



CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST
UMR6554 LETG CNRS - Université de Brest, Nantes et Rennes 2

Catalogue des traitements par grand type de végétation

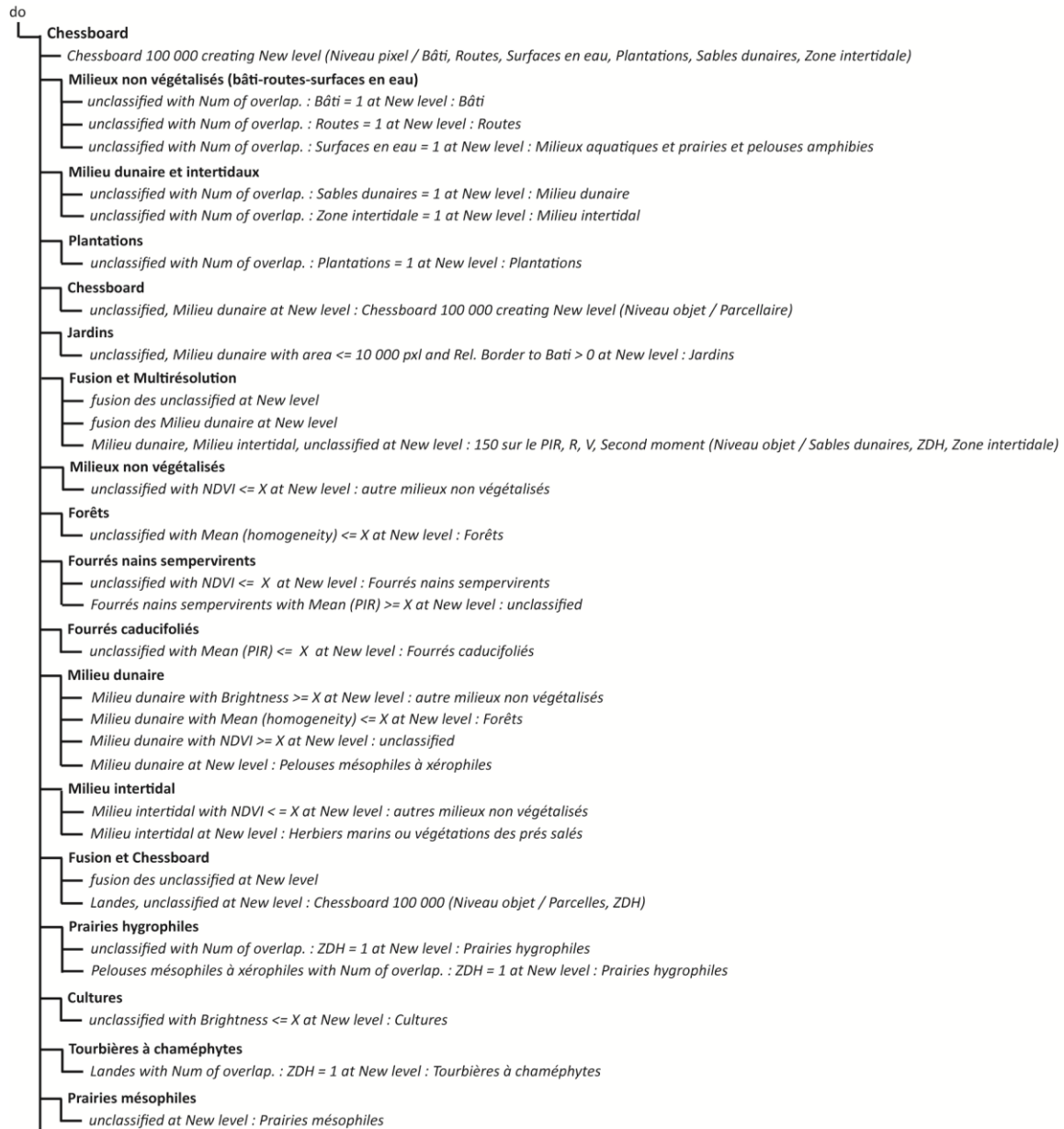
Annexe 9 au rapport « Cartographie des grands types de végétation par télédétection : étude de faisabilité (Bretagne, Basse-Normandie et Pays-de-la Loire) »

Ce document est composé pour chaque image de :

- 1- La chaîne de traitement détaillée issue d'eCognition
- 2- Le descriptif des végétations ayant été identifiées à partir de cette image (BDORTHO® IRC, SPOT5 ou Worldview-2)

Les couleurs des intitulés correspondent aux différents niveaux de la typologie emboîtée des végétations (Delassus et Magnanon 2013).

Annexe 9.1 : BDORTHO® IRC



Multiresolution

10 (shape 0,1 Compact, 0,5) creating '10' (Niveau objet "végétations naturelles et semi-naturelles"/toutes les couches SIG sauf le bâti et les routes)

at 10 : Spectral difference 10

unclassified with Existence of super objects autres milieux non végétalisés = 1 at 10 : autres milieux non végétalisés

unclassified with Existence of super objects Routes = 1 at 10 : Routes

unclassified with Existence of super objects Bâti = 1 at 10 : Bâti

unclassified with Existence of super objects Cultures = 1 at 10 : Cultures

unclassified with Existence of super objects Jardins = 1 at 10 : Jardins

unclassified with Existence of super objects Plantations = 1 at 10 : Plantations

unclassified with Existence of super objects Milieux aquatiques et prairies et pelouses amphibies = 1 at 10 : Milieux aquatiques et prairies et pelouses amphibies

unclassified with Existence of super objects Herbiers marins = 1 at 10 : Herbiers marins

unclassified with Existence of super objects Forêts = 1 at 10 : Forêts

unclassified with Existence of super objects Fourrés caducifoliés = 1 at 10 : Fourrés caducifoliés

unclassified with Existence of super objects Landes et garrigues = 1 at 10 : Landes et garrigues

unclassified with Existence of super objects Tourbières à chaméphytes = 1 at 10 : Tourbières à chaméphytes

unclassified with Existence of super objects Végétations des prés salés = 1 at 10 : Végétations des prés salés

unclassified with Existence of super objects Prairies hygrophiles = 1 at 10 : Prairies hygrophiles

unclassified with Existence of super objects Pelouses mésophiles à xérophiles = 1 at 10 : Pelouses mésophiles à xérophiles

unclassified with Existence of super objects Prairies mésophiles = 1 at 10 : Prairies mésophiles

Erreurs de classification

Pelouses mésophiles à xérophiles with Brightness \geq X at 10 : autres milieux non végétalisés

Pelouses mésophiles à xérophiles with NDVI \geq X at 10 : Fourrés caducifoliés

Pelouses mésophiles à xérophiles with Num of overlap. : ZDH = 1 at 10 : Prairies hygrophiles

Pelouses sur sable non fixé

Pelouses mésophiles à xérophiles with NDVI \leq X at 10 : Pelouses sur sable non fixé

Pelouses mésophiles à xérophiles with Mean (V) \geq X at 10 : Pelouses sur sable non fixé

Pelouses sur sable fixé

Pelouses mésophiles à xérophiles with Membership to Pelouses sur sable non fixé $<$ 1 at 10 : Pelouses sur sable fixé

Forêts caducifoliées

Forêts with Mean (PIR) \geq X at 10 : Forêts caducifoliées

Forêts sempervirentes

Forêts with Membership to Forêts caducifoliées $<$ 1 at 10 : Forêts sempervirentes

Forêts caducifoliées - hygrométrie

Forêts caducifoliées at 10 : Forêts mésophiles

Forêts mésophiles with Num of Overlap. : ZDH = 1 at 10 : Forêts hygrophiles

Forêts sempervirentes - hygrométrie

Forêts sempervirentes at 10 : Forêts de conifères

Forêts de conifères with Num of Overlap. : Sables dunaires = 1 at 10 : Forêts de sclérophylles

Fourrés caducifoliés - hygrométrie

Fourrés caducifoliés at 10 : Fourrés mésophiles à mésohygrophiles

Fourrés mésophiles à mésohygrophiles with Num of Overlap. : ZDH = 1 at 10 : Fourrés hygrophiles

Végétations des prés salés et fourrés crassulescents

Végétations des prés salés with Mean (V) \leq X at 10 : Milieu intertidal

Végétations des prés salés with NDVI \leq X at 10 : autres milieux non végétalisés

Milieu intertidal with NDVI \leq X at 10 : autres milieux non végétalisés

Végétations des prés salés with Mean (PIR) \leq X at 10 : Fourrés crassulescents

Simplification des classes

fusion "autres milieux non végétalisés" at New level

fusion "bâti" at New level

fusion "Milieux aquatiques et prairies et pelouses amphibies" at New level

fusion "autres milieux non végétalisés" at New level

fusion "Plantations" at New level

fusion "routes" at New level

fusion "cultures" at New level

fusion "jardins" at New level

fusion "Pelouses sur sable non fixé" at New level

fusion "Pelouses sur sable fixé" at New level

fusion "Forêts hygrophiles" at New level

fusion "Forêts mésophiles" at New level

fusion "Forêts de conifères" at New level

fusion "Forêts de sclérophylles" at New level

fusion "Fourrés hygrophiles" at New level

fusion "Fourrés mésophiles à mésohygrophiles" at New level

fusion "Herbiers marins" at New level

fusion "Landes et garrigues" at New level

fusion "Tourbières à chaméphytes" at New level

fusion "Prairies hygrophiles" at New level

fusion "Fourrés crassulescent" at New level

fusion "Végétations des prés salés" at New level

fusion "Roselières et cariçales" at New level

Forêts with area \leq 400 pxl at New level : remove object (merge by shape)

all with area \leq 100 pxl at New level : remove object (merge by shape)

all at New level : export object shapes to X

Milieux non végétalisés

Description :

Les milieux non végétalisés sont par définition des milieux où on observe une absence de végétation. Cela correspond aux terres non cultivées, aux zones sableuses, aux zones rocheuses, aux estuaires, à la mer et aux zones de bâti (habitations, parkings, routes...).

Critères d'identification :

Les milieux non végétalisés se distinguent facilement des milieux végétalisés :

- Les terres non cultivées sont facilement reconnaissables grâce à leur forme très géométrique et leur couleur grise homogène.
- Les zones sableuses sont des surfaces très blanches à proximité de la mer.
- Les zones rocheuses s'observent principalement sous la forme de placages lorsque la mer est basse, ce sont de grandes surfaces gris-foncé au contact de la mer.
- La mer ressort de façon uniforme en bleu foncé sur une grande superficie.
- Les estuaires ressortent eux aussi en bleu foncé et s'infiltrent dans les terres pour rejoindre les rivières.
- Le bâti et les routes présentent la même coloration que les terres non cultivées mais s'en distinguent facilement par une superficie beaucoup plus petite (maisons) ou leur linéarité (routes). Le bâti et les routes sont identifiés grâce aux données vectorielles issues de la BDTOPO®.

Pré requis : Une partie des milieux non végétalisés sont identifiés dès le début de la procédure comme le bâti, les routes, les terres non cultivées, mais d'autres nécessitent d'avoir identifié certaines classes au préalable : « Milieu dunaire », « Milieu intertidal », « Pelouses mésophiles à xérophiles », et « Végétations des prés salés » (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue). C'est en affinant ces classes que l'on va pouvoir identifier les milieux non végétalisés restant.

Données utilisées : BDORTHO® IRC, Bâti (IGN), Routes (IGN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « bâti » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « routes » =1 (unclassified)

Niveau 150 de segmentation :

- NDVI <= X (unclassified)
- Brightness >= X (Milieu dunaire)
- NDVI <= X (Milieu intertidal)

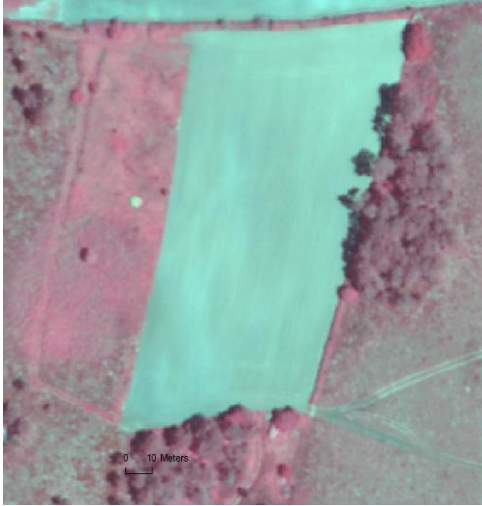
Niveau 10 de segmentation :

- Brightness >= X (Pelouses mésophiles à xérophiles)
- NDVI <= X (Végétations des prés salés)
- NDVI <= X (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Peu de confusions possibles.

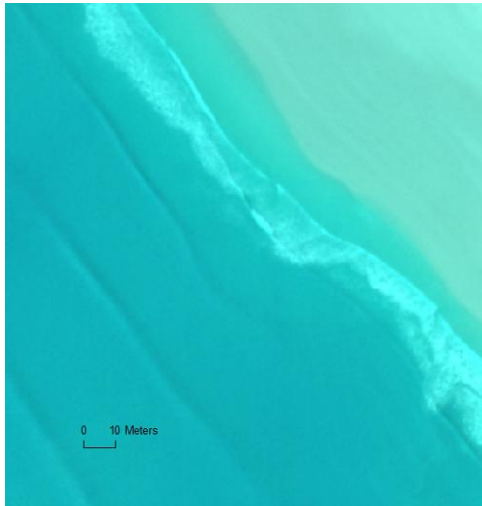
Extraits des images :



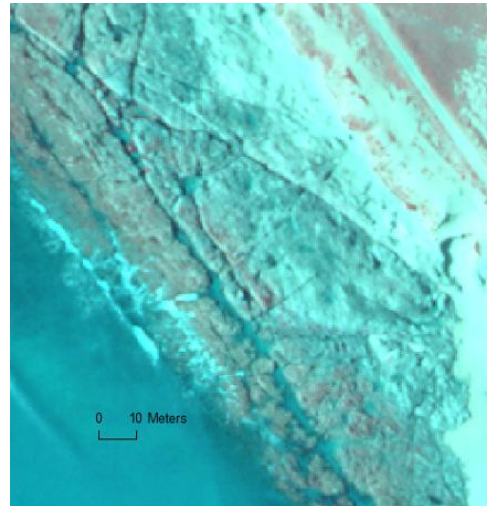
Terres non cultivées



Zones de bâti



Mer et zone sableuse



Zone rocheuse

Végétations artificielles

Description :

Les végétations artificielles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure a été entièrement détruite par l'homme et dont la composition floristique est en grande majorité allochtone. Du fait de leur forte ressemblance avec les prairies permanentes, certaines prairies temporaires seront classées en végétations artificielles, les autres seront classées dans les végétations herbacées (classe des « prairies et pelouses »).

On distingue dans la classification utilisée dans le cadre de cette étude, trois grandes catégories de végétations artificielles : les plantations d'arbres, les parcs et jardins et les cultures (On retrouve ces trois classes dans la typologie du CBN de Brest, mais à différents niveaux de la classification).

Critères d'identification :

- Les plantations se distinguent des végétations herbacées naturelles et des autres végétations artificielles par leur structure haute, et se différencient assez facilement des forêts naturelles grâce à l'arrangement linéaire des individus les uns par rapport aux autres. Celles dont la superficie est suffisante (plus de 0,5 hectares), sont identifiées grâce aux données sur les végétations issues de la BDTPOPO®, les autres devront être cartographiées par photo-interprétation.
- Les parcs et jardins pour la plupart, ressemblent à des prairies, mais contrairement aux prairies ils sont au contact avec du bâti et font majoritairement moins de 700m².
- Les cultures possèdent des formes très géométriques, une couleur rose à rouge homogène plus ou moins prononcée suivant la maturité de la végétation. Elles sont très difficiles à identifier par traitement automatique et se confondent avec les prairies. La photo-interprétation peut toutefois aider à les discriminer grâce aux traces anthropiques visibles sur les ortho-images, comme les stries parallèles correspondant au passage des véhicules dans le champ.

Pré requis : Pour isoler les parcs et jardins il faut avoir isolé le « Bâti ». Les plantations sont identifiables à n'importe quelle étape de la procédure. Les cultures sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : BDORTHO® IRC, Bâti (IGN), Plantations (IGN)

Paramètres de classification :

Plantations

- Appartenance à la couche thématique « plantations » =1 (unclassified)

Parcs et jardins

- Area <= 10 000 pxl and Rel. Border to « bâti » > 0 (unclassified)

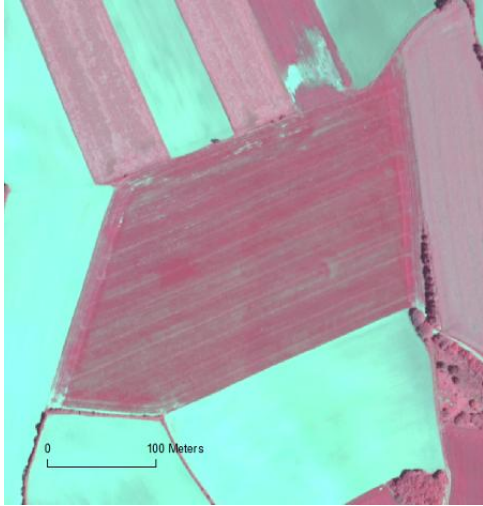
Cultures

- Brightness <= X (unclassified)

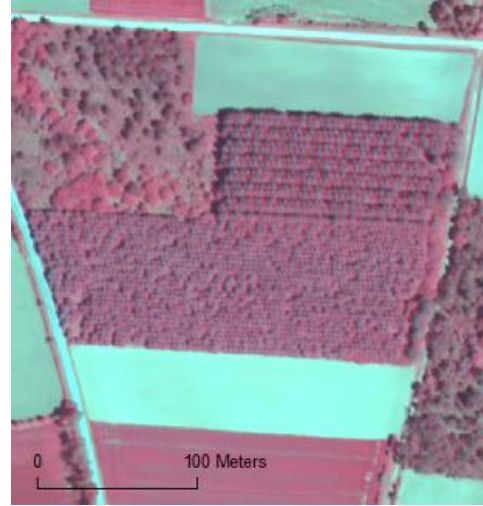
Confusions possibles :

Certaines petites plantations ou les plantations âgées peuvent être confondues avec les forêts. Les cultures se confondent majoritairement avec les prairies qui présentent les mêmes formes et réponses spectrales.

Extraits des images :



Cultures



Plantations

Végétations naturelles et semi-naturelles

Description :

Les végétations naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale n'a pas été modifiée par l'homme et dont la composition floristique est autochtone.

Les végétations semi-naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale a été modifiée par l'homme mais dont la composition floristique reste fondamentalement autochtone.

Dans cette catégorie, la typologie regroupe les classes suivantes : les forêts (autre que les plantations), les fourrés arbustifs, les fourrés nains, les végétations herbacées (autre que les cultures) et les végétations aquatiques.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des « végétations naturelles et semi-naturelles » n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence : les milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées (cette classe regroupe les surfaces en eau, les végétations aquatiques et les prairies et pelouses amphibies), les forêts, les fourrés arbustifs, les fourrés nains, les pelouses mésophiles à xérophiles, les prairies hygrophiles et les prairies mésophiles (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Forêts

Description :

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les forêts sont des formations arborescentes de plus de 7 mètres dont les arbres possèdent une densité suffisante pour que toute la végétation des strates sous-jacentes (arbustive, herbacée et muscinale) soit conditionnée par leur présence. Les couronnes doivent être contiguës, ou ne laisser que des vides réduits, ou des ouvertures temporaires causées par la mort d'un arbre.

Une partie des haies sont classées en « forêts ».

Dans la typologie, il existe trois types de forêts : les forêts caducifoliées, les forêts sempervirentes et les forêts mixtes. La BDORTHO® IRC permet d'identifier les deux premiers types. Pour identifier les forêts mixtes, il faut être en mesure de savoir si la strate arborée est co-dominée par les essences feuillues et les essences à aiguilles. Or, à partir de cette image, quasiment chaque arbre est identifié. Ils sont donc soit attribués à la classe des forêts caducifoliées soit à la classe des forêts sempervirentes.

Critères d'identification :

Les forêts se distinguent assez bien du reste des végétations grâce à leur hauteur que l'on repère avec les ombres portées, une structure hétérogène qui « moutonne » et une couleur qui va du rouge vif au marron foncé suivant les essences.

