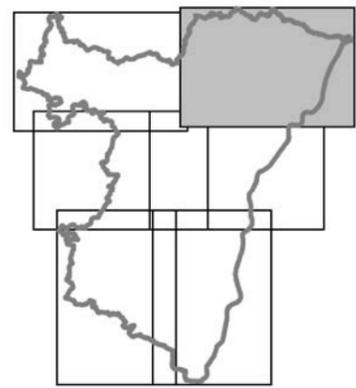
ZONAGE D'ANALYSE COHÉRENTE

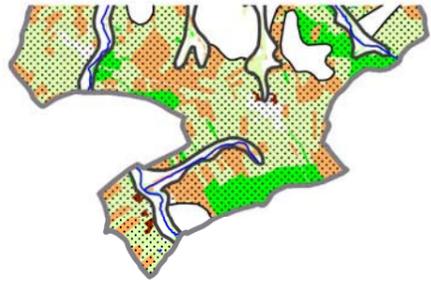


0 5000m



5000m





Fond de carte :

- Limite masse d'eau
- Cours d'eau
- Zone urbanisée
- Limite zonage d'analyse cohérent

Occupation du sol

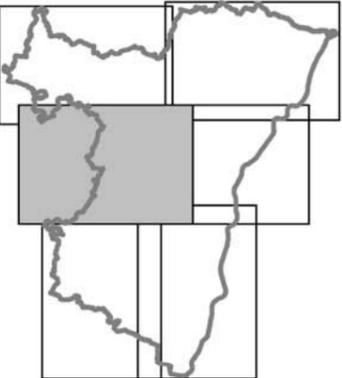
- Autres espaces libres
- Bassins artificiels
- Bosquets et haies
- Coupes à blanc et jeunes plantations
- Cultures annuelles
- Pelouses et pâturages de montagne
- Ripisylves

Hydromorphie des sols :

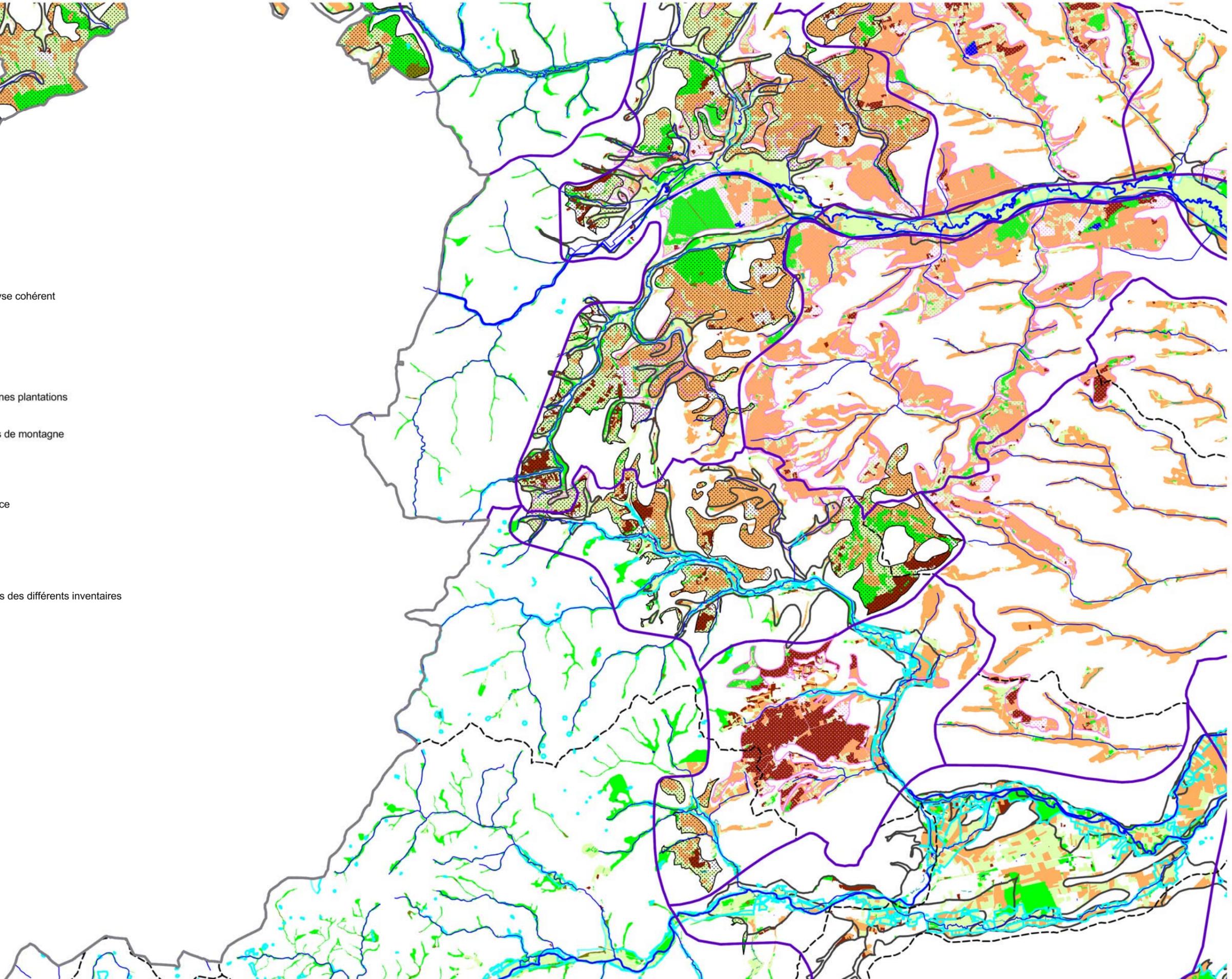
- marquée dès la surface
- moyenne ou variable
- faible