Pré requis : Les forêts sont classées en deux étapes. Les forêts littorales sont identifiées après avoir classé le « Milieu dunaire ». Les forêts intérieures sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : Homogeneity, Sables dunaire (BRGM)

Paramètres de classification :

Forêts littorales :

- Appartenance à la couche thématique « sables dunaires » =1 (unclassified)
- Homogeneity <= X (Milieu dunaire)

Forêts intérieures :

- Homogeneity <= X (unclassified)

Confusions possibles :

Les forêts se discriminent très bien mais ont tendance à être surreprésentées au détriment des fourrés. Le critère qui permet de discriminer ces deux classes est un critère de hauteur de la végétation (+/- 7 mètres), or, il est difficile à partir d'une image de déterminer précisément la hauteur d'une végétation. Une autre source de confusions vient de la limite entre les forêts et les arbres isolés. La définition dit en effet que les couronnes des arbres doivent être contiguës pour que l'on soit en présence d'une forêt. Or, sur certains sites, certaines végétations sont piquetées d'arbres isolés qui normalement ne rentrent donc pas dans la catégorie des forêts. Lorsque ce piquetage est suffisamment dense, ces objets sont classés en forêt.

Extraits des images :



Forêts

Forêts caducifoliées

Description :

Cette classe regroupe les végétations de structure forestière dont la strate arborée est dominée par les essences caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Cette classe sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, ne comprend que la formation des forêts caducifoliées (des régions tempérées).

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des forêts caducifoliées n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les forêts caducifoliées (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Forêts caducifoliées (des régions tempérées)

Description :

Végétations forestières dominées par les essences forestières caractérisant un climat tempéré, collinéen à montagnard, avec un contraste significatif entre hiver et été.

On distingue dans la typologie trois types de forêts caducifoliées (des régions tempérées) : les forêts mésophiles, les forêts hygrophiles et les forêts mésoxérophiles à xérophiles. Sur les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe est absente.

Critères d'identification :

Les forêts caducifoliées (des régions tempérées) sont identifiées avec les mêmes critères que la classe au niveau supérieur des « forêts caducifoliées », car c'est la seule formation présente dans cette classe. Les forêts caducifoliées (des régions tempérées) se différencient des autres types de ligneux par leur couleur rouge et une texture plus homogène. Les caducifoliés possèdent en effet une cime en boule d'aspect très différent des cimes en pointe de la majorité des sempervirents.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts »

Données utilisées : BDORTHO® IRC

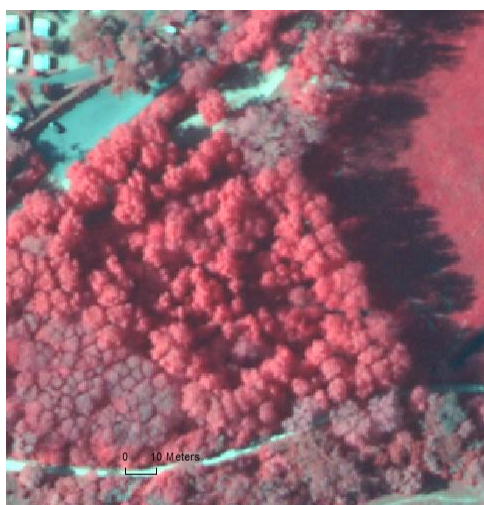
Paramètres de classification :

- Mean (PIR) \geq X (Forêts)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents. Les ombres au sein des forêts caducifoliées compliquent encore la distinction entre ces deux classes, car elles ont une réponse spectrale proche de celles des forêts sempervirentes.

Extraits des images :



Forêts caducifoliées (des régions tempérées)

Forêts mésophiles

Description :

Végétations forestières caducifoliées des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arborée variée ou des sols frais à légèrement humides. Les espèces hygrophiles, quand elles sont présentes, ne dominent pas la strate herbacée.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts mésophiles se différencient des autres types de ligneux caducifoliés grâce à des données sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

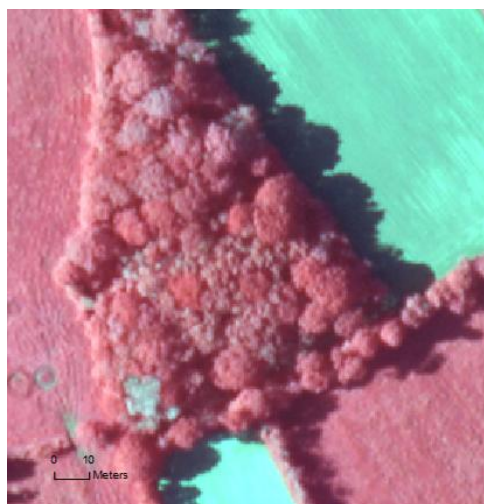
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » <> 1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la présence de sables dunaires et sur l'humidité des sols.

Extraits des images :



Forêts mésophiles

Forêts hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate arborée dominée par les Aulnes (*Alnus* sp.) ou les Saules arborescents (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. triandra*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts hygrophiles se différencient des autres types de ligneux uniquement grâce à des données sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

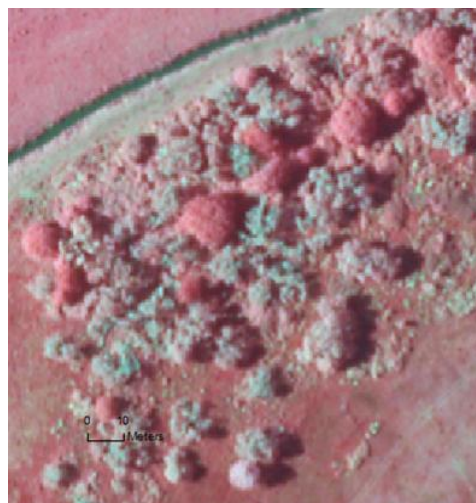
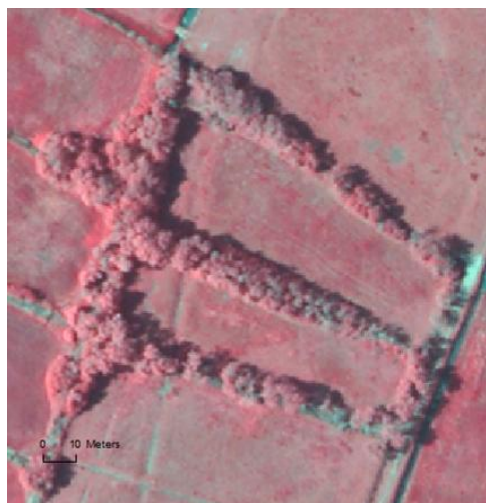
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur l'humidité des sols.

Extraits des images :



Forêts hygrophiles

Forêts sempervirentes

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières dont la strate arborée est dominée par les essences sempervirentes. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens ne tombent pas tous en même temps à la mauvaise saison, laissant à l'arbre un aspect toujours vert. On distingue dans la typologie, deux types de forêts sempervirentes : les forêts de sclérophylles et les forêts de conifères.

Critères d'identification :

Les forêts dominées par les sempervirents se différencient bien des autres types de ligneux par leur couleur marron foncé et une texture très hétérogène. La plupart des sempervirents possèdent en effet une cime pointue d'aspect très différent des cimes en boule des feuillus.

Pré requis : avoir identifié les classes « Forêts » et « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : aucune

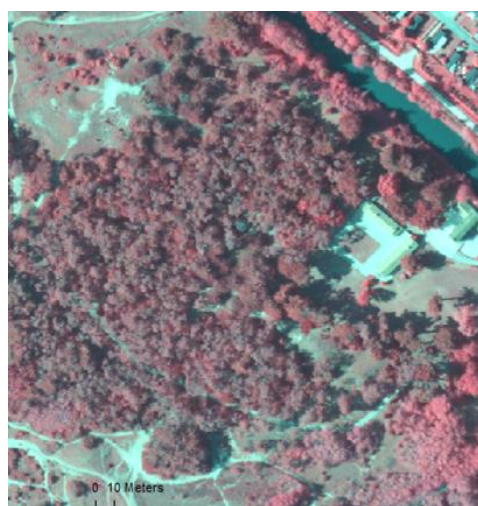
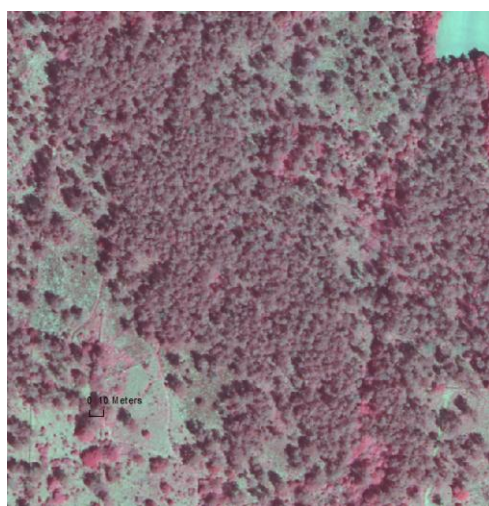
Paramètres de classification :

- Membership to « Forêts caducifoliées » $< > 1$ (Forêts)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents. Les ombres au sein des forêts caducifoliées compliquent encore la distinction entre ces deux classes, car elles ont une réponse spectrale proche de celles des forêts sempervirentes. Cette classe a donc tendance à être sur-détectée.

Extraits des images :



Forêts sempervirentes

Forêts de sclérophylles

Description :

Végétations forestières sempervirentes plus ou moins hautes dont la strate arborée est composée, en majorité, d'essences dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles coriaces et persistantes, et possédant un épiderme épaissi recouvert d'un enduit cireux. Ces forêts sont caractéristiques des climats secs à semi désertiques. Sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, cette formation n'est représentée que par la chênaie à Chêne vert dunaire sud atlantique. Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

En France, les forêts de sclérophylles se situent essentiellement sur les dunes à partir de la Vendée. Ces forêts s'identifient donc grâce à des données géologiques et leur localisation géographique.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

Données utilisées : Sable dunaire (BRGM)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » =1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la présence de sables dunaires et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :



Forêts de sclérophylles

Forêts de conifères

Description :

Végétations sempervirentes de structure forestière dont la strate arborée est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences dont les appareils chlorophylliens sont réduits à des écailles ou à des feuilles minces et allongées en forme d'aiguille (pins, sapins...).

Critères d'identification :

Les forêts de conifères correspondent à toutes les forêts sempervirentes du territoire d'agrément du CBN de Brest, excepté les quelques forêts de sclérophylles se situant sur les dunes du littoral vendéen.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

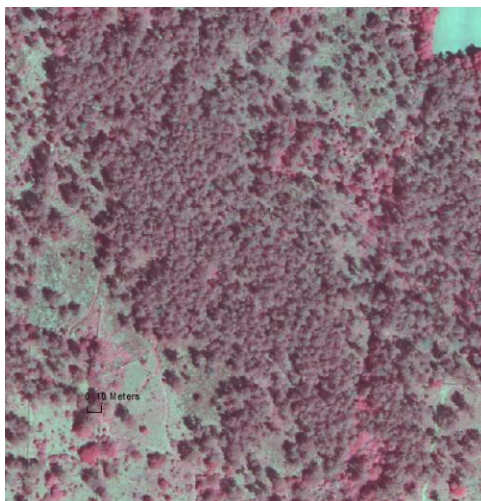
Données utilisées : Sables dunaires (BRGM)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » <>1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la présence de sables dunaires et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :

Forêts de conifères

Fourrés arbustifs

Description :

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les fourrés sont des formations arbustives de plus de 0,5 mètres, plus ou moins denses et difficiles à pénétrer selon leur hauteur. La strate supérieure est dominée par des arbrisseaux (nanophanérophytes).

Une partie des haies sont classées en « Fourrés arbustifs ».

Dans la typologie utilisée, la classe des fourrés arbustifs comprend les fourrés caducifoliés et les fourrés sempervirents. Dans les sites testés au cours de cette étude, seuls les fourrés caducifoliés étaient présents.

Critères d'identification :

Les fourrés arbustifs ont une couleur similaire aux forêts. Le critère distinctif, difficilement identifiable, est une hauteur intermédiaire entre les forêts et les herbacées.

Pré requis : Les fourrés arbustifs ne sont pas identifiés directement. Il faut au préalable avoir identifié les « Pelouses mésophiles et xérophiles » pour les fourrés arbustifs littoraux, et avoir masqué un certain nombre d'autres classes pour les fourrés arbustifs intérieurs (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : BDORTHO® IRC

Paramètres de classification :

Fourrés littoraux :

- NDVI \geq X (Pelouses mésophiles à xérophiles)

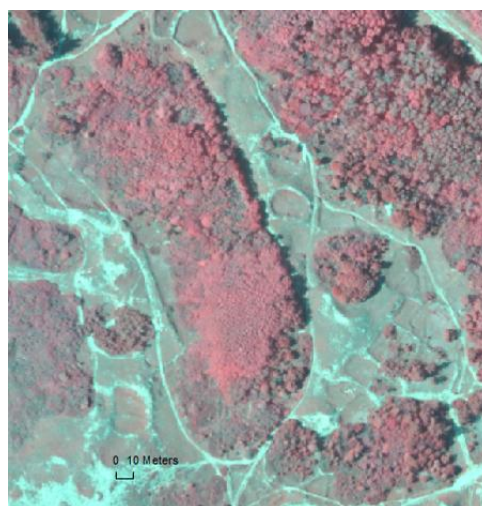
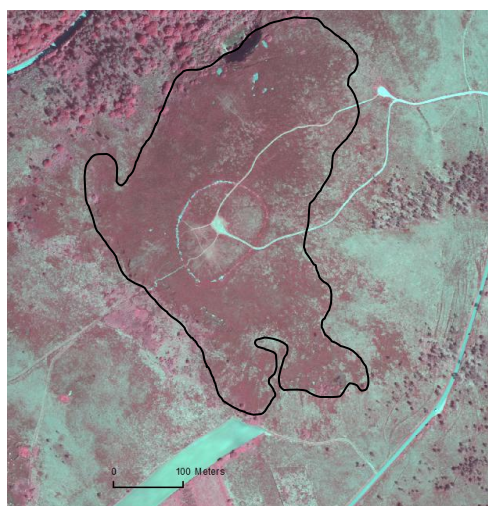
Fourrés intérieurs :

- Mean (PIR) \leq X (unclassified)

Confusions possibles :

Les fourrés se discriminent très difficilement à partir de cette image, seuls quelques fourrés de lande à la réflectance particulière s'identifient ainsi que quelques fourrés en milieu dunaire. Ils sont largement sous représentés au bénéfice des forêts et des végétations herbacées. Le critère qui permet de discriminer les deux premières classes est un critère de hauteur de la végétation (+/- 7 mètres), or, il est difficile à partir d'une image de déterminer précisément la hauteur.

Extraits des images :



Fourrés arbustifs (fourrés sur lande à gauche, et fourrés dunaires à droite)

Fourrés caducifoliés

Description :

Végétations de structure arbustive ou chaméphytique dont la strate supérieure est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences feuillées caducifoliées, c'est-à-dire dont les feuilles présentent un limbe bien marqué et tombent en hiver.

Dans la typologie, la classe des fourrés caducifoliés ne comprend que les fourrés de feuillus caducifoliés.

Critères d'identification :

Sur les sites testés au cours de cette étude, la classe des fourrés arbustifs n'étant composée que d'espèces caducifoliées, les critères d'identification des « Fourrés arbustifs » et des « Fourrés caducifoliés » vont être les mêmes (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des fourrés arbustifs).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés de feuillus caducifoliés

Description :

Végétations arbustives hautes (plus de 1 mètre) dont la strate supérieure est dominée par les essences feuillues caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbrisseaux ou de jeunes arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Dans la typologie, cette classe comprend les fourrés mésophiles et mésohygrophiles, les fourrés hygrophiles et les fourrés mésoxérophiles à xérophiles. Sur les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe n'était pas présente.

Critères d'identification :

Dans la typologie du CBN de Brest, la classe des fourrés caducifoliés ne comprend que les fourrés de feuillus caducifoliés. Les critères d'identification seront donc les mêmes pour les deux classes (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des fourrés arbustifs).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arbustive variée (parfois « dirigée », c'est à dire favorisée par une gestion spécifique), dominée par *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana* ou *Ulex europaeus*. La strate herbacée est marquée par la rareté ou l'absence d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés mésophiles et mésohygrophiles se distinguent des autres types de fourrés par déduction, en ayant isolé au préalable les fourrés hygrophiles.

Pré requis : avoir identifié les classes « Fourrés hygrophiles » et « Fourrés de feuillus caducifoliés »

Données utilisées : aucune

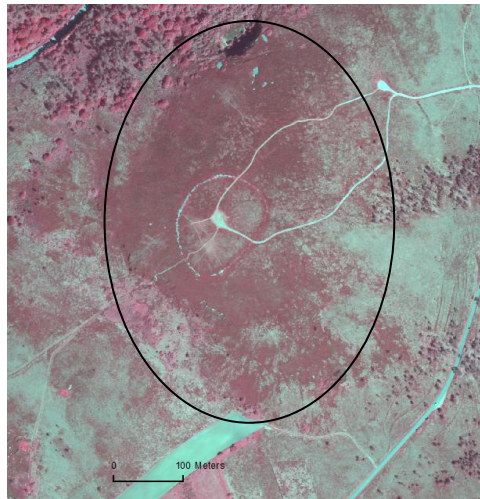
Paramètres de classification :

- Membership to « Fourrés hygrophiles » <> 1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés mésophiles et mésohygrophiles peuvent être confondus avec les fourrés hygrophiles aux limites de la donnée vectorielle des zones à dominante humide.

Extraits des images :



Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Fourrés hygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate supérieure dominée par les espèces du genre *Salix* (à l'exception de *Salix caprea*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles. Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés arbustifs hygrophiles se distinguent des autres types de fourrés grâce à la couche vectorielle des zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Fourrés de feuillus caducifoliés »

Données utilisées : Zones à dominante humide

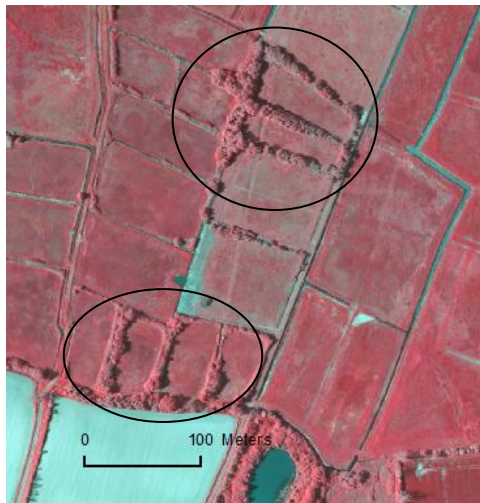
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » = 1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés hygrophiles peuvent être confondus avec les fourrés mésophiles et mésohygrophiles aux limites de la donnée vectorielle des zones à dominante humide.

Extraits des images :



Fourrés hygrophiles

Fourrés nains

Description :

Les fourrés nains sont des formations arbustives rarement hautes de plus de 0,5 mètres, plus ou moins denses. La strate supérieure est dominée par des sous-arbrisseaux (chaméphytes frutescents).

Dans la typologie, cette classe regroupe les fourrés nains sempervirents et les fourrés nains extrêmement xéromorphes.

Critères d'identification :

Dans les processus de classification, la classe des fourrés nains n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les fourrés nains sempervirents et les fourrés nains extrêmement xéromorphes (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Données utilisées : se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Fourrés nains sempervirents

Description :

Ce terme regroupe les végétations de structure chaméphytique dont la strate supérieure est composée, en majorité (plus de 75% sauf dans le cas des tourbières à chaméphytes), d'essences sempervirentes. Celles-ci se définissent comme des ligneux dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges ou réduites en écailles ou en aiguilles, se renouvelant en permanence (l'individu apparaît ainsi toujours vert).

Dans la typologie, cette classe regroupe les landes et garrigues et les tourbières à chaméphytes.

Critères d'identification :

Les fourrés nains sempervirents s'identifient très bien du reste des végétations avec une couleur gris-bleu, et une hétérogénéité plus ou moins prononcée suivant la proportion en certaines espèces. On peut cependant avoir quelques confusions avec des cultures, des prairies et des forêts de conifères, qui peuvent être corrigées manuellement par photo-interprétation.

Pré requis : Les fourrés nains sempervirents sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : BDORTHO® IRC

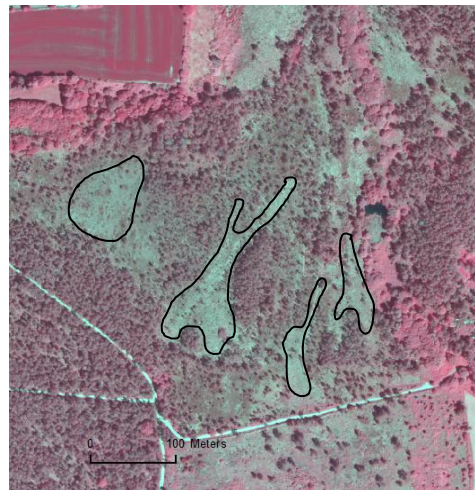
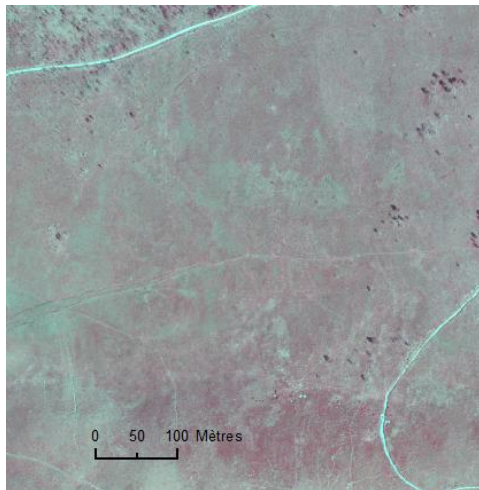
Paramètres de classification :

- NDVI \leq X (unclassified)
- Mean (PIR) \geq X (Fourrés nains)

Confusions possibles :

Certains fourrés nains sempervirents (landes) se confondent avec les prairies lorsque celles-ci sont dominées par la molinie. Ils peuvent aussi se confondre avec des cultures qui commencent à pousser. Enfin, on peut avoir une légère sous représentation des fourrés nains sempervirents (landes) lorsqu'on a un piquetage de la lande par le pin.

Extraits des images :



Fourrés nains sempervirents

Landes et garrigues

Description :

Ensembles structurels de taille basse (de quelques centimètres) à moyenne (environ 1,50 m) toujours dominés et donc structurés par des chaméphytes frutescents généralement sempervirents se développant de manière contiguë (les individus se touchent).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les landes s'identifient très bien du reste des végétations avec une couleur gris-bleu. On peut cependant avoir quelques confusions avec des cultures, des prairies et des forêts de conifères, qui peuvent être corrigées manuellement par photo-interprétation.

Pré requis : avoir identifié les classes « Tourbières à chaméphytes » et « Fourrés nains sempervirents »

Données utilisées : aucune

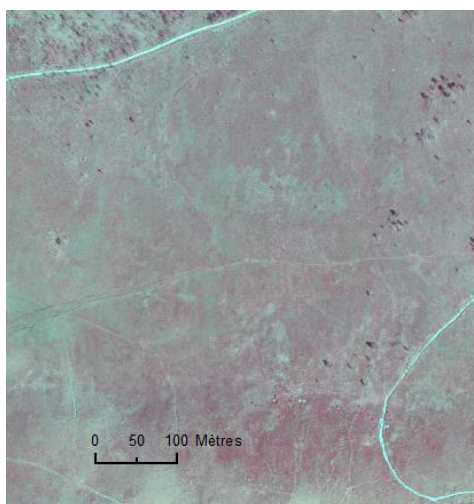
Paramètres de classification :

- Membership to « Tourbières à chaméphytes » <> 1 (Fourrés nains sempervirents)

Confusions possibles :

Certaines landes se confondent avec les prairies lorsque celles-ci sont dominées par la molinie. Elles peuvent aussi se confondre avec des cultures qui commencent à pousser. Enfin, on peut avoir une légère sous-représentation des landes lorsqu'on a un piquetage de la lande par le pin.

Extraits des images :



Landes

Tourbières à chaméphytes

Description :

Végétations basses caractérisées par une strate marquée par les chaméphytes frutescents se développant sur une strate muscinale dense dominée par les espèces du genre Sphagnum. Les espèces herbacées peuvent occuper une place plus ou moins importante et codominer dans les groupements.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les tourbières ont les mêmes caractéristiques spectrales que les landes. Elles s'en différencient par leur présence sur des zones humides, riche en tourbe.

Pré requis : avoir identifié les « Fourrés nains sempervirents »

Données utilisées : Zones à dominante humide

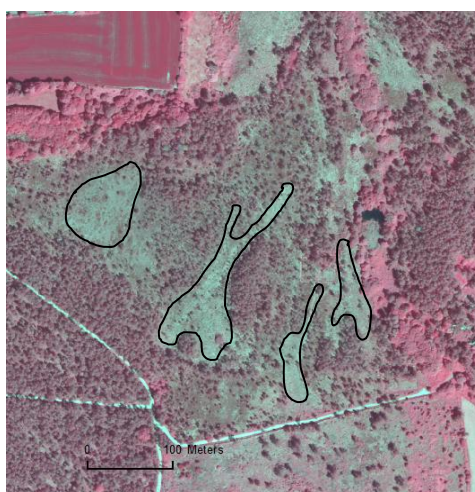
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » = 1 (Fourrés nains sempervirents)

Confusions possibles :

Les tourbières sont difficiles à identifier précisément, la donnée des zones à dominante humide n'étant pas adaptée à notre échelle d'étude. Elles ont donc tendance à être surreprésentées au détriment des landes.

Extraits des images :



Tourbières à chaméphytes

Fourrés nains extrêmement xéromorphes

Description :

Ce terme regroupe les végétations chaméphytiques des conditions d'extrême sécheresse atmosphérique ou physiologique (notamment due à un excès de sel). Cette sécheresse se traduit par une adaptation des individus ligneux : feuilles extrêmement scléromorphes ou fortement réduites, rameaux verts sans feuilles, tiges ou feuilles succulentes.

Sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, cette classe ne regroupe que la formation des fourrés crassulescents.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des fourrés nains extrêmement xéromorphes n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les fourrés crassulescents (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés crassulescents

Description :

Ce terme regroupe les végétations de structure arbustive ou chaméphytique dominées par des ligneux (arbrisseaux ou sous-arbrisseaux) dont les appareils chlorophylliens (feuilles et parfois tiges) sont crassulescents, c'est-à-dire composés de tissus charnus capables de stocker l'eau. Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés crassulescents se situent dans le bas schorre au contact de la mer et des végétations des prés salés. Ils sont reconnaissables à leur couleur bleu plus foncé.

Pré requis : avoir identifié les « Végétations des prés salés »

Données utilisées : BDORTHO® IRC

Paramètres de classification :

- Végétations des prés salés (Milieu intertidal)
- Mean (V) \leq X (Végétations des prés salés)
- NDVI \leq X (Végétations des prés salés)
- Mean (PIR) \leq X (Végétations des prés salés)

Confusions possibles :

Les fourrés crassulescents ont tendance à se confondre avec les végétations des prés salés, la limite entre les deux n'étant pas toujours bien nette à cause du pâturage sur certains sites.

Extraits des images :



Fourrés crassulescents

Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Description :

Cette classe regroupe :

- Les végétations aquatiques continentales qui sont composées de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre.
- Les prairies et pelouses amphibies qui sont des végétations herbacées pionnières, dominées par les graminoides, des bords exondés d'étangs et de cours d'eau mésotrophes à oligotrophes. Elles sont parfois également présentes dans des dépressions temporairement inondées. Selon de Foucault (2004, p. 417), elles sont caractérisées par de "petites plantes dressées, parfois rampantes, à feuilles subulées ". Cette caractéristique concerne autant les monocotylédones (par exemple *Juncus* spp., *Eleocharis* spp.) que les ptéridophytes (par exemple *Isoetes* spp., *Pilularia* spp.) et les dicotylédones (par exemple *Lobelia* spp., *Littorella uniflora*).
- Les surfaces en eau continentales pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques et des prairies et pelouses amphibies.

Critères d'identification :

Les végétations aquatiques continentales ainsi que les prairies et pelouses amphibies sont complexes à identifier car elles s'expriment le plus souvent sur de petites superficies dans des cuvettes, canaux et fossés en milieu fermé. Ces végétations ont donc été regroupées dans une classe plus générale « milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées », qui correspond en fait aux surfaces en eau continentale pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques ou amphibies. On identifie une grande majorité des milieux continentaux avec des données auxiliaires issues de la BDTPOPO®.

Pré requis : aucun

Données utilisées : Surfaces en eau (IGN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « surfaces en eau » =1 (unclassified)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles.

Extraits des images :



Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Végétations aquatiques marines

Description :

Les végétations aquatiques marines sont composés de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre. Dans la typologie du CBN de Brest, cette classe est constituée de plusieurs classes des niveaux inférieurs qui ne sont pas identifiées à partir de la BDORTHO® IRC, ou qui ne sont pas présentes sur les sites testés. Dans notre classification, la classe des végétations aquatiques marines ne comprend donc que les herbiers marins algaux.

Critères d'identification :

Dans les processus de classification, la classe des végétations aquatiques marines n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les herbiers marins algaux (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche suivante.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche suivante.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche suivante.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche suivante.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Description :

Communautés sous-marines des étages eulittoral à infralittoral dominées par les macroalgues et organisées en ceintures.

Critères d'identification :

Les herbiers marins s'identifient assez facilement en milieu intertidal, car ils ressortent en tons de rouge vif, très souvent sur des placages rocheux affleurant à marée basse.

Pré requis : aucun

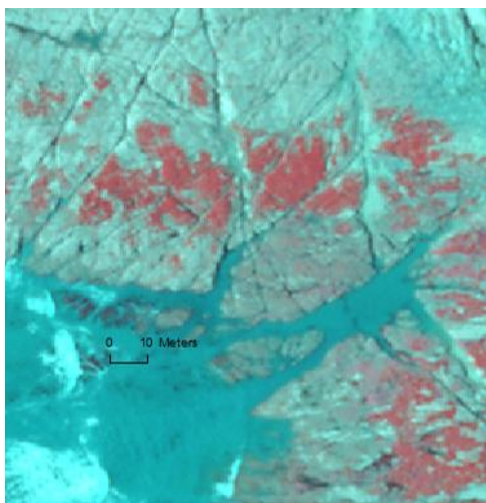
Données utilisées : Zone intertidale (IGN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « zone intertidale » =1 (unclassified)
- Herbiers marins algaux (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Il peut éventuellement y avoir quelques confusions avec les végétations des prés salés.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Végétations herbacées

Description :

Les végétations herbacées regroupent toutes les végétations composées de plantes vasculaires non ou à peine ligneuses, enracinées et dressées par elles-mêmes.

Dans cette catégorie on retrouve dans la typologie du CBN de Brest, les formations éphémères, les hémicryptophytaies et les hélophytaies. Sur les sites testés au cours de cette étude, seules ces deux dernières classes étaient présentes.

Critères d'identification :

Dans nos procédures de classification, la classe des végétations herbacées n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les hémicryptophytaies et des hélophytaies (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Hémicryptophytaies

Description :

Formations diversifiées généralement dominées par les hémicryptophytes. Ces espèces sont souvent accompagnées par des géophytes et/ou des chaméphytes suffrutescentes qui peuvent parfois présenter un recouvrement significatif.

Dans la typologie du CBN de Brest, les hémicryptophytaies sont composées des prairies et pelouses, franges et lisières et végétations des rochers et parois. Les deux premières classes sont présentes sur les sites testés, mais seules les prairies et pelouses ont pu être discriminées.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des hémicryptophytaies n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les prairies et pelouses (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Prairies et pelouses

Description :

Les prairies et pelouses sont des formations plus ou moins denses dominées par les graminées ou les graminoides sociales (Joncacées, Cypéracées) et les hémicryptophytes en rosettes. La plupart des espèces conservent des organes verts pendant l'hiver. Ces végétations peuvent s'exprimer sur des surfaces plus ou moins importantes voire de façon linéaire. Elles peuvent être primaires mais, d'une manière générale, elles se développent plutôt à l'emplacement d'anciennes forêts défrichées pour des raisons agro-pastorales.

Bien que ces communautés soient généralement dominées par les graminées et les graminoides, certaines pelouses peuvent être particulièrement marquées par les hémicryptophytes en rosette. Cependant, la structure ouverte et basse de ces groupements, ainsi que la présence de graminées sociales dans le groupement (même sans être dominantes), permettent de bien distinguer ces pelouses des autres communautés dominées par les non graminoides. Il s'agit par exemple des communautés de contact entre le schorre et la dune, dominées par *Limonium lychnidifolium*.

Dans la typologie, cette classe regroupe les prairies et pelouses halophiles, les prairies hygrophiles, les prairies mésophiles et les prairies et pelouses xérophiles. Dans nos classifications, on peut aussi trouver quelques prairies temporaires, qui présentent de fortes ressemblances avec les prairies permanentes.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des prairies et pelouses n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence ici : les prairies hygrophiles, les pelouses mésophiles à xérophiles et les prairies mésophiles (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Pelouses mésophiles à xérophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins ouvertes à fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Les chaméphytes suffrutescentes y sont parfois également abondantes. Les espèces sociales dominantes (généralement des graminées) présentent la particularité de produire en été des feuilles coriaces (scléromorphes) donnant une grande quantité de litière en hiver (aspect fauve de la végétation). Ces formations caractérisent aussi bien les milieux souffrant d'un stress hydrique marqué (mésoxérique à xérique), que ceux marqués par des conditions subhumides pouvant être liées à un stress trophique (oligotrophie) et acide (Ellenberg, 2009).

Dans la typologie, cette classe regroupe les pelouses sur sable non fixé, les pelouses sur sable fixé, les pelouses des sols compacts calcaires et les pelouses des sols compacts acides. Seules les deux premières classes sont présentes sur les sites testés au cours de cette étude.

Critères d'identification :

Les pelouses mésophiles à xérophiles présentent un aspect variable suivant la végétation. La texture peut être très hétérogène et granuleuse à homogène et de grain très fin. Leur couleur varie du gris au rouge pale. La plupart des pelouses mésophiles à xérophiles se situent sur les sables dunaires. On peut retrouver ce type de végétations sur les falaises mais celles-ci ne sont pas présentes sur les sites testés.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu dunaire »

Données utilisées : Sable dunaire (BRGM)

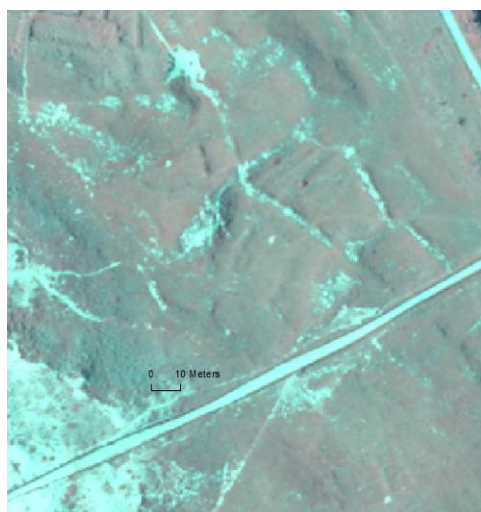
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaires » =1 (unclassified)
- Pelouses mésophiles à xérophiles (Milieu dunaire)

Confusions possibles :

Les pelouses mésophiles à xérophiles peuvent être confondues avec certains types de cultures qui se pratiquent sur le sable. Elles peuvent aussi être confondues avec les prairies et pelouses sur sols mésophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Pelouses mésophiles à xérophiles

Pelouses sur sable non fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins hauts et fermés des dunes mobiles directement influencées par la proximité de la mer. Ils sont marqués par la dominance de graminées dont les appareils feuillés et racinaires sont adaptés aux conditions difficiles du milieu. Il s'agit notamment de l'Oyat (*Ammophila arenaria*) et de l'Elyme des sables (*Leymus arenarius*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable non fixé correspondent principalement aux zones à oyat sur la dune blanche qui se distinguent grâce à leur couleur blanche très réfléchissante, piquée de taches grises (texture granuleuse). Elles se situent sur les sables dunaires entre la plage et la dune grise (lorsque celle-ci est présente). Ce sont aussi toutes les zones très influencées par le vent ou la végétation a des difficultés à s'installer.

Pré requis : avoir identifié les « Pelouses mésophiles à xérophiles »

Données utilisées : BDORTHO® IRC

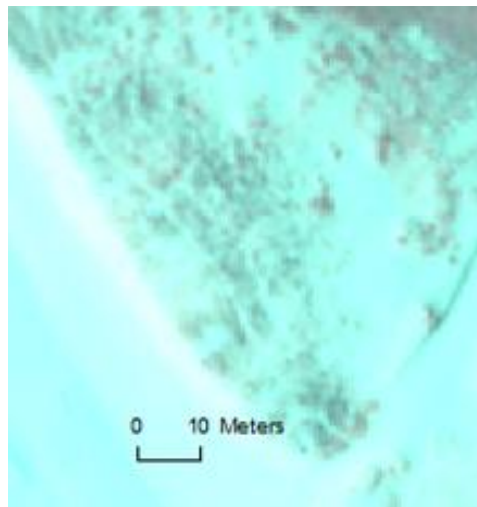
Paramètres de classification :

- Brightness $\geq X$ (Pelouses mésophiles à xérophiles)
- NDVI $\leq X$ (Pelouses mésophiles à xérophiles)
- Mean (V) $\geq X$ (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable non fixé et les pelouses sur sable fixé notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux structures.

Extraits des images :



Pelouses sur sable non fixé

Pelouses sur sable fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins ouverts, dominés par les hémicryptophytes et riches en espèces annuelle, souvent également riches en bryophytes et en lichens. Ils occupent les sables plus ou moins stabilisés des arrières dunes et des buttes intérieures ou, plus rarement, les dépôts arénacés acides peu épais. La végétation est adaptée à une sécheresse édaphique liée au substrat filtrant. Elle est notamment caractérisée par les koeléries (*Koeleria albescens*, *K. macrantha* et dans une moindre mesure *K. pyramidata*), la Phéole des sables (*Phleum arenarium*), la Fétuque à longue feuilles (*Festuca longifolia*), le Silène conique (*Silene conica*), la Luzerne naine (*Medicago minima*), la Laïche des sables (*Carex arenaria*), la Laïche luisante (*Carex liparocarpos*) ainsi que par un tapis bryophytique parfois important (*Syntrichia ruraliformis*, *Homalothecium lutescens*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable fixé se distinguent grâce à leur couleur grise homogène et leur texture très fine. Elles se situent sur les sables dunaires entre la dune blanche et les forêts arrières-dunaires (lorsque celles-ci sont présentes).

Pré requis : avoir identifié les « Pelouses sur sable non fixé » et les « Pelouses mésophiles à xérophiles »

Données utilisées : aucune

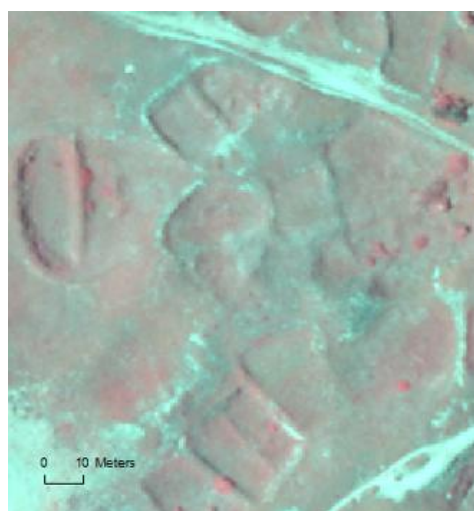
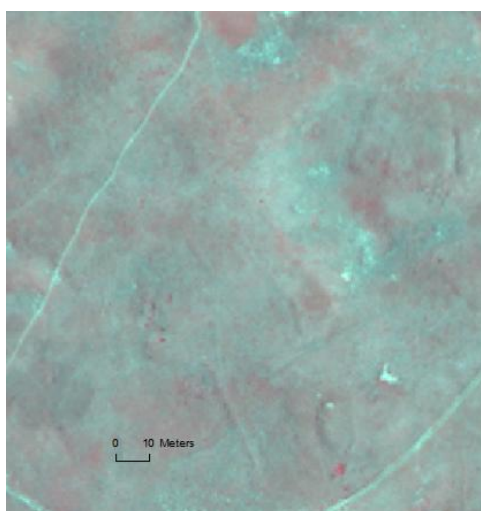
Paramètres de classification :

- Membership to « Pelouses sur sable non fixé » <> 1 (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable et les prairies sur sable notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux végétations. Par ailleurs, la limite exacte entre les pelouses sur sable (souvent très ouvertes) et le sable à nu des chemins est très subjective.

Extraits des images :



Pelouses sur sable fixé

Prairies mésophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Ces formations caractérisent les milieux fertiles à très fertiles (méso-eutrophes à eutrophes) (Cruz *et al.* 2010).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

La plupart des prairies mésophiles présentent un aspect très hétérogène et granuleux. Leur couleur varie dans les tons de rose.