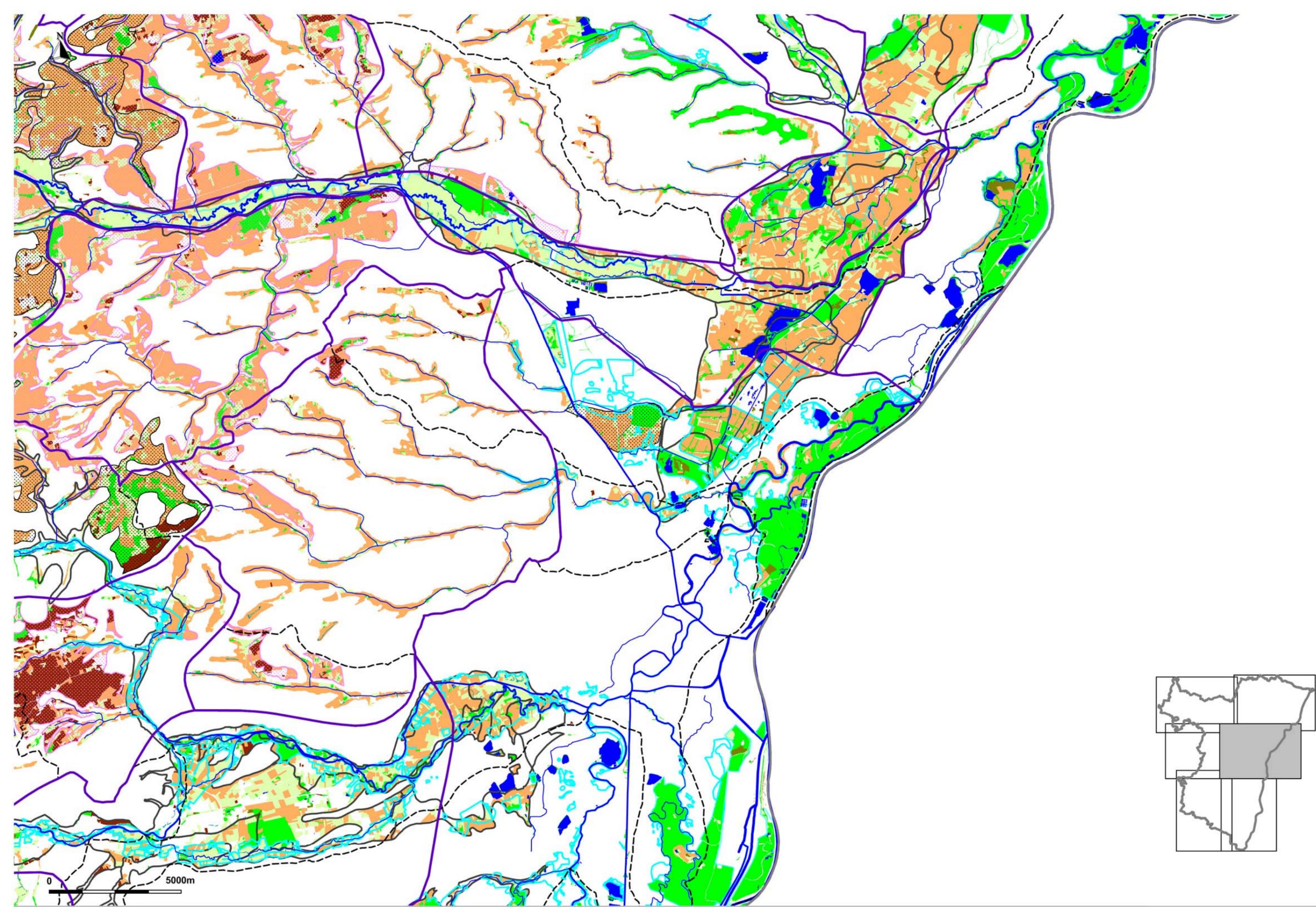
Zones humides avérées

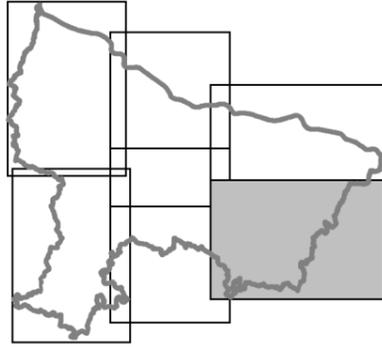