Pré requis : Elles sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : aucune

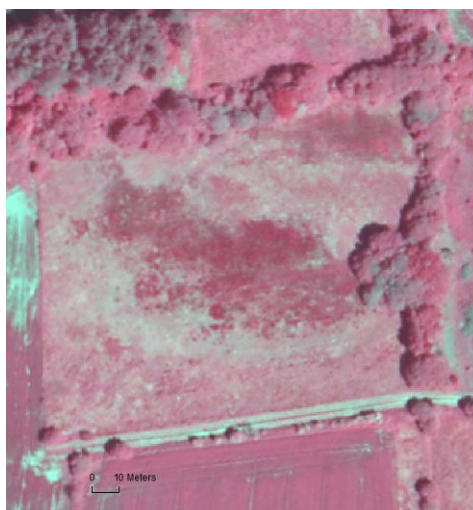
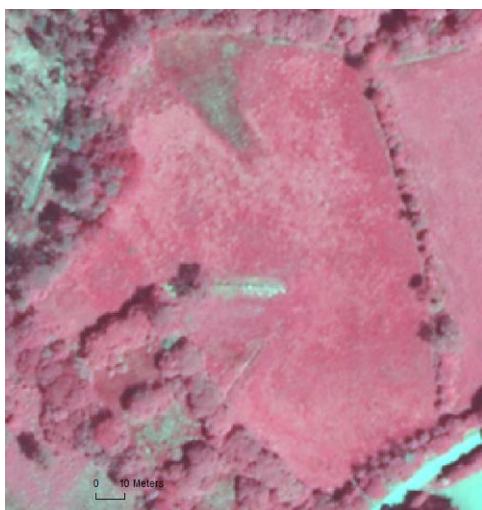
Paramètres de classification :

- Prairies mésophiles (unclassified)

Confusions possibles :

Les prairies mésophiles peuvent être confondues avec les cultures et prairies temporaires, particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Prairies mésophiles

Prairies hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées, dominées par les graminées, des systèmes plus ou moins longuement inondables, avec ou sans accumulation de tourbe. Le sol présente une hygromorphie dès les horizons supérieurs. Elles sont caractérisées par la dominance des espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prairies hygrophiles présentent un aspect très hétérogène, avec des affleurements d'eau plus ou moins visibles suivant la saison. Ces végétations s'identifient assez bien à partir de la donnée des zones à dominante humide.

Pré requis : Pour identifier les prairies hygrophiles en intérieur, il faut avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable. Pour identifier les prairies hygrophiles littorales (certaines pannes dunaires), il faut avoir identifié les « pelouses mésophiles à xérophiles ».

Données utilisées : Zones à dominante humide

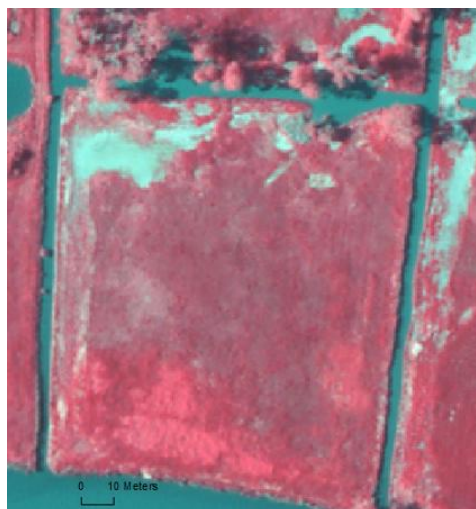
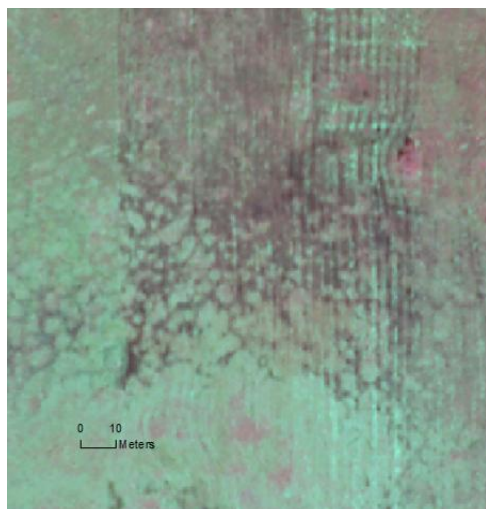
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les prairies hygrophiles peuvent être confondues avec les cultures, particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou mésophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Prairies hygrophiles

Prairies et pelouses halophiles

Description :

Formation regroupant les végétations dominées par des espèces présentant une adaptation morphologique ou physiologique aux fortes concentrations en sel. Celui-ci est apporté dans le système par immersion périodique par la mer ou par les embruns. Ces végétations se rencontrent également dans les bassins salifères intérieurs.

Dans la typologie, cette classe comprend les prés salés et les pelouses aérohalines. Seule la classe des prés salés est présente sur les sites testés au cours de cette étude.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, les prairies et pelouses halophiles ne sont pas identifiées. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les prés salés (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Extraits des images :

Prés salés

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées vivaces, dominées par les graminoides halophiles, c'est-à-dire capables de supporter de fortes concentrations en chlorure de sodium (sècheresse physiologique) sur des sols pouvant se gorger d'eau et s'assécher très rapidement. Les communautés s'organisent en fonction de cette concentration en sel. Les Chenopodiaceae occupent généralement une place importante dans ces communautés.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prés salés se situent dans le moyen et le haut schorre. Ils ressortent en tons de gris-bleu légèrement rouge suivant la densité des espèces.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu intertidal »

Données utilisées : Zone intertidale (IGN)

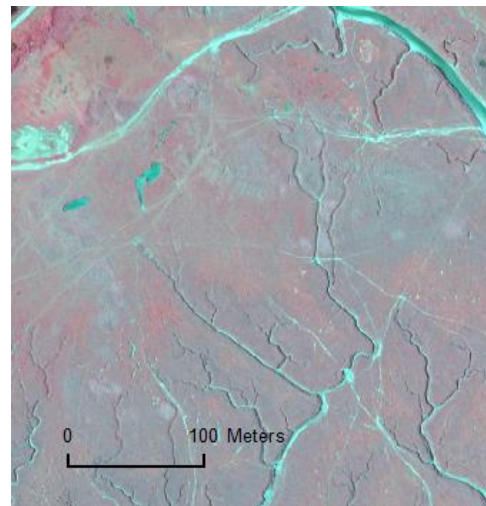
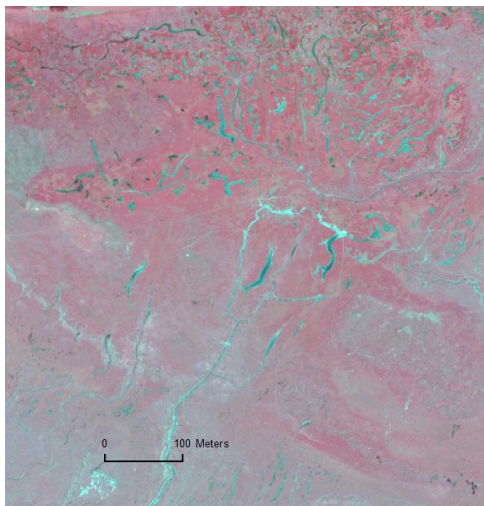
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Zone intertidale » =1 (unclassified)
- Végétations des prés salés (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Les prés salés ont tendance à se confondre avec les fourrés crassulescents, la limite entre les deux n'étant pas toujours bien nette à cause du pâturage sur certains sites. On peut aussi les confondre avec les herbiers marins algaux.

Extraits des images :



Prés salés

Hélophytaies

Description :

Formations de tailles diverses, plus ou moins fermées, ayant pour point commun d'être dominées par des hélophytes, graminéennes ou non. Il s'agit donc de végétations dont les espèces sont adaptées aux milieux particulièrement humides, c'est-à-dire dont les appareils racinaires se trouvent sous l'eau ou dans un sol fortement engorgé même en été et dont les appareils chlorophylliens se dressent en dehors de l'eau. Leur système souterrain traçant est adapté à un substrat peu cohérent au travers duquel il peut se développer (vases molles, tourbes, sols minéraux enrichis en matière organique). Ces communautés sont soumises à une inondation et/ou un engorgement du sol pendant au moins six mois de l'année.

Dans la typologie du CBN de Brest, cette catégorie comprend les parvoroselières et les roselières et cariçaies. Sur les sites testés au cours de cette étude, seules les roselières et cariçaies étaient présentes.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des hélophytaies n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les roselières et cariçaies (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Roselières et cariçaies

Description :

Communautés assez hautes à hautes, généralement fermées, dominées par des héliophytes graminéens (Poacées et Cypéracées).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Seules les roselières et cariçaies présentes en haut des prés salés sont identifiables à partir de la BDORTHO® IRC. Elles possèdent une texture granuleuse et une couleur rouge foncé.

Pré requis : avoir identifié les « végétations des prés salés » et les « fourrés crassulescents ».

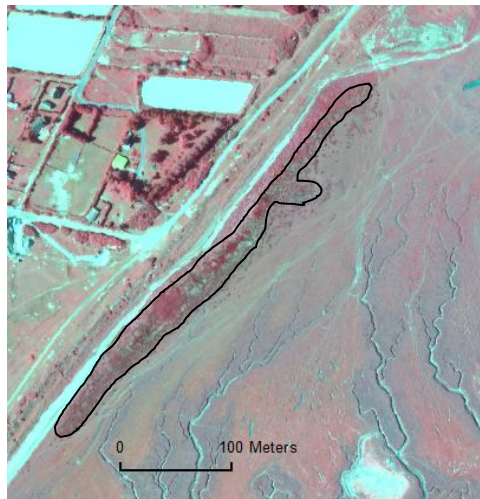
Données utilisées : BDORTHO® IRC

Paramètres de classification :

- Mean (V) \leq X (Végétations des prés salés)
- Mean (V) \leq X (Fourrés crassulescents)

Confusions possibles :

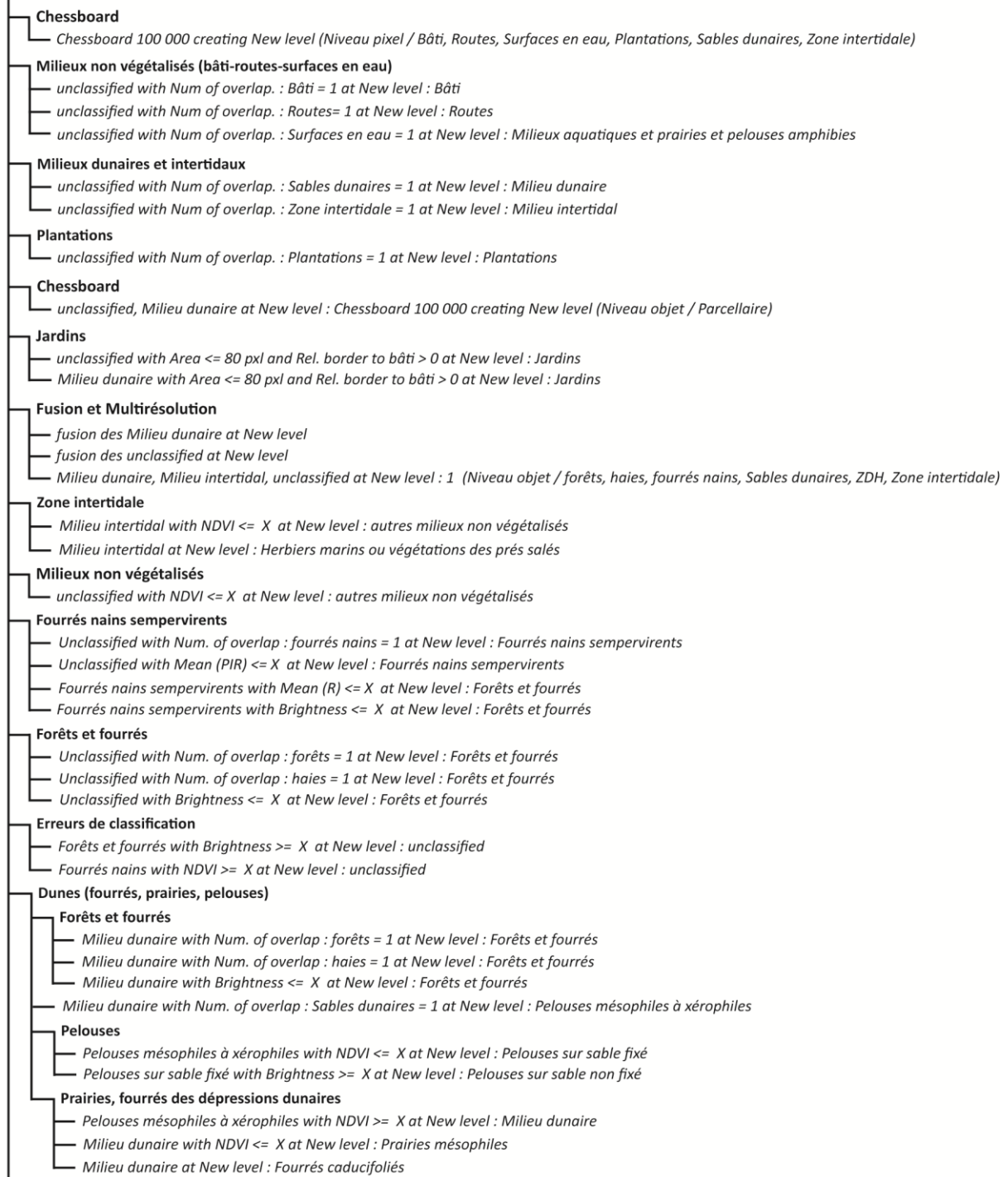
Les roselières et cariçaies se confondent principalement avec les végétations herbacées et les fourrés arbustifs.

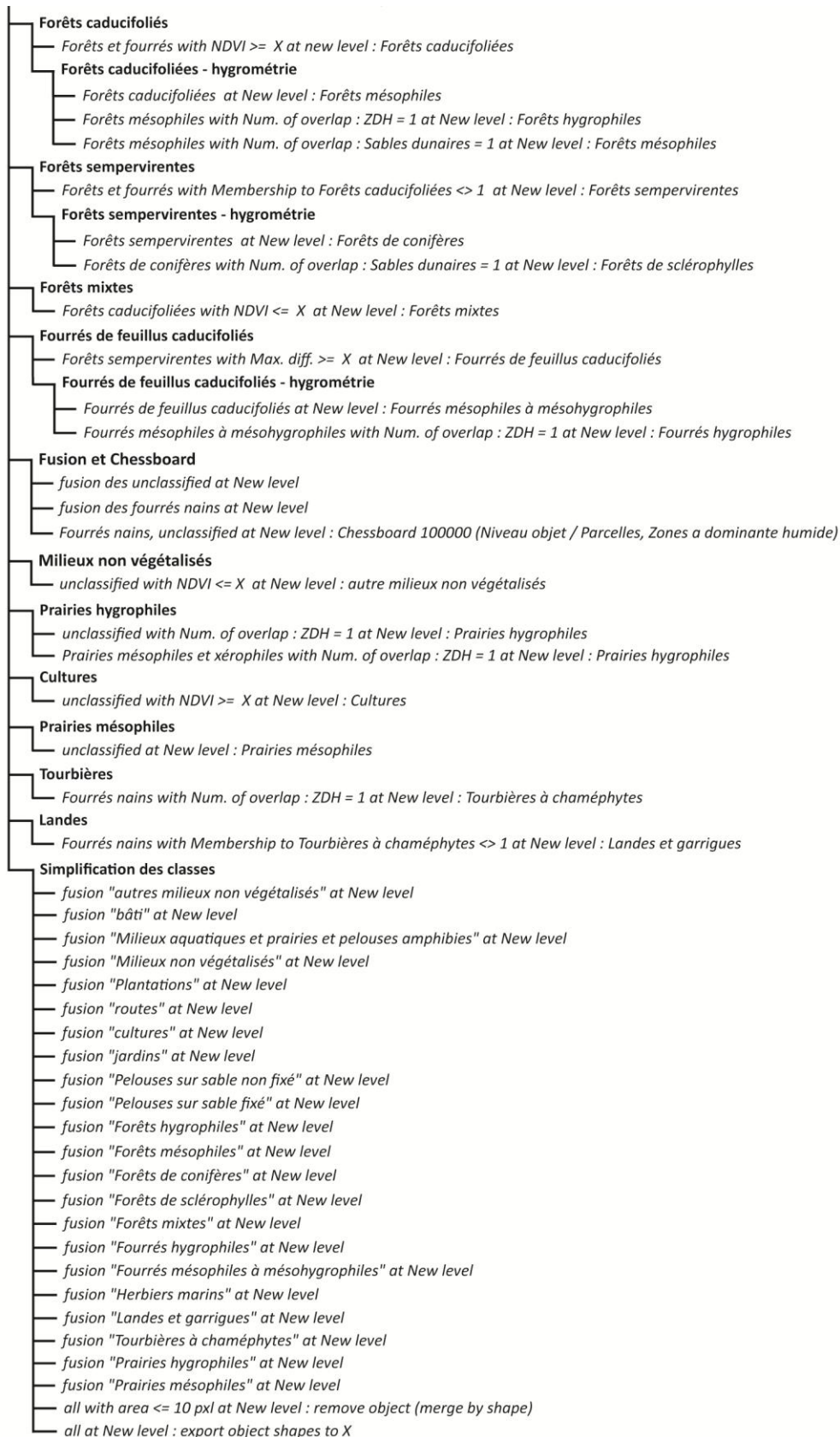
Extraits des images :

Roselières

Annexe 9.2 : SPOT5

do





Milieux non végétalisés

Description :

Les milieux non végétalisés sont par définition des milieux où on observe une absence de végétation. Cela correspond aux terres non cultivées, aux zones sableuses, aux zones rocheuses, aux estuaires, à la mer et aux zones de bâti (habitations, parkings, routes...).

Critères d'identification :

Les milieux non végétalisés se distinguent facilement des milieux végétalisés :

- Les terres non cultivées sont facilement reconnaissables grâce à leur forme très géométrique et leur couleur bleu azur homogène à blanche.
- Les zones sableuses sont des surfaces très blanches à proximité de la mer.
- La mer ressort de façon uniforme en bleu foncé sur une grande superficie.
- Les estuaires ressortent eux aussi en bleu foncé et s'infiltrant dans les terres pour rejoindre les rivières.
- Le bâti et les routes présentent la même coloration que les terres non cultivées mais s'en distinguent facilement par une superficie beaucoup plus petite (maisons) ou leur linéarité (routes). Le bâti et les routes sont identifiés grâce aux données vectorielles issues de la BDTOPO®.

Pré requis : Une partie des milieux non végétalisés sont identifiés dès le début de la procédure comme le bâti, les routes, les terres non cultivées, mais d'autres nécessitent d'avoir identifié le milieu intertidal (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue). C'est en affinant la classification de cette classe que l'on va pouvoir identifier les milieux non végétalisés restant.

Données utilisées : SPOT, Bâti (IGN), Routes (IGN)

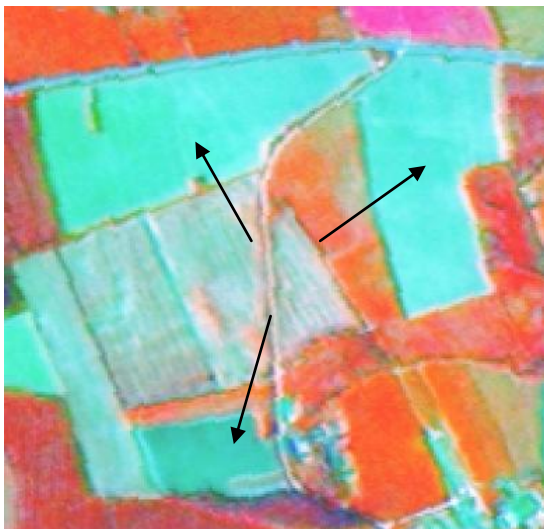
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « bâti » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « route » =1 (unclassified)
- NDVI <= X (unclassified)
- NDVI <= X (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Peu de confusions possibles.

Extraits des images :



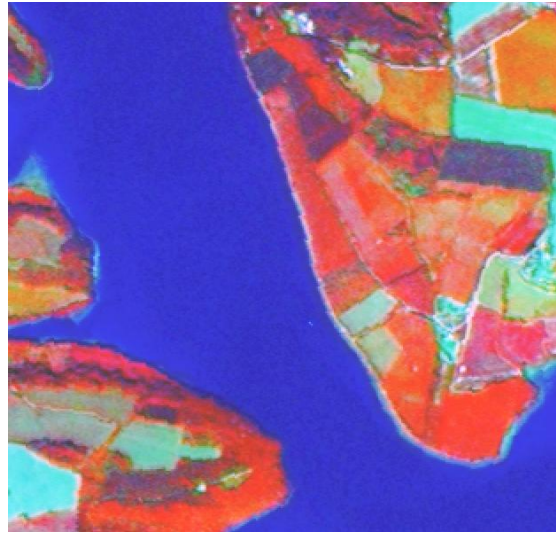
Terres non cultivées



Zones de bâti



Mer et zone sableuse



Estuaire

Végétations artificielles

Description :

Les végétations artificielles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure a été entièrement détruite par l'homme et dont la composition floristique est en grande majorité allochtone. Du fait de leur forte ressemblance avec les prairies permanentes, certaines prairies temporaires seront classées en végétations artificielles, les autres seront classées dans les végétations herbacées (classe des « prairies et pelouses »).