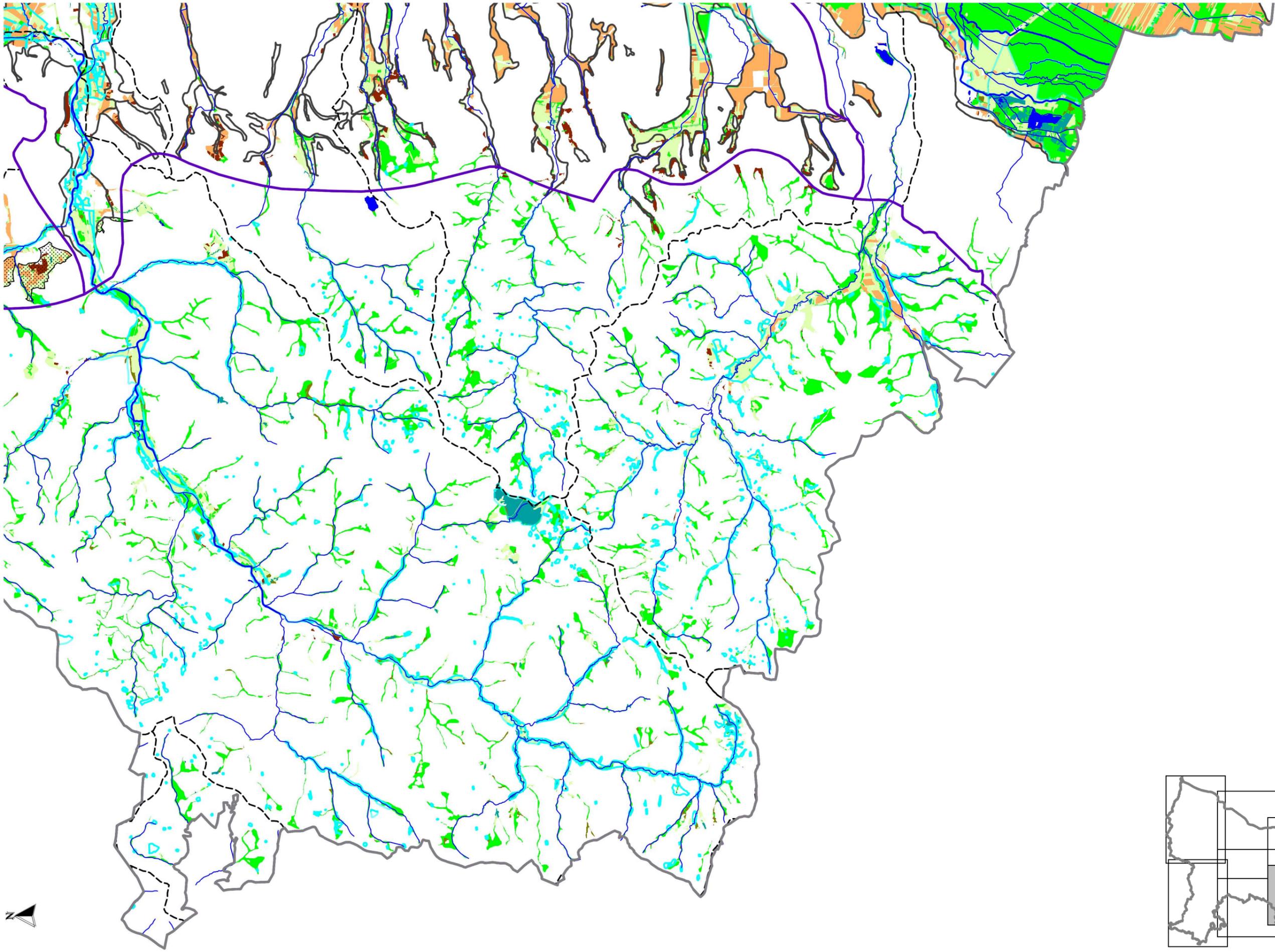
- Zones humides issues des différents inventaires