On distingue dans la classification utilisée dans le cadre de cette étude, trois grandes catégories de végétations artificielles : les plantations d'arbres, les parcs et jardins et les cultures (on retrouve ces trois classes dans la typologie du CBN de Brest, mais à différents niveaux de la classification).

Critères d'identification :

- Les plantations se distinguent des végétations herbacées naturelles et des autres végétations artificielles par leur structure haute, et se différencient assez facilement des forêts naturelles grâce à l'arrangement linéaire des individus les uns par rapport aux autres. Celles dont la superficie est suffisante (plus de 0,5 hectares), sont identifiées grâce aux données sur les végétations issues de la BDTPOPO®, les autres devront être cartographiées par photo-interprétation.
- Les parcs et jardins pour la plupart ressemblent à des prairies, mais contrairement aux prairies ils sont au contact avec du bâti et font majoritairement moins de 700m².
- Les cultures possèdent des formes très géométriques et une couleur rose à rouge homogène plus ou moins prononcée suivant la maturité de la végétation. Elles sont très difficiles à identifier par traitement automatique et se confondent avec les prairies.

Pré requis : Pour isoler les parcs et jardins, il faut avoir isolé le « bâti ». Les plantations sont identifiables à n'importe quelle étape de la procédure. Les cultures sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : SPOT, Bâti (IGN), Plantations (IGN)

Paramètres de classification :

Plantations

- Appartenance à la couche thématique « plantations » =1 (unclassified)

Parcs et jardins

- Area <= 10 000 pxl and Rel. Border to « bâti » > 0 (unclassified)

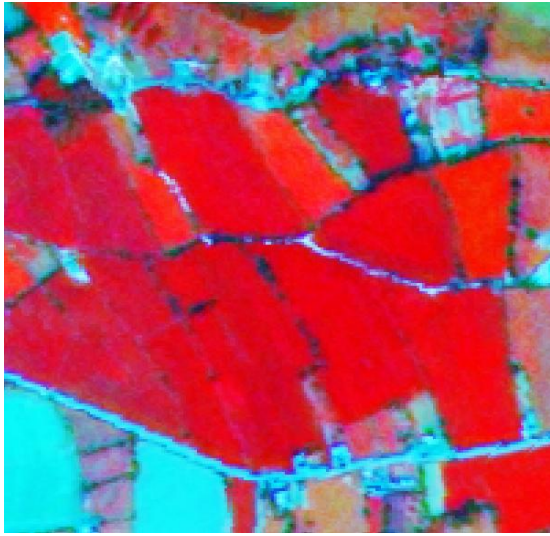
Cultures

- NDVI >= X (unclassified)

Confusions possibles :

Certaines petites plantations ou les plantations âgées peuvent être confondues avec les forêts. Les cultures se confondent majoritairement avec les prairies qui présentent les mêmes formes et réponses spectrales.

Extraits des images :



Cultures



Plantations

Végétations naturelles et semi-naturelles

Description :

Les végétations naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale n'a pas été modifiée par l'homme et dont la composition floristique est autochtone.

Les végétations semi-naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale a été modifiée par l'homme mais dont la composition floristique reste fondamentalement autochtone.

Dans cette catégorie, la typologie regroupe les classes suivantes : les forêts (autre que les plantations), les fourrés arbustifs, les fourrés nains, les végétations herbacées (autre que les cultures) et les végétations aquatiques.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des végétations naturelles et semi-naturelles n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les : milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées (cette classe regroupe les surfaces en eau, les végétations aquatiques et les prairies et pelouses amphibies), forêts, fourrés arbustifs, fourrés nains, pelouses mésophiles à xérophiles, prairies hygrophiles, prairies mésophiles (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes

Extraits des images :

Forêts et fourrés

Description :

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les forêts sont des formations arborescentes de plus de 7 mètres dont les arbres possèdent une densité suffisante pour que toute la végétation des strates sous-jacentes (arbustive, herbacée et muscinale) soit conditionnée par leur présence. Les couronnes doivent être contiguës, ou ne laisser que des vides réduits, ou des ouvertures temporaires causées par la mort d'un arbre.

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les fourrés sont des formations arbustives de plus de 0,5 mètres, plus ou moins denses et difficiles à pénétrer selon leur hauteur. La strate supérieure est dominée par des arbrisseaux (nanophanérophytes).

Les haies sont classées en « forêts et fourrés ».

Cette classe a été créée pour les besoins de l'étude et regroupe les forêts et fourrés. Dans la typologie il existe trois types de forêts : les forêts caducifoliées, les forêts sempervirentes et les forêts mixtes ; et deux types de fourrés : les fourrés caducifoliés et les fourrés sempervirents. Seuls les fourrés sempervirents sont absents des sites testés au cours de cette étude.

Critères d'identification :

A ce stade, les forêts et fourrés sont difficiles à distinguer. Les forêts présentent une couleur bleu foncé (sempervirentes) et orange (caducifoliées) et une certaine hétérogénéité. Les forêts mixtes sont un intermédiaire entre ces différents critères. Les fourrés arbustifs ont une couleur bleu-vert lorsque ces végétations sont sur des landes, et rouge-orange lorsque ce sont des haies caducifoliées.

Pré requis : Les forêts sont extraites dans un premier temps avec les fourrés arbustifs, en intérieur et sur le littoral. Il faut donc avoir masqué un certain nombre de classes au préalable et avoir identifié les « Fourrés nains sempervirents » et le « Milieu dunaire » (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes). La distinction entre les forêts et les fourrés se fait à des niveaux inférieurs de la typologie. Pour se faire, se référer aux fiches concernant les forêts caducifoliées, les forêts sempervirentes, les forêts mixtes et les fourrés caducifoliés.

Données utilisées : SPOT, Forêts (IGN/IFN), Haies (IGN/IFN)

Paramètres de classification :

Forêts littorales :

- Appartenance à la couche thématique « Forêts » =1 (Milieu dunaire)
- Appartenance à la couche thématique « Haies » =1 (Milieu dunaire)
- Brightness \leq X (Milieu dunaire)

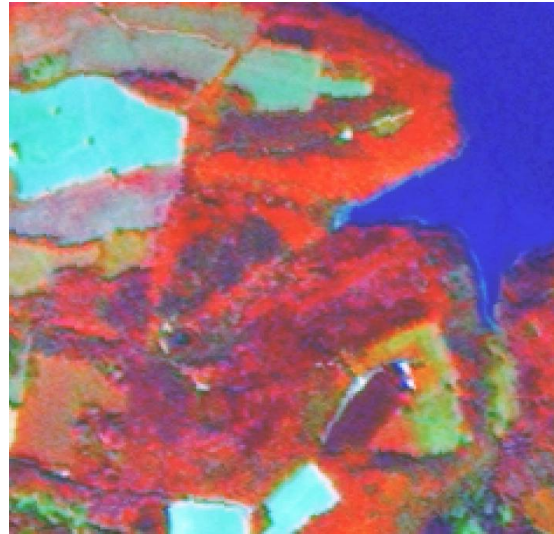
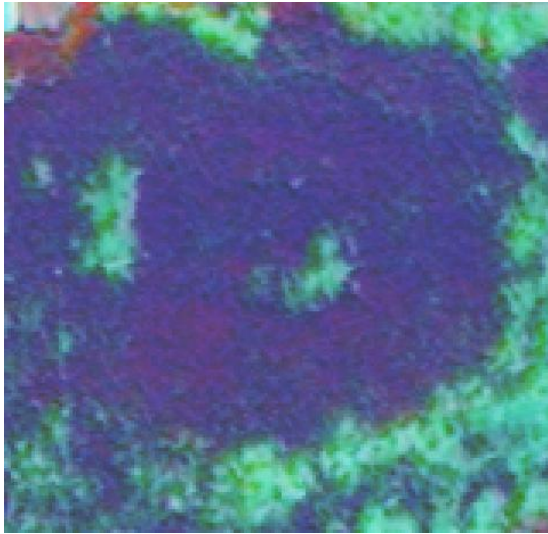
Forêts intérieures :

- Mean (R) \leq X (Fourrés nains sempervirents)
- Brightness \leq X (Fourrés nains sempervirents)
- Appartenance à la couche thématique « Forêts » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « Haies » =1 (unclassified)
- Brightness \leq X (unclassified)

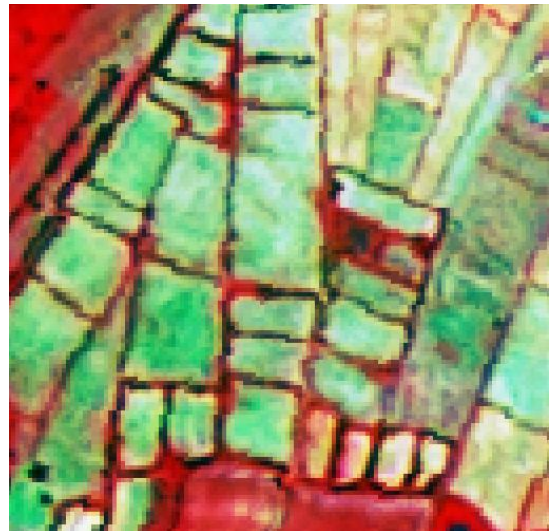
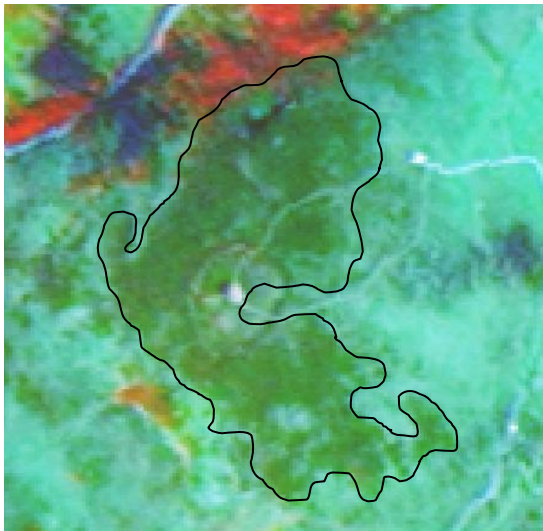
Confusions possibles :

Pas de confusions possibles à ce niveau

Extraits des images :



Forêts (sempervirents à gauche et mixte à droite)



Fourrés arbustifs (fourrés sur landes à gauche et haies à droite)

Forêts caducifoliées

Description :

Cette classe regroupe les végétations de structure forestière dont la strate arborée est dominée par les essences caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Cette classe sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, ne comprend que la formation des forêts caducifoliées (des régions tempérées).

Critères d'identification :

Les forêts caducifoliées se différencient bien des autres types de ligneux par leur couleur rouge orange.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts et fourrés »

Données utilisées : SPOT

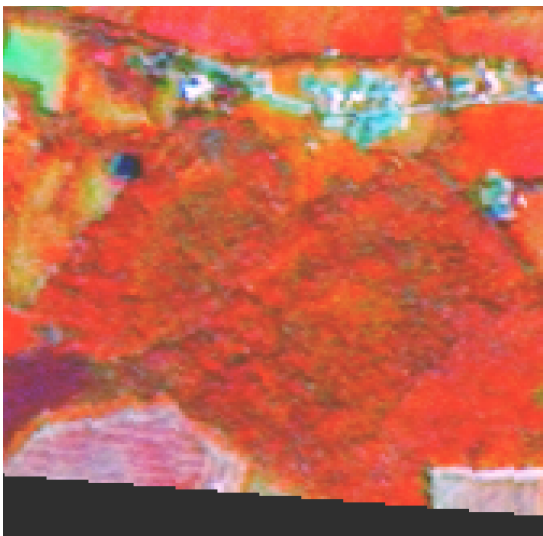
Paramètres de classification :

- $NDVI \geq X$ (Forêts et fourrés)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents.

Extraits des images :



Forêts caducifoliées

Forêts caducifoliées (des régions tempérées)

Description :

Végétations forestières dominées par les essences forestières caractérisant un climat tempéré, collinéen à montagnard avec un contraste significatif entre hiver et été.

On distingue dans la typologie trois types de forêts caducifoliées (des régions tempérées) : les forêts mésophiles, les forêts hygrophiles et les forêts mésoxérophiles à xérophiles. Dans les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe est absente.

Critères d'identification :

Les forêts caducifoliées (des régions tempérées) sont identifiées avec les mêmes critères que la classe au niveau supérieur des « forêts caducifoliées » car c'est la seule formation présente dans cette classe (pour l'identification de cette classe, se référer à la fiche des forêts caducifoliées).

Pré requis : Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Données utilisées : Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Paramètres de classification :

Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Confusions possibles :

Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Extraits des images :

Forêts mésophiles

Description :

Végétations forestières caducifoliées des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arborée variée ou des sols frais à légèrement humides. Les espèces hygrophiles, quand elles sont présentes, ne dominent pas la strate herbacée.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts mésophiles se différencient des autres types de ligneux caducifoliés grâce à des données vectorielles sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » <> 1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche.

Extraits des images :

Forêts mésophiles

Forêts hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate arborée dominée par les Aulnes (*Alnus* sp.) ou les Saules arborescents (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. triandra*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts hygrophiles se différencient des autres types de ligneux uniquement grâce à des données vectorielles sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

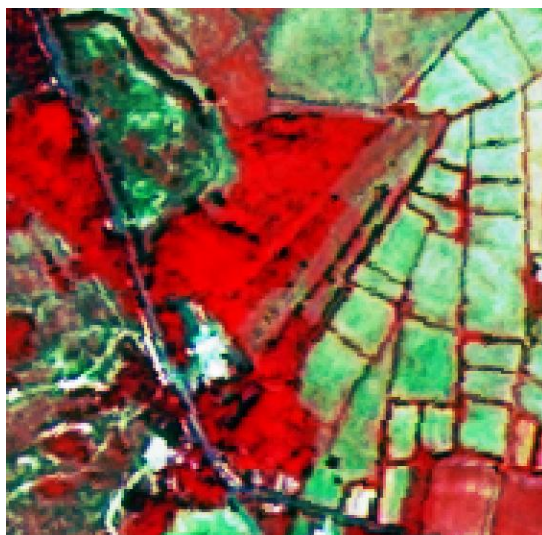
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche.

Extraits des images :



Forêts hygrophiles

Forêts sempervirentes

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières dont la strate arborée est dominée par les essences sempervirentes. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens ne tombent pas tous en même temps à la mauvaise saison, laissant à l'arbre un aspect toujours vert. On distingue deux types de forêts sempervirentes : les forêts de sclérophylles et les forêts de conifères.

Critères d'identification :

Les forêts dominées par les sempervirents se différencient bien des autres types de ligneux par leur couleur bleu très foncée.

Pré requis : avoir identifié les classes « Forêts et fourrés » et « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : aucune

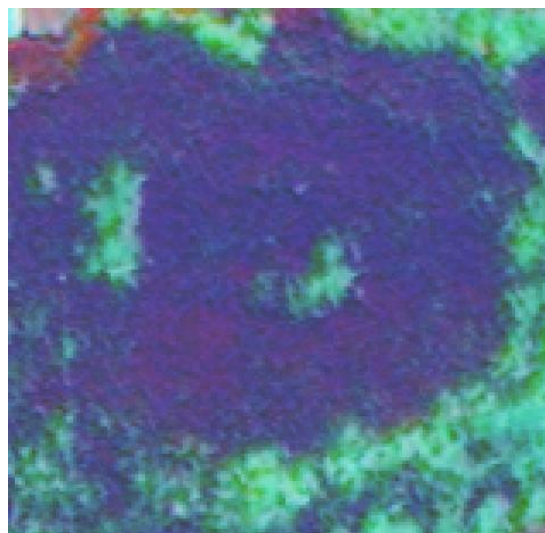
Paramètres de classification :

- Membership to « Forêts caducifoliées » <> 1 (Forêts et fourrés)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents.

Extraits des images :



Forêts sempervirentes

Forêts de sclérophylles

Description :

Végétations forestières sempervirentes plus ou moins hautes dont la strate arborée est composée, en majorité, d'essences dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles coriaces et persistantes, et possédant un épiderme épaissi recouvert d'un enduit cireux. Ces forêts sont caractéristiques des climats secs à semi désertiques. Sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, cette formation n'est représentée que par la chênaie à Chêne vert dunaire sud atlantique. Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

En France, les forêts de sclérophylles se situent essentiellement sur les dunes à partir de la Vendée. Ces forêts s'identifient donc grâce à des données géologiques et leur localisation géographique.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

Données utilisées : Sable dunaire (BRGM)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » =1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :



Forêts de sclérophylles

Forêts de conifères

Description :

Végétations sempervirentes de structure forestière dont la strate arborée est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences dont les appareils chlorophylliens sont réduits à des écailles ou à des feuilles minces et allongées en forme d'aiguille (pins, sapins...).

Critères d'identification :

Les forêts de conifères correspondent à toutes les forêts sempervirentes du territoire d'agrément du CBN de Brest, excepté les quelques forêts de sclérophylles se situant sur les dunes du littoral vendéen.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

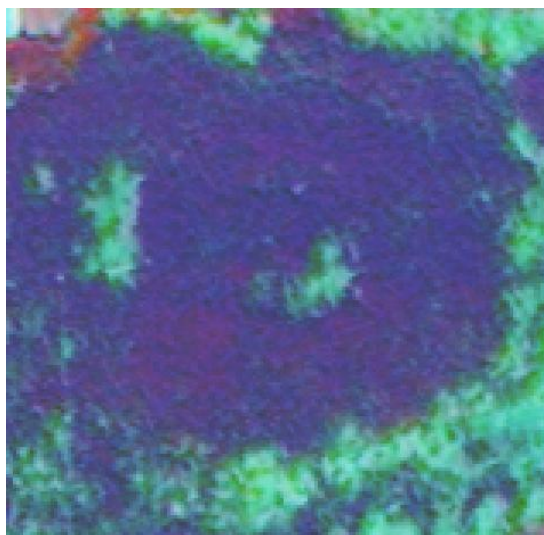
Données utilisées : Sables dunaires (BRGM)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » <>1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :

Forêts de conifères

Forêts mixtes

Description :

Végétations de structure forestière dont la strate arborée est co-dominée par les essences feuillues et les essences à aiguilles.

Critères d'identification :

Les forêts mixtes sont les forêts dont on estime qu'il y a une proportion égale en sempervirents et caducifoliés. Cela s'exprime sur l'image par un mélange de couleur bleu et rouge.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

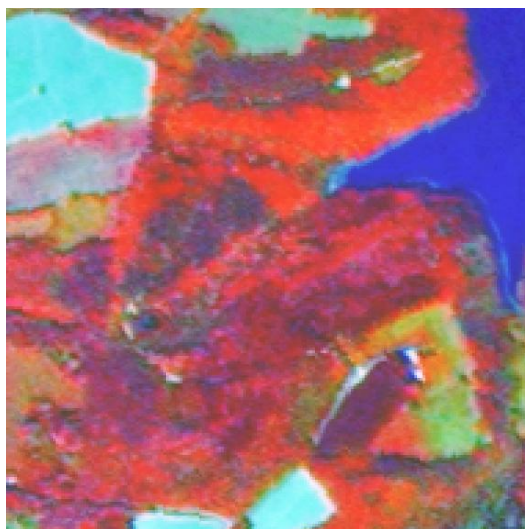
Données utilisées : SPOT

Paramètres de classification :

- $NDVI \leq X$ (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents. La classe « forêt mixte » résout en partie ce problème, cependant la limite est très subjective entre ces différentes classes.

Extraits des images :

Forêts mixtes

Fourrés caducifoliés

Description :

Végétations de structure arbustive ou chaméphytique dont la strate supérieure est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences feuillées caducifoliées, c'est-à-dire dont les feuilles présentent un limbe bien marqué et tombent en hiver.