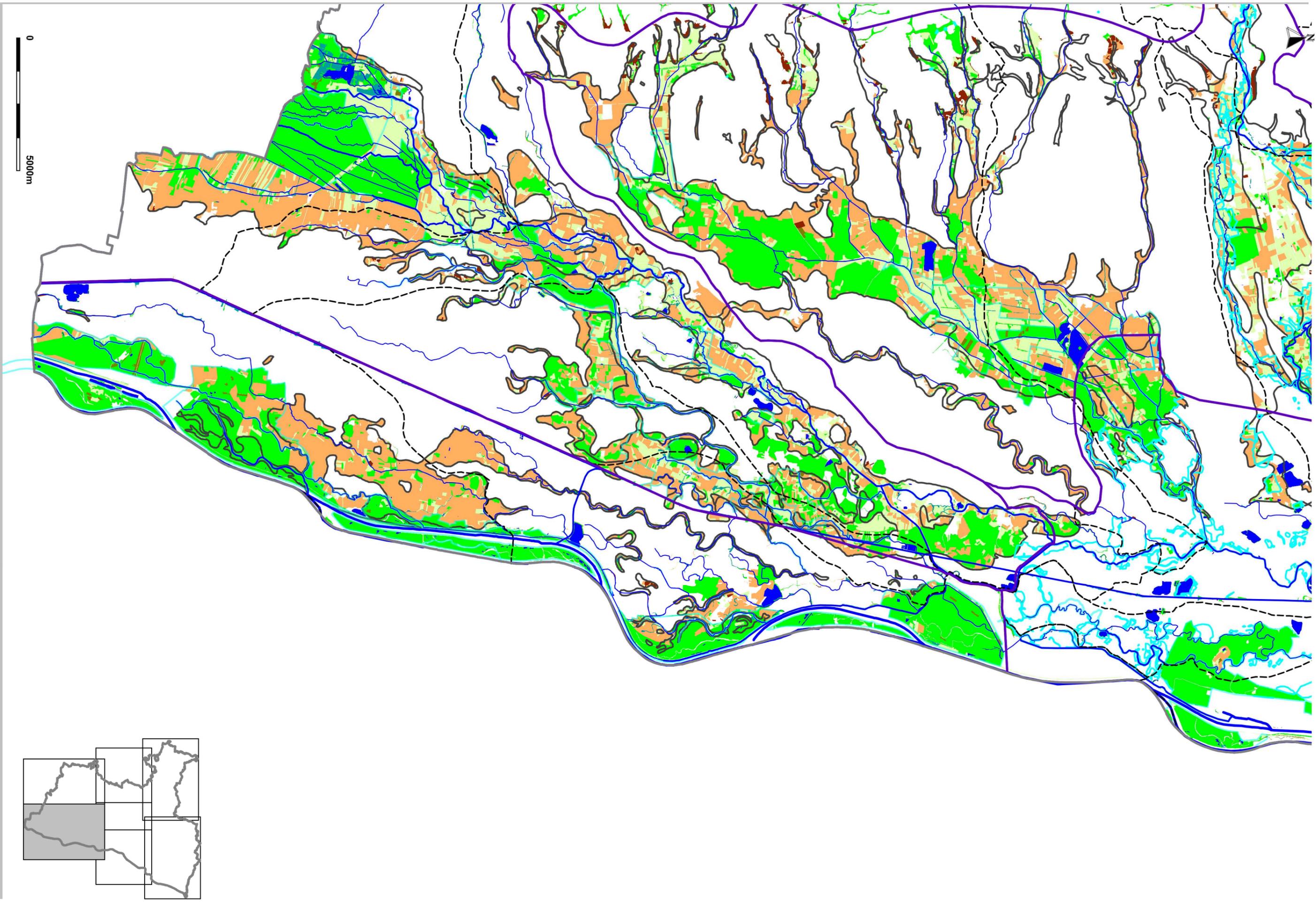


0 5000m









0 5000m

GUIDE D'ELABORATION

I. Rappel de l'objectif de l'inventaire et de son organisation

La mise en œuvre d'un inventaire opérationnel des zones humides à l'échelle départementale est relativement coûteux et aura une utilité très variable en fonction des contextes locaux. C'est pourquoi, le département souhaite mettre en avant une méthodologie départementale d'un inventaire des zones humides, qui prendra en compte le critère de végétation et les critères pédologiques de l'arrêté. Cette dernière permettra à moyen terme d'avoir un inventaire départemental dont la réalisation sera portée par différents maîtres d'ouvrage.

Le présent guide cadre la méthodologie à mettre en œuvre, ainsi que le recensement des différents critères d'identification des zones humides dans les diverses configurations paysagères.

De manière générale, l'inventaire départemental s'articule en quatre étapes :

- la **collecte des données** et la **cartographie des zones potentiellement humides** : collecte des données et définition des zones potentiellement humides (ensemble de surface pouvant accueillir des zones humides ordinaires ou remarquables),
- la **préparation de la campagne de terrain** : le recensement des données de végétation permet d'identifier une première partie des zones humides. Selon les territoires, des investigations pédologiques doivent être menées pour comprendre la répartition des zones humides ordinaires en fonction de la topographie. La répartition des sondages doit donc être anticipée grâce à une analyse préalable des données de sols et du relief.
- les **prospections de terrain** : les inventaires portent sur la cartographie des habitats humides et la réalisation des sondages. La phase de terrain distingue deux notions : la délimitation des zones humides qui correspond au travail nécessaire pour définir le périmètre des zones humides, et leur caractérisation dont l'objectif est de cartographier les milieux qui la compose