Dans la typologie, la classe des fourrés caducifoliés ne comprend que les fourrés de feuillus caducifoliés.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des fourrés caducifoliés n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les fourrés de feuillus caducifoliés (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés de feuillus caducifoliés

Description :

Végétations arbustives hautes (plus de 1 mètre) dont la strate supérieure est dominée par les essences feuillues caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbrisseaux ou de jeunes arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Dans la typologie, cette classe comprend les fourrés mésophiles et mésohygrophiles, les fourrés hygrophiles et les fourrés mésoxérophiles à xérophiles. Dans les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe n'était pas présente.

Critères d'identification :

Les fourrés ont une couleur bleu-vert lorsque ces végétations sont sur des landes, et rouge lorsque ce sont des haies de caducifoliés.

Pré requis : avoir identifié les classes « Forêts sempervirentes » et « Milieu dunaire »

Données utilisées : SPOT

Paramètres de classification :

Fourrés littoraux :

- Fourrés caducifoliés (Milieu dunaire)

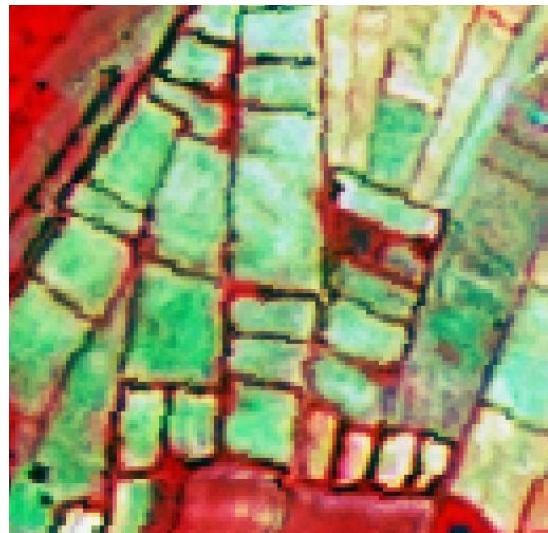
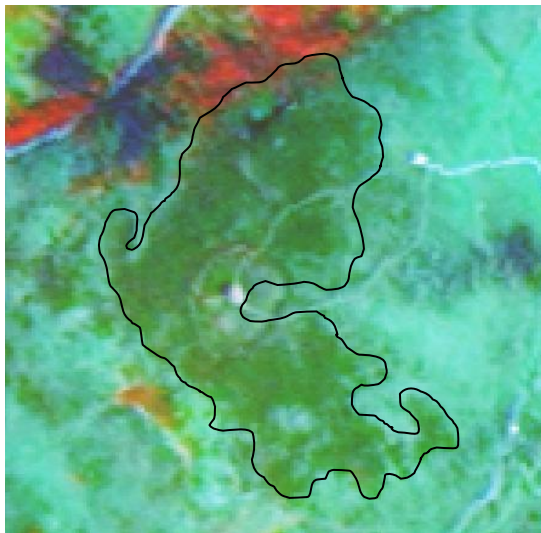
Fourrés intérieurs :

- Max diff. $\geq X$ (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Les fourrés se discriminent très difficilement, seuls quelques fourrés de lande à la réflectance particulière s'identifient ainsi que quelques fourrés en milieu dunaire et les haies. Ils sont largement sous représentés au bénéfice des forêts et des végétations herbacées. Le critère qui permet de discriminer les deux premières classes est un critère de hauteur de la végétation (+/- 7 mètres), or, il est difficile à partir d'une image de déterminer précisément la hauteur.

Extraits des images :



Fourrés de feuillus caducifoliés (lande à gauche et haies à droite)

Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arbustive variée (parfois « dirigée », c'est à dire favorisée par une gestion spécifique), dominée par *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana* ou *Ulex europaeus*. La strate herbacée est marquée par la rareté ou l'absence d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés mésophiles et mésohygrophiles se distinguent des autres types de fourrés par déduction, en ayant isolé au préalable les fourrés hygrophiles.

Pré requis : avoir identifié les classes « Fourrés hygrophiles » et « Fourrés de feuillus caducifoliés »

Données utilisées : aucune

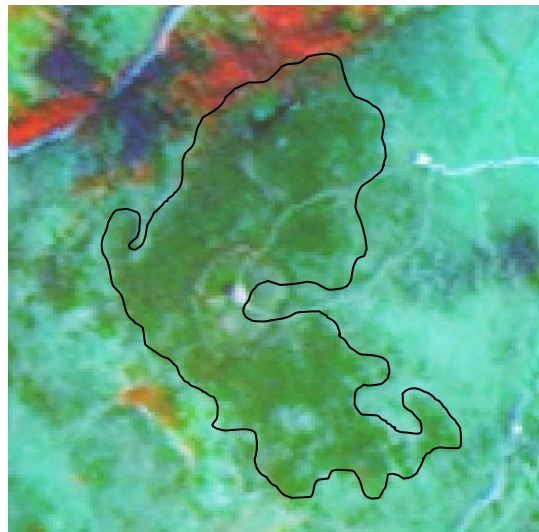
Paramètres de classification :

- Membership to « Fourrés hygrophiles » <> 1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés mésophiles peuvent être confondus avec les fourrés hygrophiles aux limites de la donnée vectorielle.

Extraits des images :



Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Fourrés hygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate supérieure dominée par les espèces du genre *Salix* (à l'exception de *Salix caprea*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles.
Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés hygrophiles se distinguent des autres types de fourrés grâce à la couche vectorielle des zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Fourrés de feuillus caducifoliés »

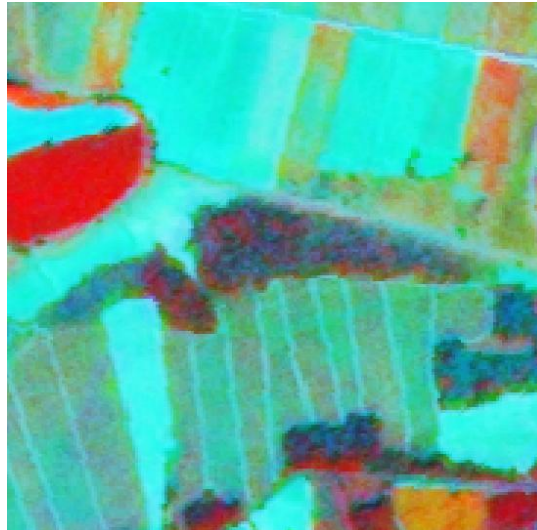
Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés hygrophiles peuvent être confondus avec les fourrés mésophiles et mésohygrophiles aux limites de la donnée vectorielle.

Extraits des images :

Fourrés hygrophiles

Fourrés nains

Description :

Les fourrés nains sont des formations arbustives rarement hautes de plus de 0,5 mètres, plus ou moins denses. La strate supérieure est dominée par des sous-arbrisseaux (chaméphytes frutescents).

Dans la typologie, cette classe regroupe les fourrés nains sempervirents et les fourrés nains extrêmement xéromorphes. Dans les sites testés au cours de cette étude, ces deux types de végétation sont représentés, mais ont été impossible à dissocier à partir des images SPOT (pour l'identification de ces végétations, se référer à la fiche « pré salés »).

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des fourrés nains n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les fourrés nains sempervirents (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des fourrés nains sempervirents).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés nains sempervirents

Description :

Ce terme regroupe les végétations de structure chaméphytique dont la strate supérieure est composée, en majorité (plus de 75% sauf dans le cas des tourbières à chaméphytes), d'essences sempervirentes. Celles-ci se définissent comme des ligneux dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges ou réduites en écailles ou en aiguilles, se renouvelant en permanence (l'individu apparaît ainsi toujours vert).

Dans la typologie, cette classe regroupe les landes et garrigues et les tourbières à chaméphytes.

Critères d'identification :

Les fourrés nains sempervirents se distinguent de la plupart des végétations avec une couleur qui va bleu azur plus ou moins foncé et plus ou moins hétérogène suivant le faciès. On peut cependant avoir quelques confusions avec des cultures, des prairies et des forêts de conifères, qui peuvent être corrigées manuellement par photo-interprétation.

Pré requis : Les fourrés nains sempervirents sont identifiés après avoir masqué un certain nombre d'autres classes (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : SPOT, Fourrés nains (IGN/IFN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Fourrés nains » =1 (unclassified)
- Mean (PIR) <= X (unclassified)

Confusions possibles :

Certains fourrés nains sempervirents (landes) se confondent avec les prairies lorsque celles-ci sont dominées par la molinie. Ils peuvent aussi se confondre avec des cultures qui commencent à pousser. Enfin, on peut avoir une légère sous représentation des fourrés nains sempervirents (landes) lorsqu'on a un piquetage de la lande par le pin.

Extraits des images :



Fourrés nains sempervirents (landes à gauche, tourbières à chaméphytes à droite)

Landes et garrigues

Description :

Ensembles structurels de taille basse (de quelques centimètres) à moyenne (environ 1,50 m) toujours dominés et donc structurés par des chaméphytes frutescents généralement sempervirents se développant de manière contiguë (les individus se touchent).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les landes se distinguent de la plupart des végétations avec une couleur qui va du bleu azur plus ou moins foncé et plus ou moins hétérogène suivant le faciès. On peut cependant avoir quelques confusions avec des cultures, des prairies et des forêts de conifères, qui peuvent être corrigées manuellement par photo-interprétation.

Pré requis : avoir identifié les classes « Tourbières à chaméphytes » et « Fourrés nains »

Données utilisées : aucune

Paramètres de classification :

- Membership to « Tourbières à chaméphytes » <> 1 (Fourrés nains)

Confusions possibles :

Certaines landes se confondent avec les prairies lorsque celles-ci sont dominées par la molinie. Elles peuvent aussi se confondre avec des cultures qui commencent à pousser. Enfin, on peut avoir une légère sous représentation des landes lorsqu'on a un piquetage de la lande par le pin.

Extraits des images :



Landes

Tourbières à chaméphytes

Description :

Végétations basses caractérisées par une strate marquée par les chaméphytes frutescents se développant sur une strate muscinale dense dominée par les espèces du genre Sphagnum. Les espèces herbacées peuvent occuper une place plus ou moins importante et co-dominer dans les groupements.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les tourbières ont les mêmes caractéristiques spectrales que les landes. Elles s'en différencient par leur présence sur des zones humides, riche en tourbe.

Pré requis : avoir identifié la classe « Fourrés nains sempervirents »

Données utilisées : Zones à dominante humide

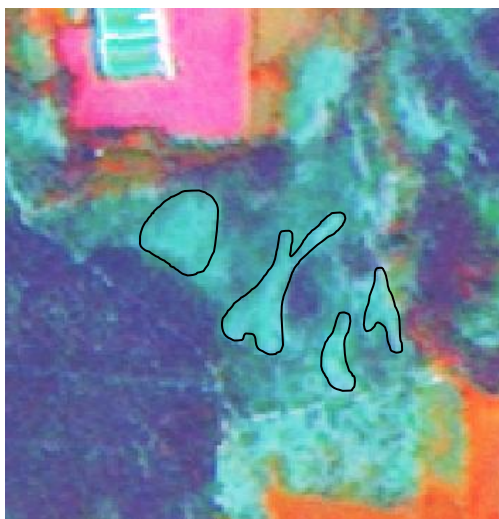
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Fourrés nains sempervirents)

Confusions possibles :

Les tourbières sont difficiles à identifier précisément, la donnée des zones à dominante humide n'étant pas adaptée à notre échelle d'étude. Elles ont donc tendance à être surreprésentées au détriment des landes.

Extraits des images :



Tourbières à chaméphytes

Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Description :

Cette classe regroupe :

- Les végétations aquatiques continentales qui sont composées de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre.
- Les prairies et pelouses amphibies qui sont des végétations herbacées pionnières, dominées par les graminoides, des bords exondés d'étangs et de cours d'eau mésotrophes à oligotrophes. Elles sont parfois également présentes dans des dépressions temporairement inondées. Selon de Foucault (2004, p. 417), elles sont caractérisées par de "petites plantes dressées, parfois rampantes, à feuilles subulées ". Cette caractéristique concerne autant les monocotylédones (par exemple *Juncus* spp., *Eleocharis* spp.) que les ptéridophytes (par exemple *Isoetes* spp., *Pilularia* spp.) et les dicotylédones (par exemple *Lobelia* spp., *Littorella uniflora*).
- Les surfaces en eau continentales pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques et des prairies et pelouses amphibies.

Critères d'identification :

Les végétations aquatiques continentales ainsi que les prairies et pelouses amphibies sont complexes à identifier car elles s'expriment le plus souvent sur de petites superficies, dans des canaux et fossés en milieu fermé. Ces végétations ont donc été regroupées dans une classe plus générale « milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées » qui correspond en fait aux surfaces en eau continentale pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques ou amphibies. On identifie une grande majorité des milieux continentaux avec des données auxiliaires issues de la BDTOPO®.

Pré requis : aucun

Données utilisées : Surfaces en eau (IGN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « surfaces en eau » =1 (unclassified)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles.

Extraits des images :



Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Végétations aquatiques marines

Description :

Les végétations aquatiques marines sont composés de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre. Dans la typologie du CBN de Brest, cette classe est constituée de nombreuses classes au niveau inférieur qui ne sont pas identifiées à partir des images SPOT, ou qui ne sont pas présentes sur les sites tests. Dans la classification utilisée dans le cadre de cette étude, la classe des végétations aquatiques marines ne comprend que la division des herbiers marins algaux.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des végétations aquatiques marines n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les herbiers marins algaux (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des herbiers marins algaux).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Description :

Communautés sous-marines des étages eulittoral à infralittoral dominées par les macroalgues et organisées en ceintures.

Critères d'identification :

Les herbiers marins s'identifient assez facilement en milieu intertidal, car ils ressortent en tons de rouge vif, très souvent sur des placages rocheux affleurant à marée basse.

Pré requis : aucun

Données utilisées : Zone intertidale (IGN)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « zone intertidale » =1 (unclassified)
- Herbiers marins algaux (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Il peut éventuellement y avoir quelques confusions avec les végétations des prés salés.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Végétations herbacées

Description :

Les végétations herbacées regroupent toutes les végétations composées de plantes vasculaires non ou à peine ligneuses, enracinées et dressées par elle-même.

Dans cette catégorie on retrouve dans la typologie du CBN de Brest, les formations éphémères, les hémicryptophytaies et les hélophytaies. Dans les sites testés au cours de cette étude, ces deux dernières classes étaient présentes mais seule la classe des hémicryptophytaies a pu être identifiée.

Critères d'identification :

Dans nos procédures de classification, la classe des végétations herbacées n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les hémicryptophytaies (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des hémicryptophytaies).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Hémicryptophytaies

Description :

Formations diversifiées généralement dominées par les hémicryptophytes. Ces espèces sont souvent accompagnées par des géophytes et/ou des chaméphytes suffrutescentes qui peuvent parfois présenter un recouvrement significatif.

Dans la typologie du CBN de Brest, les hémicryptophytaies sont composées des prairies et pelouses, franges et lisières et végétations des rochers et parois. Les deux premières classes sont présentes sur les sites testés, mais seules les prairies et pelouses ont pu être discriminées.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des hémicryptophytaies n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les prairies et pelouses (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des prairies et pelouses).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Prairies et pelouses

Description :

Les prairies et pelouses sont des formations plus ou moins denses dominées par les graminées ou les graminéoïdes sociales (Joncacées, Cypéracées) et les hémicryptophytes en rosettes. La plupart des espèces conservent des organes verts pendant l'hiver. Ces végétations peuvent s'exprimer sur des surfaces plus ou moins importantes voire de façon linéaire. Elles peuvent être primaires mais, d'une manière générale, elles se développent plutôt à l'emplacement d'anciennes forêts défrichées pour des raisons agro-pastorales.

Bien que ces communautés soient généralement dominées par les graminées et les graminéoïdes, certaines pelouses peuvent être particulièrement marquées par les hémicryptophytes en rosette. Cependant, la structure ouverte et basse de ces groupements, ainsi que la présence de graminées sociales dans le groupement (même sans être dominantes), permettent de bien distinguer ces pelouses des autres communautés dominées par les non graminéoïdes. Il s'agit par exemple des communautés des contacts entre le schorre et la dune, dominées par *Limonium lychnidifolium*.

Cette classe regroupe les prairies et pelouses halophiles, les prairies hygrophiles, les prairies mésophiles et les pelouses mésophiles à xérophiles. Dans nos classifications, on peut aussi trouver quelques prairies temporaires, qui présentent de fortes ressemblances avec les prairies permanentes.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des prairies et pelouses n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les : prairies hygrophiles, pelouses mésophiles à xérophiles et prairies mésophiles (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Végétations herbacées littorales :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Pelouses mésophiles à xérophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins ouvertes à fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Les chaméphytes suffrutescentes y sont parfois également abondantes. Les espèces sociales dominantes (généralement des graminées) présentent la particularité de produire en été des feuilles coriaces (scléromorphes) donnant une grande quantité de litière en hiver (aspect fauve de la végétation). Ces formations caractérisent les milieux souffrant d'un stress hydrique marqué (mésoxérique à xérique). Elles peuvent également se développer en conditions subhumides liées à un stress trophique (oligotrophie) et acide (Ellenberg, 2009).

Dans la typologie, cette classe regroupe les pelouses sur sable non fixé, les pelouses sur sable fixé, les pelouses des sols compacts calcaires et les pelouses des sols compacts acides. Seules les deux premières classes sont présentes sur les sites testés au cours de cette étude.

Critères d'identification :

Les pelouses mésophiles à xérophiles présentent un aspect variable suivant la végétation. La texture peut être très hétérogène et granuleuse. Leur couleur varie du gris-vert au rouge. La plupart des pelouses mésophiles à xérophiles se situe sur les sables dunaires. On peut retrouver ce type de végétations sur les falaises mais celles-ci ne sont pas visibles sur les images satellites.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu dunaire » et avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : Sable dunaire (BRGM)

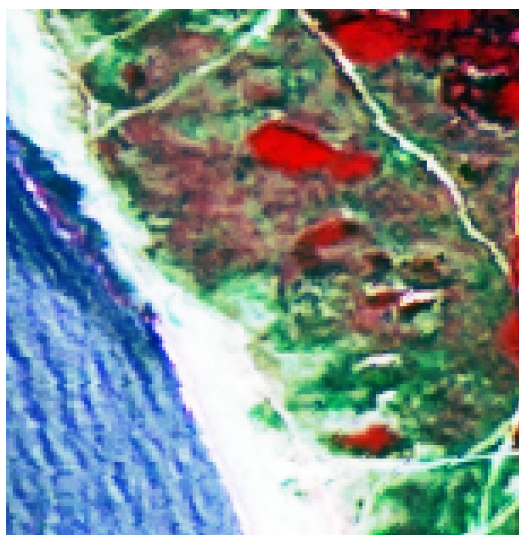
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaires » =1 (unclassified)
- Pelouses mésophiles à xérophiles (Milieu dunaire)

Confusions possibles :

Les pelouses mésophiles à xérophiles peuvent être confondues avec certains types de cultures qui se pratiquent sur le sable. Elles peuvent aussi être confondues avec les prairies sur sols mésophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Pelouses mésophiles à xérophiles

Pelouses sur sable non fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins hauts et fermés des dunes mobiles directement influencées par la proximité de la mer. Ils sont marqués par la dominance de graminées dont les appareils feuillés et racinaires sont adaptés aux conditions difficiles du milieu. Il s'agit notamment de l'Oyat (*Ammophila arenaria*) et de l'Elyme des sables (*Leymus arenarius*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable non fixé correspondent principalement aux zones à oyat sur la dune blanche qui se distinguent grâce à leur couleur blanche très réfléchissante entre la plage et la dune grise (lorsque celle-ci est présente). Ce sont aussi toutes les zones très influencées par le vent ou la végétation a des difficultés à s'installer.

Pré requis : avoir identifié les « Pelouses sur sable fixé »

Données utilisées : SPOT

Paramètres de classification :

- Brightness \geq X (Pelouses sur sable fixé)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable non fixé et les pelouses sur sable fixé notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux végétations au niveau de la zone de transition.

Extraits des images :



Pelouses sur sable non fixé

Pelouses sur sable fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins ouverts, dominés par les hémicryptophytes et riches en espèces annuelle, souvent également riches en bryophytes et en lichens. Ils occupent les sables plus ou moins stabilisés des arrières dunes et des buttes intérieures ou, rarement, les dépôts arénacés acides peu épais. La végétation est adaptée à une sécheresse édaphique liée au substrat filtrant. Elle est notamment caractérisée par les koeléries (*Koeleria albescens*, *K. macrantha* et dans une moindre mesure *K. pyramidata*), la Phéole des sables (*Phleum arenarium*), la Fétuque à longue feuilles (*Festuca longifolia*), le Silène conique (*Silene conica*), la Luzerne naine (*Medicago minima*), la Laïche des sables (*Carex arenaria*), la Laïche luisante (*Carex liparocarpos*) ainsi que par un tapis bryophytique parfois important (*Syntrichia ruraliformis*, *Homalothecium lutescens*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable fixé se distinguent grâce à leur couleur vert rouge. Elles se situent sur les sables dunaires entre la dune blanche et les forêts arrières-dunaires (lorsque celles-ci sont présentes).