- la **conception d'une base de données de l'inventaire** : chaque zone humide ayant son propre fonctionnement (nécessitant ainsi une nouvelle délimitation après les observations de terrain) doit faire l'objet d'une saisie des différents paramètres IFEN dans le logiciel GWERN.

II. Collecte et traitement des données et cartographie des zones potentiellement humides

2.1 – Objectif

Le prestataire doit collecter et exploiter les données existantes pour établir un état des connaissances des zones humides sur le territoire.

Ce dernier comporte deux volets :

- l'un destiné à faciliter la recherche et la délimitation des zones humides sur le terrain, aboutissant au final à une carte des zones potentiellement humides.
- l'autre à recueillir toutes les informations nécessaires à la caractérisation de l'intérêt et de la fonctionnalité des zones humides (et indirectement à leur hiérarchisation). Cette caractérisation reprend les critères d'analyse IFEN, développés dans le logiciel GWERN.

2.2 – Démarche

Dans le cadre d'élaboration du guide des inventaires des zones humides dans le département du Bas-Rhin, un premier état des connaissances a pu être effectué :

- les cartographies de signalement : guide de sol de l'ARAA et base de données Zones à Dominante Humide (ZDH).
- La couche des Zones Potentiellement Humides (ZPH), intégrant les ZDH et les sols hydromorphes recensés par les guides pédologiques de l'ARAA.
- Les inventaires déjà réalisés : regroupant l'inventaire départemental de 1995 et les inventaires récents au travers des SAGE, SAGEECE et du PNR (voir annexe 3).
- Les cartographies d'habitats humides : obtenues à travers des sites Natura 2000 ou des inventaires de l'ONF.
- les données de localisation d'espèces inféodées aux zones humides (Base d'Odonat de 2012) : permettant de repérer des sites hors zones potentiellement humides.
- les espaces naturels remarquables : ZNIEFF, Natura 2000, ENS, et autres sites naturels inventoriés ou protégés ...

Ce premier jeu de données est transmis au prestataire au début de l'étude.

Le prestataire doit par conséquent collecter et/ou traiter des données complémentaires :

- une cartographie des zones humides (potentielles) anciennes, à partir des zones bleues de la carte d'Etat-Major (visualisable et téléchargeable sur internet). Le bureau d'étude, devra effectuer le report des zones humides anciennes sur un SIG, ou une digitalisation des entités.
- La corrélation entre les zones inondables ou de remontées de nappe et les zones potentiellement humides, en digitalisant les zones d'affleurement de nappe ou ayant un risque d'inondation fort à très fort, dans les secteurs en dehors des zones inondables où leur contour n'est pas défini.
- une cartographie des stations forestières humides des massifs forestiers publics dans les territoires concernés (voir partie Analyse territoriale). Une demande auprès de l'ONF devra être menée pour savoir si les données sont disponibles en format informatique (SIG) ou sous format papier. Le bureau d'étude doit prendre en charge l'achat éventuel de la donnée ou l'intégrer dans sa prestation la digitalisation des documents papier. Selon les plans de gestion, une cartographie de l'hydromorphie des sols en zone forestière peut exister, si tel est le cas elle devra être digitalisée afin d'éviter les prospections de terrain inutiles en zones forestières.
- Une cartographie des habitats humides des sites Natura 2000, exploitée à partir des DOCOB ou fournie par les gestionnaires de sites.
- Une cartographie éventuelle des habitats humides des zones humides remarquables obtenue auprès du monde naturaliste (Odonat, Conservatoire des sites Alsaciens). La digitalisation ou l'achat des données devra être intégré dans la prestation.
- l'exploitation des données « espèces inféodées aux zones humides » Odonat, au travers d'une version récente de la base de données.
- L'achat ou la réalisation d'un MNT pour les territoires d'Alsace bossue, des Collines sous-vosgiennes et de l'Arrière-Kochersberg dont le département n'en dispose pas (voir annexe 3).
- L'achat ou la collecte des unités pédologiques réalisées par l'ARAA (données SIG reprenant la délimitation des descriptions de sols des différents guides).

Enfin, des contacts doivent être opérés avec les acteurs locaux pour savoir s'ils ne disposent pas d'inventaire dans le territoire d'étude, ainsi que de toutes données se rapportant aux mares ou à de petites zones humides : observation par les agents de l'ONEMA, le service route et infrastructure du département (inventaire lié à des DLE), communes, association de pêche et fédération départementale de pêche.

Cette étape sert à uniformiser les données sur la localisation des zones humides connues ou potentielles au sein du périmètre d'étude.

L'ensemble de ces données doit donc être traité et synthétisé au travers de trois couches SIG :

- une couche « surfacique » de cartographie des zones potentiellement humide, regroupant les zones humides anciennes, et les stations forestières hydromorphes (non classés en stations humides).
- une couche ponctuelle des zones humides potentielles : regroupant les données Odonat hors ZPH et d'éventuelles données ponctuelles de l'Onema ou acteurs locaux (mares).
- Une couche surface des « habitats humides » : les stations forestières humides, les habitats natura 2000, et autres cartographies de sites remarquables.

2.3 – Descriptif des données à collecter ou traiter

Cartographie des zones humides anciennes

La carte d'Etat-Major a été établie à partir de l'occupation du sol du milieu du XIX^{ème} siècle (de 1825 à 1866). Elle est disponible auprès du site internet Géoportail. Les zones en bleu sur la carte d'Etat-Major indiquent les terrains difficilement franchissables par l'Armée, ainsi elles représentent des zones potentiellement humides.

Leur localisation est souvent pertinente, toutefois, l'évolution de l'aménagement du territoire peut avoir largement modifié la structure du sol et le fonctionnement hydrologique d'une zone humide, voire leur complète suppression.



Figure 25 : extrait de la carte d'Etat-Major sur Géoportail (région de Sarre-Union)

Corrélation entre les zones inondables et les zones potentiellement humides

Le recensement des zones d'affleurement de nappe ou des zones ayant un risque d'inondation fort à très fort est également un indicateur de l'engorgement permanent ou temporaire des sols. Ces zones subissent aussi une saturation en eau du sol à minima en période hivernale, elles sont donc favorables aux zones humides. Ces zones sont généralement matérialisées dans les zones inondables, mais elles peuvent être présentes ponctuellement dans certains vallons (voir illustration ci-dessous sur la commune de Marmoutier).

Cette donnée doit être confrontée avec les données existantes sur les zones inondables. Leur digitalisation n'est nécessaire que dans les secteurs en dehors des zones inondables existantes ou s'il n'y a pas de donnée d'inondation. Cette couche est disponible gratuitement sur le site internet www.inondationsnappe.fr.