Pré requis : avoir identifié les « Pelouses mésophiles à xérophiles »

Données utilisées : SPOT

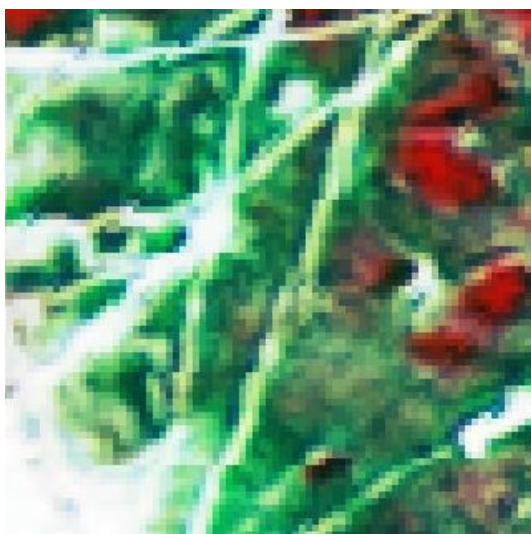
Paramètres de classification :

- NDVI \leq X (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable non fixé et les pelouses sur sable fixé notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux végétations au niveau de la zone de transition.

Extraits des images :



Pelouses sur sable fixé

Prairies mésophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Ces formations caractérisent les milieux fertiles à très fertiles (méso-eutrophes à eutrophes) (Cruz *et al.* 2010).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prairies mésophiles présentent un aspect très hétérogène et granuleux. Pour les identifier, il faut au préalable avoir masqué un certain nombre d'autres végétations (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Pré requis : Elles sont identifiées après avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : SPOT

Paramètres de classification :

- Prairies mésophiles (unclassified)

Confusions possibles :

Les prairies mésophiles peuvent être confondues avec les cultures et les prairies temporaires, particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :

Prairies hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées, dominées par les graminées, des systèmes plus ou moins longuement inondables, avec ou sans accumulation de tourbe. Le sol présente une hygromorphie dès les horizons supérieurs. Elles sont caractérisées par la dominance des espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prairies hygrophiles présentent un aspect très hétérogène, avec des affleurements d'eau plus ou moins visibles suivant la saison. Ces végétations s'identifient assez bien à partir de la donnée des zones à dominante humide.

Pré requis : Pour identifier les prairies hygrophiles en intérieur, il faut avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue). Pour identifier les prairies hygrophiles littorales (certaines pannes dunaires), il faut avoir identifié les « pelouses mésophiles à xérophiles ».

Données utilisées : Zones à dominante humide

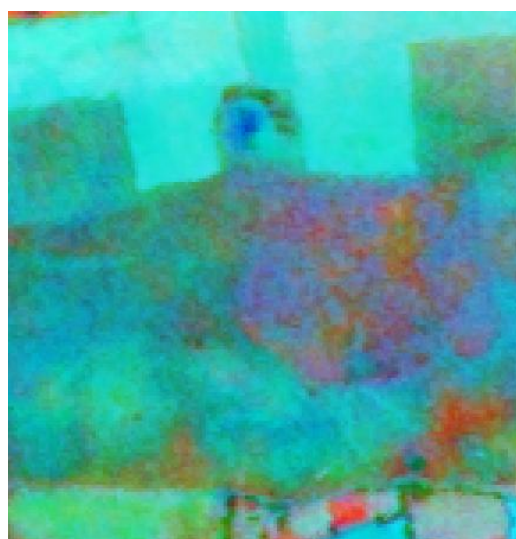
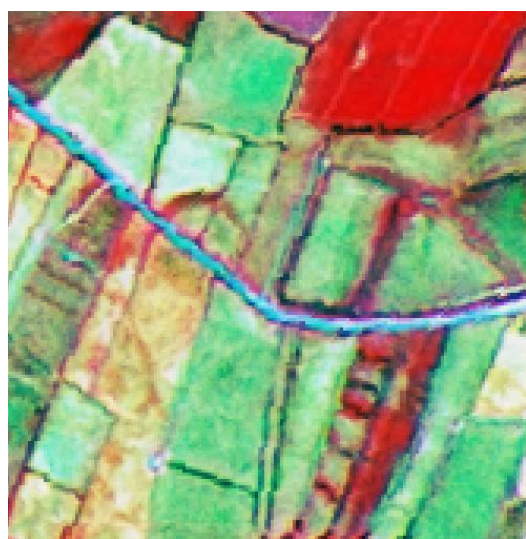
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les prairies hygrophiles peuvent être confondues avec les cultures, particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou mésophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Prairies hygrophiles

Prairies et pelouses halophiles

Description :

Formation regroupant les végétations dominées par des espèces présentant une adaptation morphologique ou physiologique aux fortes concentrations en sel. Celui-ci est apporté dans le système par immersion périodique par la mer ou par les embruns. Ces végétations se rencontrent également dans les bassins salifères intérieurs.

Dans la typologie, cette classe comprend les prés salés et les pelouses aérohalines. Seule la classe des prés salés est présente sur les sites testés au cours de cette étude.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, les prairies et pelouses halophiles ne sont pas identifiées. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les prés salés (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la classe des prés salés).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Prés salés

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées vivaces, dominées par les graminoides halophiles, c'est-à-dire capables de supporter de fortes concentrations en chlorure de sodium (sécheresse physiologique) sur des sols pouvant se gorger d'eau et s'assécher très rapidement. Les communautés s'organisent en fonction de cette concentration en sel. Les Chenopodiaceae occupent généralement une place importante dans ces communautés.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prés salés se situent entre la limite des plus hautes eaux et des plus basses eaux. Ils ressortent en tons de bleu rose à bleu azur suivant la quantité d'eau présente.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu intertidal »

Données utilisées : Zone intertidale (IGN)

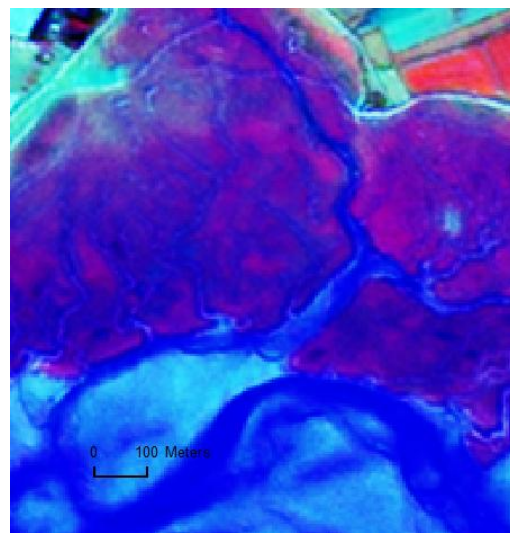
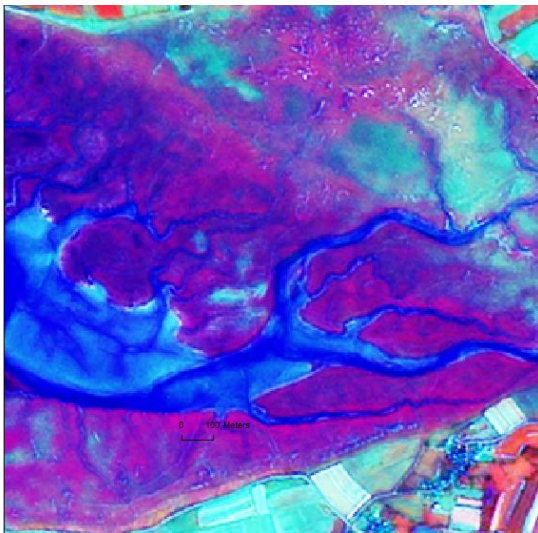
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Zone intertidale » =1 (unclassified)
- Végétations des prés salés (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles.

Extraits des images :

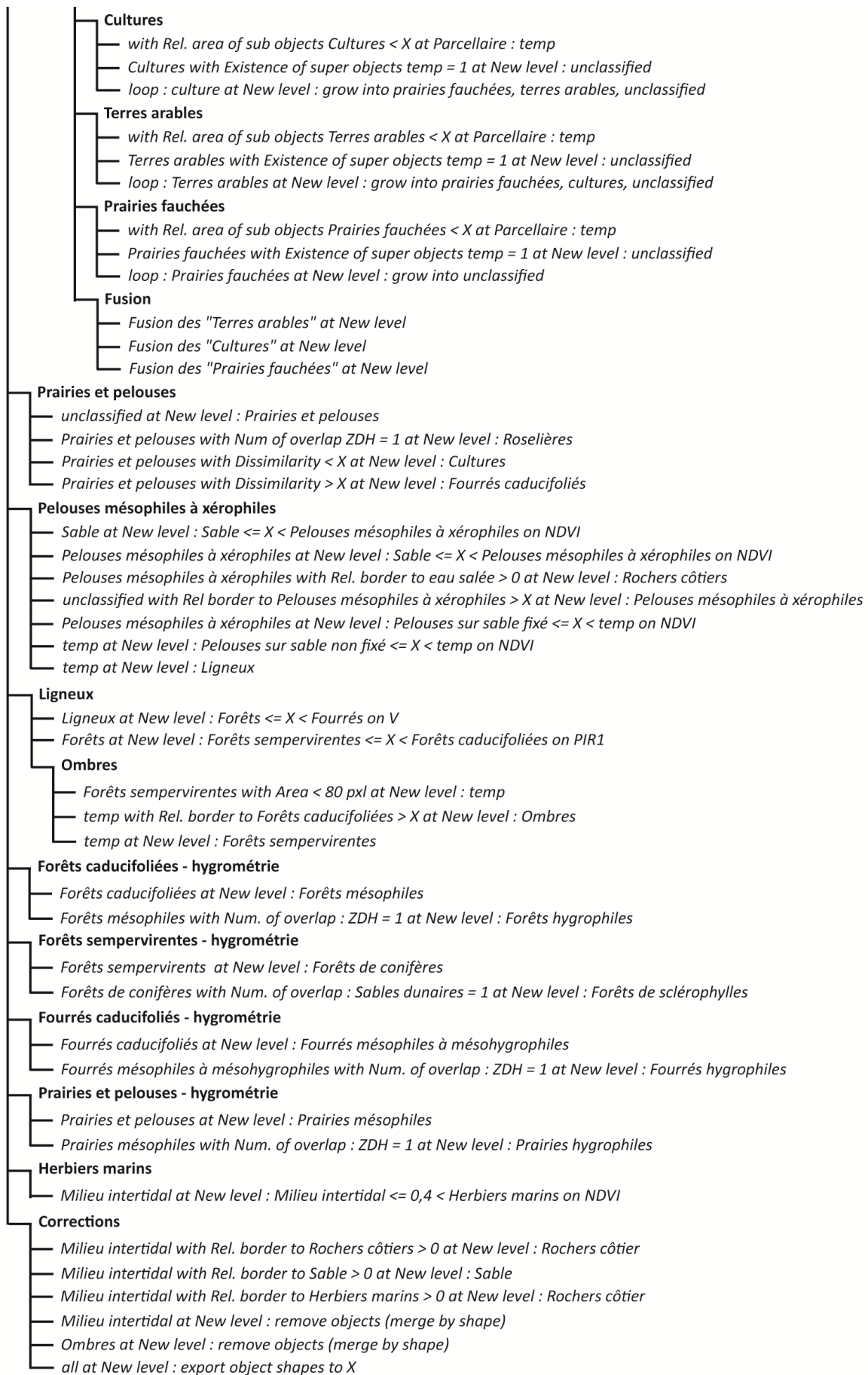


Prés salés

Annexe 9.3 : Worldview-2

do





Milieux non végétalisés

Description :

Les milieux non végétalisés sont par définition des milieux où on observe une absence de végétation. Cela correspond aux terres non cultivées, aux zones sableuses, aux zones rocheuses, aux estuaires, à la mer et aux zones de bâti (habitations, parkings, routes...).

Critères d'identification :

Les milieux non végétalisés se distinguent facilement des milieux végétalisés :

- Les terres non cultivées sont facilement reconnaissables grâce à leur forme très géométrique et leur couleur blanche à bleu.
- Les zones sableuses sont des surfaces blanches à bleu à proximité de la mer.
- La mer ressort de façon uniforme en bleu foncé à bleu plus clair suivant la profondeur de la masse d'eau, sur une grande superficie.
- Les estuaires ressortent eux aussi en bleu foncé et s'infiltrent dans les terres pour rejoindre les rivières.
- Le bâti et les routes présentent la même coloration que les terres non cultivées mais s'en distinguent facilement par une superficie beaucoup plus petite (maisons) ou leur linéarité (routes). Le bâti et les routes sont identifiés pour la plupart, grâce aux données vectorielles issues de la BDTOPO®.

Pré requis : Une partie des milieux non végétalisés sont identifiés dès le début de la procédure comme le bâti et les routes. L'identification des terres non cultivées nécessite en revanche d'avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue).

Données utilisées : Worldview-2, Bâti (IGN), Routes (IGN), Dissimilarity

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « bâti » =1 (unclassified)
- Appartenance à la couche thématique « route » =1 (unclassified)
- $NDVI \leq X$ (unclassified)
- $Mean(Dissimilarity) < X$ (temp) and $Distance\ to\ bâti > 70\ pxl$ (temp)
- Bâti (temp)
- $NDVI \leq X$ (unclassified)
- $Area > 1000\ pxl$ (unclassified) and $Mean(NDVI) < X$ and $Distance\ to\ sable > 500\ pxl$

Confusions possibles :

Peu de confusions possibles.

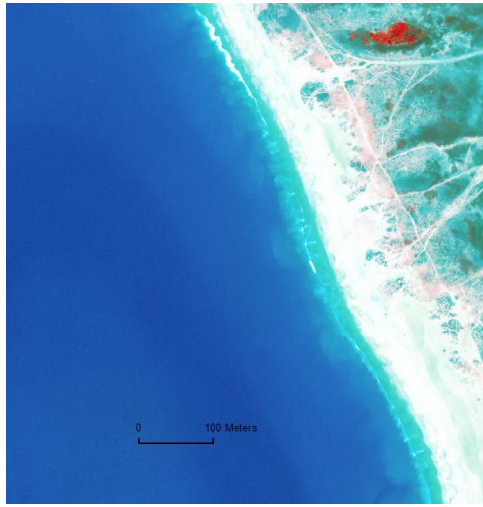
Extraits des images :



Terres non cultivées



Zones de bâti



Mer et zone sableuse

Végétations artificielles

Description :

Les végétations artificielles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure a été entièrement détruite par l'homme et dont la composition floristique est en grande majorité allochtone. Du fait de leur forte ressemblance avec les prairies permanentes, certaines prairies temporaires sont classées en végétations artificielles, les autres sont classées dans les végétations herbacées (classe des prairies et pelouses).

On distingue dans la classification utilisée dans le cadre de cette étude, trois grandes catégories de végétations artificielles : les plantations d'arbres, les parcs et jardins et les cultures (on retrouve ces trois classes dans la typologie du CBN de Brest, mais à différents niveaux de la classification).

Critères d'identification :

- Les plantations se distinguent des végétations herbacées naturelles et des autres végétations artificielles par leur structure haute, et se différencient assez facilement des forêts naturelles grâce à l'arrangement linéaire des individus les uns par rapport aux autres. Celles dont la superficie est suffisante (plus de 0,5 hectares), sont identifiées grâce aux données sur les végétations issues de la BDTPOPO®, les autres devront être cartographiées par photo-interprétation.
- Les parcs et jardins pour la plupart ressemblent à des prairies, mais contrairement aux prairies ils sont au contact avec du bâti et font majoritairement moins de 700m².
- Les cultures possèdent des formes très géométriques, une couleur rose à rouge homogène plus ou moins prononcée suivant la maturité de la végétation. Elles sont très difficiles à identifier par traitement automatique et se confondent avec les prairies. La photo-interprétation peut toutefois aider à les discriminer grâce aux traces anthropiques visibles sur les ortho-images, comme les stries parallèles correspondant au passage des véhicules dans le champ.

Pré requis : Pour isoler les parcs et jardins il faut avoir isolé la classe « bâti ». Les plantations sont identifiables à n'importe quelle étape de la procédure. Les cultures sont identifiées à partir de la couche produite en méthode pixel.

Données utilisées : Worldview-2, Bâti (IGN), Plantations (IGN), MaxLike Culture, MaxLike Jardins/Vergers

Paramètres de classification :

Plantations

- Appartenance à la couche thématique « plantations » =1 (unclassified)

Parcs et jardins

- Area <= 1000 pxl and Rel. Border to « bâti » > 0 (unclassified)

Cultures

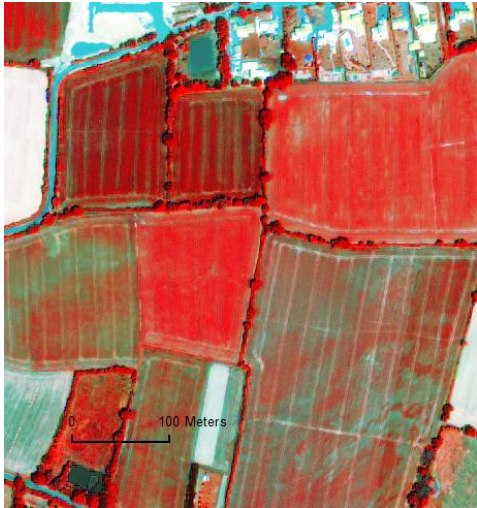
- Fusion des cultures (MaxLike Culture)
- Fusion des Jardins/Vergers (MaxLike Jardins/Vergers)
- Area > 1500 pxl (Jardins/Vergers)

Confusions possibles :

Certaines petites plantations non identifiées par l'IGN ou les plantations âgées peuvent être confondues avec les forêts.

Les cultures se confondent majoritairement avec les prairies qui présentent les mêmes formes et réponses spectrales.

Extraits des images :



Cultures



Plantations

Végétations naturelles et semi-naturelles

Description :

Les végétations naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale n'a pas été modifiée par l'homme et dont la composition floristique est autochtone.

Les végétations semi-naturelles selon Westhoff 1971 (*in* Géhu 2006), sont des végétations dont la structure initiale a été modifiée par l'homme mais dont la composition floristique reste fondamentalement autochtone.

Dans cette catégorie, la typologie regroupe les classes suivantes : les forêts (autre que les plantations), les fourrés arbustifs, les fourrés nains, les végétations herbacées (autre que les cultures) et les végétations aquatiques.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, les végétations naturelles et semi-naturelles ne sont pas identifiées. Cette classe est issue de l'agrégation des classes des niveaux inférieurs, en l'occurrence les : milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées, forêts, fourrés arbustifs, fourrés nains, pelouses mésophiles à xérophiles, prairies hygrophiles, prairies mésophiles (pour l'identification de ces classes, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Forêts

Description :

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les forêts sont des formations arborescentes de plus de 7 mètres dont les arbres possèdent une densité suffisante pour que toute la végétation des strates sous-jacentes (arbustive, herbacée et muscinale) soit conditionnée par leur présence. Les couronnes doivent être contiguës, ou ne laisser que des vides réduits, ou des ouvertures temporaires causées par la mort d'un arbre.

Dans la typologie, il existe trois types de forêts : les forêts caducifoliées, les forêts sempervirentes et les forêts mixtes. A partir des images Worldview-2, seuls les deux premiers types sont identifiés, les forêts mixtes étant absentes du site des dunes de la Sauzaie et des marais du Jaunay (seul site où cette image a été acquise). Quelques haies peuvent être classées en « forêts » même si la majorité est classée en « fourrés arbustifs ».

Critères d'identification :

Les forêts se distinguent assez bien du reste des végétations grâce à une structure hétérogène qui « moutonne » et une couleur qui va du rouge vif au vert kaki suivant les essences.

Pré requis : avoir identifié la classe « pelouses mésophiles à xérophiles » et produit la couche MaxLike Ligneux en méthode pixel.