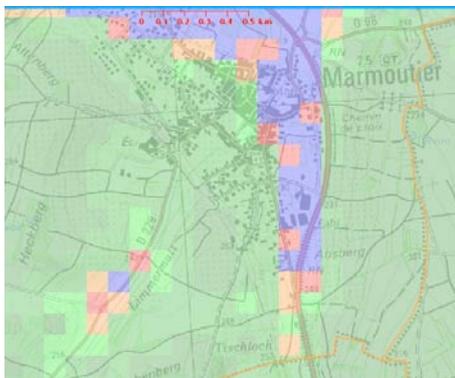


Figure 26 : extrait de la couche risque inondation et de remontée (Marmoutier)

Cartographie des stations forestières humides et potentiellement humides

Les plans d'aménagement forestier des forêts publiques (communale ou domaniale) comportent généralement une cartographie des stations forestières, voire dans certains cas une cartographie des sols indiquant la répartition des sols hydromorphes.

Les stations forestières sont établies à partir des conditions pédologiques, d'exposition et topographiques. Ils permettent ainsi d'identifier les stations forestières humides, souvent de fonds de vallon, voire de versants hydromorphes à faible perméabilités. Contrairement aux essences, la cartographie des stations peut révéler des peuplements forestiers inadaptés (considéré comme zone humide forestière dégradée). Les stations forestières sur des versants hydromorphes (mais n'accueillant pas de végétation humide) devra faire l'objet d'un inventaire pédologique.

Cartographie des habitats humides des sites Natura 2000

Les Docob représentent des plans de gestion à l'échelle du site natura 2000. Ils sont souvent accompagnés d'une cartographie des habitats d'intérêt communautaire, comportant des habitats humides.

Toutefois, il est important de noter que les habitats d'intérêt communautaire, prioritaire ou non, n'intègrent pas tous les habitats humides. La liste des milieux exclus de ces cartographies figure dans l'annexe 2. A défaut, une cartographie complète du site, il est nécessaire de prévoir des prospections complémentaires pour recenser ses manques.

Exploitation des données d'Odonat

La base de données d'Odonat regroupe tous les relevés faunistiques géographiques. Pour chaque relevé, plusieurs paramètres sont référencés, dont la catégorisation des espèces. Quatre ensembles ont été déterminés :

- celles inféodées aux milieux aquatiques (code A) : regroupant toutes les espèces avec une phase de reproduction nécessitant la présence d'eau (amphibiens, libellules, anatidés, loutre,...)
- celles associées aux milieux humides (code H) : incorporant les espèces fréquentant essentiellement ces milieux mais dont la reproduction ne se déroule pas en milieu aquatique.
- Celles associées aux milieux thermophiles (code S) : incluant les espèces fréquentant essentiellement les milieux secs ou mésophiles (pelouses, zones rocailleuses, landes sèches,...).
- Celles ayant un large spectre d'habitat, dites ubiquistes (code div). Ces espèces peuvent parcourir également les milieux humides ou secs.

Il est possible de sélectionner grâce à cette catégorisation, les espèces propres aux zones humides en général, en différenciant les espèces aquatiques des espèces paludéennes. Les premières ont un intérêt limité, car leur répartition est souvent liée aux cours d'eau ou aux plans d'eau. Les secondaires présentent un réel intérêt en apportant un indice de présence de zones humides, sur des terrains de nature diverse.

Ces deux paramètres permettent ainsi de retenir uniquement les espèces inféodées aux zones humides, en différenciant les espèces liées aux habitats aquatiques, de celles associées aux milieux paludéens.

Une fois cette première analyse effectuée, il faut écarter les données appartenant à des zones humides déjà inventoriées. Le reste sera divisé en deux catégories, les données au sein des zones potentiellement humides, facilitant l'inventaire des habitats humides, voire l'inventaire pédologique, et les données hors ZPH qui devront faire l'objet d'une sortie spécifique afin de vérifier la présence ou l'absence de zone humide.

Un dernier tri peut être réalisé en fonction de l'espèce pour affiner la corrélation entre la réelle présence de zone humide sur le terrain et l'observation effectuée. Le territoire vital de l'espèce peut influencer sur la pertinence de l'observation. Dès lors, il est utile de distinguer les espèces à faible territoire vital (passereaux, insectes, amphibiens,...) ayant plus d'efficacité pour la recherche de zones humides que celles à territoire vital assez vaste (comme les rapaces). Ce tri peut être réalisé grâce aux codes « espèce » et « ordre taxonomique ».

Enfin, la base de données d'Odonat sera aussi utile pour caractériser les zones humides selon leur intérêt écologique en apportant pour chaque zone humide déterminée une information sur la présence éventuelle d'espèces patrimoniales et sur la diversité de la faune inféodée aux zones humides observées. Ce travail doit être réalisé dans la dernière étape en utilisant le SIG pour évaluer ces critères de caractérisation.

2.4 – Organisation des données

La compilation des données collectées peut être effectuée séparément pour chaque type de sources de données.

Néanmoins, quatre champs doivent être renseignés à minima sur toutes les données collectées pour exploiter de manière homogène l'ensemble des informations.

De plus, cette collecte de données a pour objectif d'établir une couche globale des zones potentiellement humides, comprenant des entités dont le degré d'humidité pressentie (à partir de la nature des informations) peut être très variable.

Au final, les trois tables SIG doivent être organisées en incorporant à minima les champs explicités dans le tableau ci-dessous. Le nom du bureau d'étude producteur de la donnée digitalisée ou retravaillée peut aussi être indiqué.

ID entité	Origine donnée	Critère donnée	Intitulé donnée originale	Intitulé donnée originale	Caractère remarquable
Couche surfacique de cartographie des zones potentiellement humides					
ID entité	OrigineDonnee	CritereZH	NatBD_nom Original	Nature donnée	Carct_patrimo
Code du polygone	Carte Etat-major	indicateur	non défini	non défini	non
	Plan d'aménagement forestier « nom forêt »	habitat	Nom de la station forestière potentiellement humide ou hydromorphe	Intitulé homogène des habitats	oui/non
	Remontée nappe	indicateur	Valeur de risque	Valeur	non
	...	pédologique ?	non
Couche des données ponctuelles des ZPH					
ID entité	OrigineDonnee	CritereZH	NatBD_nom Original	Nature donnée	Carct_patrimo
Code du polygone	BDOdonat	Faune	Espèces observées	Espèces observées	oui/non
	mare	indicateur	non défini	non défini	non

Couche surfacique des habitats humides					
ID entité	OrigineDonnee	CritereZH	NatBD_nomOriginal	Nature donnée	Carct_patrimo
Code du polygone	Station forestière humide	habitat	Nom de la station ou habitat humide	Intitulé homogène des habitats	oui/non
	Docob « site »				oui/non

Figure 27 : organisation des couches SIG et données collectées

III. Préparation de la campagne de terrain

3.1 – Objectif

Cette étape permet de préparer la phase de terrain pour délimiter finement les zones humides effectives.

La couche surfacique des habitats humides représente une partie des zones humides avérées. Les habitats constituent en tant que tel un critère d'identification des zones humides, donc aucune prospection complémentaire n'est nécessaire. Ces surfaces devront être intégrées à une délimitation globale (regroupant tous les critères d'identification) des zones humides.

Hormis les habitats humides déjà recensés, la phase de terrain s'articule en trois démarches différentes :

- les surfaces impliquant des parcours de terrain au sein des ZPH pour cartographier la végétation humide et l'hydromorphie des sols. Elles correspondent aux milieux prairiaux ou autres milieux ouverts et aux zones forestières dont les stations n'ont pu être collectées.
- les surfaces de ZPH faisant l'objet uniquement de sondages pédologiques, associées principalement aux labours mais aussi aux stations forestières humides dégradées ou à sol hydromorphe,
- les entités isolées indicatrices de zones humides éventuelles (zones humides anciennes, zone de remontée de nappe, observations d'Odonat), localisées hors des ZPH, et dont il faut justifier la présence ou l'absence de zones humides grâce à une cartographie des habitats et/ou des sondages pédologiques.

Il est donc utile de cibler les prospections de terrain grâce à une analyse de l'occupation du sol et de la topographie pour certains territoires, en localisant les parcours et les transects pédologiques à mettre en œuvre.

3.2 – Démarche

3.2.1 – Organisation du recensement de la végétation humide

Plusieurs outils cartographiques sont utiles pour organiser le recensement de la végétation humide en fonction de la période optimale de floraison.

La BDOCS 2008 est aussi utile d'identifier les boisements linéaires (en particulier la ripisylve) et quelques formations principales, en particulier les landes, les tourbières et les marais.