Données utilisées : Worldview-2, MaxLike Ligneux

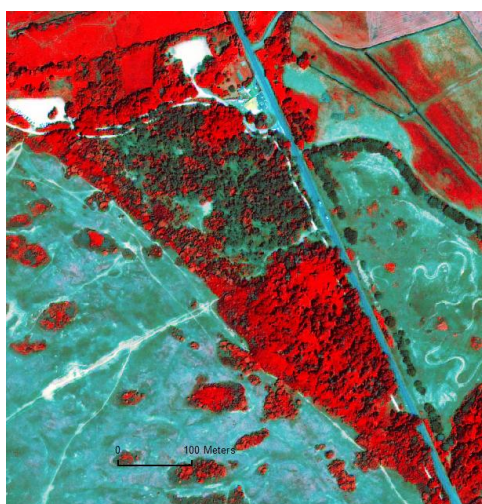
Paramètres de classification :

- Fusion des ligneux (MaxLike Ligneux)
- Mean (Dissimilarity) > X (Ligneux)
- NDVI > X (Pelouses mésophiles à xérophiles)
- Mean (V) <= X (Ligneux)

Confusions possibles :

Les forêts se confondent majoritairement avec les fourrés arbustifs. Le critère qui permet de discriminer ces deux classes est un critère de hauteur de la végétation (+/- 7 mètres), or, il est difficile à partir d'une image de déterminer précisément la hauteur d'une végétation. Une autre source de confusions vient de la limite entre les forêts et les arbres isolés. La définition dit en effet, que les couronnes des arbres doivent être contiguës pour que l'on soit en présence d'une forêt. Or, sur certains sites, certaines végétations sont piquetées d'arbres isolés qui normalement ne rentrent donc pas dans la catégorie des forêts. Lorsque ce piquetage est suffisamment dense, ces objets sont classés en forêt.

Extraits des images :



Forêts

Forêts caducifoliées

Description :

Cette classe regroupe les végétations de structure forestière dont la strate arborée est dominée par les essences caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Cette classe sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, ne comprend que la formation des forêts caducifoliées (des régions tempérées).

Critères d'identification :

Les forêts caducifoliées se différencient bien des autres types de ligneux par leur couleur rouge et une texture plus homogène.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts »

Données utilisées : Worldview-2

Paramètres de classification :

- Mean (V) \leq X (Ligneux)
- Mean (PIR1) \geq X (Forêts)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents. Les ombres au sein des forêts caducifoliées (lorsqu'elles sont présentes) compliquent encore la distinction entre ces deux classes, car elles ont une réponse spectrale proche de celles des forêts sempervirentes.

Extraits des images :



Forêts caducifoliées

Forêts caducifoliées (des régions tempérées)

Description :

Végétations forestières dominées par les essences forestières caractérisant un climat tempéré, collinéen à montagnard avec un contraste significatif entre hiver et été.

On distingue dans la typologie trois types de forêts caducifoliées (des régions tempérées) : les forêts mésophiles, les forêts hygrophiles et les forêts mésoxérophiles à xérophiles. Sur les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe est absente.

Critères d'identification :

Les forêts caducifoliées (des régions tempérées) sont identifiées avec les mêmes critères que la classe au niveau supérieur des « forêts caducifoliées » car c'est la seule formation présente dans cette classe (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des forêts caducifoliées).

Pré requis : Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Données utilisées : Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Paramètres de classification :

Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Confusions possibles :

Se référer à la fiche des forêts caducifoliées

Extraits des images :

Forêts mésophiles

Description :

Végétations forestières caducifoliées des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arborée variée ou des sols frais à légèrement humides. Les espèces hygrophiles, quand elles sont présentes, ne dominent pas la strate herbacée.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts mésophiles se différencient des autres types de ligneux grâce à des données vectorielles sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Forêts hygrophiles » et les « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Membership to « Forêts hygrophiles » <> 1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles des zones à dominante humide.

Extraits des images :

Forêts mésophiles

Forêts hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate arborée dominée par les Aulnes (*Alnus* sp.) ou les Saules arborescents (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. triandra*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les forêts hygrophiles se différencient des autres types de ligneux grâce à des données vectorielles sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts caducifoliées »

Données utilisées : Zones à dominante humide

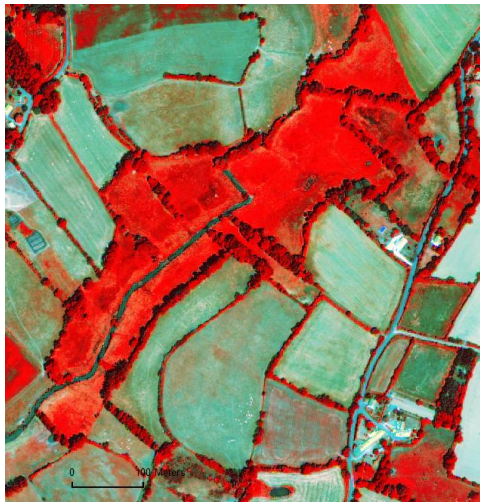
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » = 1 (Forêts caducifoliées)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles des zones à dominante humide.

Extraits des images :



Forêts hygrophiles (linéaires)

Forêts sempervirentes

Description :

Ce terme regroupe les végétations forestières dont la strate arborée est dominée par les essences sempervirentes. Celles-ci se définissent comme des arbres dont les appareils chlorophylliens ne tombent pas tous en même temps à la mauvaise saison, laissant à l'arbre un aspect toujours vert. On distingue deux types de forêts sempervirentes : les forêts de sclérophylles et les forêts de conifères.

Critères d'identification :

Les forêts sempervirentes se différencient bien des autres types de ligneux par leur couleur vert kaki et une texture plus hétérogène.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts »

Données utilisées : aucune

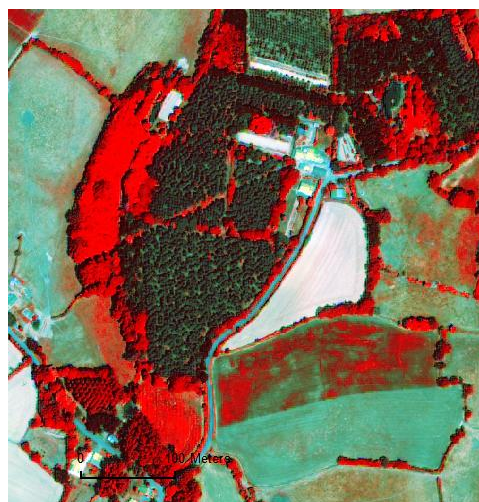
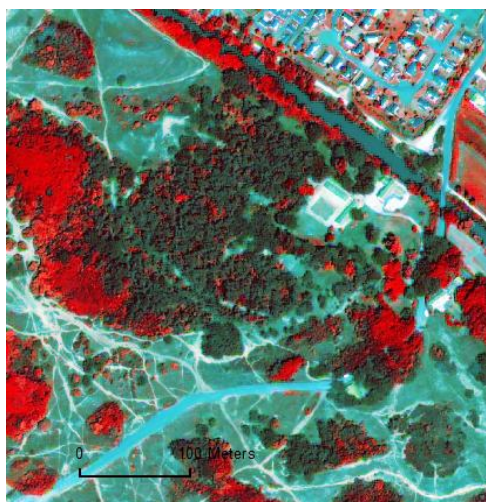
Paramètres de classification :

- Membership to « Forêts caducifoliées » <> 1 (Forêts)

Confusions possibles :

Il est souvent difficile de mettre une limite entre les forêts dominées par les caducifoliés et les forêts dominées par les sempervirents. Les ombres au sein des forêts caducifoliées compliquent encore la distinction entre ces deux classes, car elles ont une réponse spectrale proche de celles des forêts sempervirentes. On a donc tendance à sur-détecter les forêts sempervirentes.

Extraits des images :



Forêts sempervirentes

Forêts de sclérophylles

Description :

Végétations forestières sempervirentes plus ou moins hautes dont la strate arborée est composée, en majorité, d'essences dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles coriaces et persistantes, et possédant un épiderme épaissi recouvert d'un enduit cireux. Ces forêts sont caractéristiques des climats secs à semi désertiques. Sur le territoire d'agrément du CBN de Brest, cette formation n'est représentée que par la chênaie à Chêne vert dunaire sud atlantique. Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

En France, les forêts de sclérophylles se situent essentiellement sur les dunes à partir de la Vendée. Ces forêts s'identifient donc grâce à des données géologiques et leur localisation géographique.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

Données utilisées : Sable dunaire (BRGM)

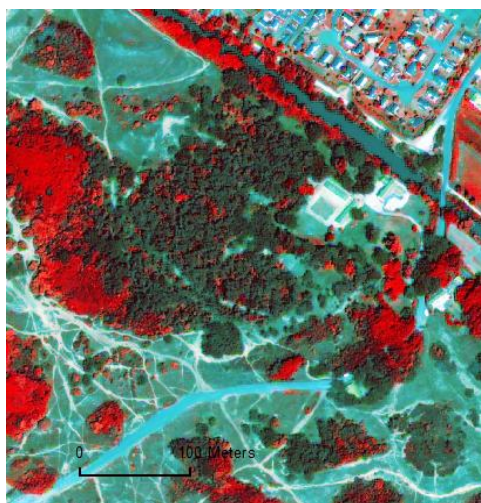
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » =1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :



Forêts de sclérophylles

Forêts de conifères

Description :

Végétations sempervirentes de structure forestière dont la strate arborée est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences dont les appareils chlorophylliens sont réduits à des écailles ou à des feuilles minces et allongées en forme d'aiguille (pins, sapins...).

Critères d'identification :

Les forêts de conifères correspondent à toutes les forêts sempervirentes du territoire d'agrément du CBN de Brest, excepté les quelques forêts de sclérophylles se situant sur les dunes du littoral vendéen.

Pré requis : avoir identifié la classe « Forêts sempervirentes »

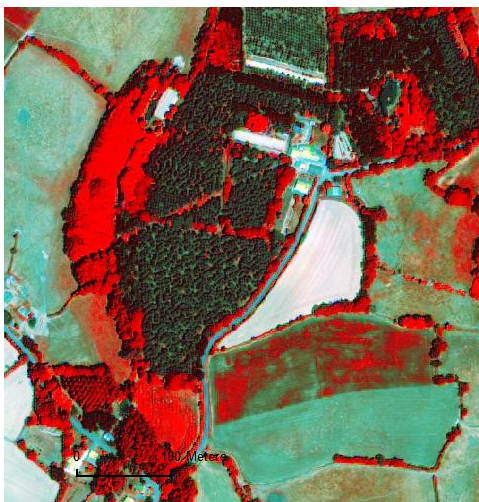
Données utilisées : Sables dunaires (BRGM)

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « Sables dunaire » <>1 (Forêts sempervirentes)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles si on dispose des données vectorielles sur la nature de la roche et quelques connaissances sur la répartition de ces végétations sur le territoire d'agrément du CBN de Brest.

Extraits des images :

Forêts de conifères

Fourrés arbustifs

Description :

Selon Géhu 2006 (*in* Delassus et Magnanon 2013), les fourrés sont des formations arbustives de plus de 0,5 mètres, plus ou moins denses et difficiles à pénétrer selon leur hauteur. La strate supérieure est dominée par des arbrisseaux (nanophanérophytes). La majorité des haies sont classées en « fourrés arbustifs ».

Dans la typologie, la classe des fourrés arbustifs comprend les fourrés arbustifs caducifoliés et les fourrés arbustifs sempervirents. Sur les sites testés au cours de cette étude, seuls les fourrés arbustifs caducifoliés sont présents.

Critères d'identification :

Les fourrés arbustifs ont une couleur similaire aux forêts. Le critère distinctif, difficilement identifiable, est une hauteur intermédiaire entre les forêts et les herbacées.

Pré requis : avoir identifié la classe « pelouses mésophiles à xérophiles » et produit la couche MaxLike Ligneux en méthode pixel.

Données utilisées : Worldview-2, MaxLike Ligneux, Dissimilarity

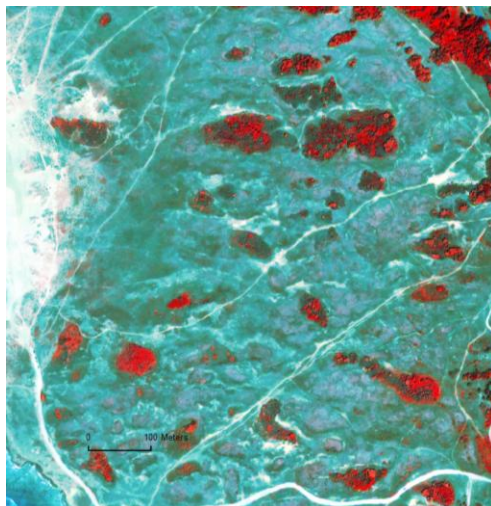
Paramètres de classification :

- Fusion des ligneux (MaxLike Ligneux)
- Mean (Dissimilarity) > X (Ligneux)
- NDVI > X (Pelouses mésophiles à xérophiles)
- Mean (V) >= X (Ligneux)

Confusions possibles :

Les fourrés se discriminent moyennement bien, ils se confondent avec les forêts et les végétations herbacées. Le critère qui permet de discriminer les deux premières classes est un critère de hauteur de la végétation (+/- 7 mètres), or, il est difficile à partir d'une image de déterminer précisément la hauteur. Seuls les fourrés dunaires sont très bien identifiés.

Extraits des images :



Fourrés arbustifs (milieu dunaire)

Fourrés caducifoliés

Description :

Végétations de structure arbustive ou chaméphytique dont la strate supérieure est composée, en majorité (plus de 75%), d'essences feuillées caducifoliées, c'est-à-dire dont les feuilles présentent un limbe bien marqué et tombent en hiver.

Dans la typologie, la classe des fourrés caducifoliés ne comprend que les fourrés de feuillus caducifoliés.

Critères d'identification :

Sur les sites testés au cours de cette étude, la classe des fourrés arbustifs n'étant composé que d'espèces caducifoliées, les critères d'identification des « fourrés arbustifs » et des « fourrés caducifoliés » vont être les mêmes (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des fourrés arbustifs).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés de feuillus caducifoliés

Description :

Végétations arbustives hautes (plus de 1 mètre) dont la strate supérieure est dominée par les essences feuillues caducifoliées. Celles-ci se définissent comme des arbrisseaux ou de jeunes arbres dont les appareils chlorophylliens sont des feuilles larges, présentant un limbe bien marqué et tombant toutes en même temps à la mauvaise saison, laissant ainsi les branches nues.

Dans la typologie, cette classe comprend les fourrés mésophiles et mésohygrophiles, les fourrés hygrophiles et les fourrés mésoxérophiles à xérophiles. Dans les sites testés au cours de cette étude, cette dernière classe n'était pas présente.

Critères d'identification :

Dans la typologie du CBN de Brest, la classe des fourrés caducifoliés ne comprend que les fourrés de feuillus caducifoliés. Les critères d'identification seront donc les mêmes pour les deux classes (se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des fourrés arbustifs).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols bien drainés (sols non hydromorphes en surface) à strate arbustive variée (parfois « dirigée », c'est à dire favorisée par une gestion spécifique), dominée par *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana* ou *Ulex europaeus*. La strate herbacée est marquée par la rareté ou l'absence d'espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés mésophiles et mésohygrophiles se distinguent des autres types de fourrés par déduction grâce à la donnée vectorielle sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Fourrés de feuillus caducifoliés »

Données utilisées : Zones à dominante humide

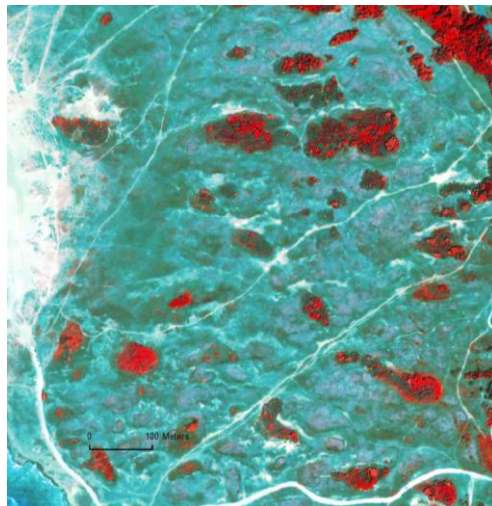
Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » <> 1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés mésophiles et mésohygrophiles peuvent être confondus avec les fourrés hygrophiles aux limites de la donnée vectorielle.

Extraits des images :



Fourrés mésophiles et mésohygrophiles

Fourrés hygrophiles

Description :

Végétations arbustives des sols humides à engorgés (gley, pseudogley ou histosols) marquées par une strate supérieure dominée par les espèces du genre *Salix* (à l'exception de *Salix caprea*). La strate herbacée est marquée par l'abondance d'espèces hygrophiles.
Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les fourrés hygrophiles se distinguent des autres types de fourrés grâce à la donnée vectorielle sur les zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Fourrés de feuillus caducifoliés »

Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Fourrés de feuillus caducifoliés)

Confusions possibles :

Les fourrés hygrophiles peuvent être confondus avec les fourrés mésophiles et mésohygrophiles aux limites de la donnée vectorielle.

Extraits des images :



Fourrés hygrophiles

Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Description :

Cette classe regroupe :

- Les végétations aquatiques continentales qui sont composées de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre.
- Les prairies et pelouses amphibies qui sont des végétations herbacées pionnières, dominées par les graminoides, des bords exondés d'étangs et de cours d'eau mésotrophes à oligotrophes. Elles sont parfois également présentes dans des dépressions temporairement inondées. Selon de Foucault (2004, p. 417), elles sont caractérisées par de "petites plantes dressées, parfois rampantes, à feuilles subulées ". Cette caractéristique concerne autant les monocotylédones (par exemple *Juncus* spp., *Eleocharis* spp.) que les ptéridophytes (par exemple *Isoetes* spp., *Pilularia* spp.) et les dicotylédones (par exemple *Lobelia* spp., *Littorella uniflora*).
- Les surfaces en eau continentales pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques et des prairies et pelouses amphibies.

Critères d'identification :

Les végétations aquatiques continentales ainsi que les prairies et pelouses amphibies sont complexes à identifier car elles s'expriment le plus souvent sur de petites superficies dans des canaux et fossés en milieu fermé. Ces végétations ont donc été regroupées dans une classe plus générale « milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées » qui correspond en fait aux surfaces en eau continentale pouvant accueillir potentiellement des végétations aquatiques ou amphibies. On identifie une grande majorité des milieux continentaux avec des données auxiliaires issues de la BDTOPPO®.

Pré requis : aucun

Données utilisées : Worldview-2, Surfaces en eau (IGN)

Paramètres de classification :

Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées :

- Appartenance à la couche thématique « surfaces en eau » =1 (unclassified)
- NDWI > X (unclassified)
- Fusion des surfaces en eau
- Area <= X (Surfaces en eau)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles.

Extraits des images :



Milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées

Végétations aquatiques marines

Description :

Les végétations aquatiques marines sont composés de plantes vasculaires enracinées ou cramponnées au substrat, portées par l'eau et ne supportant pas la vie terrestre. Dans la typologie du CBN de Brest, cette classe est constituée de nombreuses classes au niveau inférieur qui ne sont pas identifiées à partir des images Worldview-2, ou qui ne sont pas présentes sur les sites tests. Dans la classification utilisée pour cette étude, la classe des végétations aquatiques marines ne comprend que la division des herbiers marins algaux.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des végétations aquatiques marines n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les herbiers marins algaux (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des herbiers marins algaux).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Description :

Communautés sous-marines des étages eulittoral à infralittoral dominées par les macroalgues et organisées en ceintures.

Critères d'identification :

Les herbiers marins s'identifient assez facilement en milieu intertidal, car ils ressortent en tons de rouge vif, très souvent sur des placages rocheux affleurant à marée basse.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu intertidal »

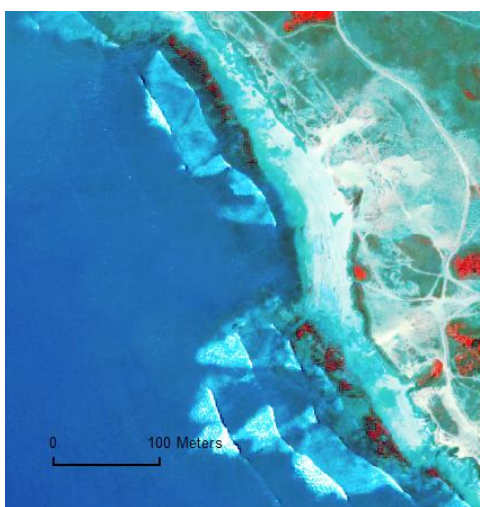
Données utilisées : Worldview-2

Paramètres de classification :

- NDVI \leq X (Milieu intertidal)

Confusions possibles :

Pas de confusions possibles.

Extraits des images :

Herbiers marins algaux

Végétations herbacées

Description :

Les végétations herbacées regroupent toutes les végétations composées de plantes vasculaires non ou à peine ligneuses, enracinées et dressées par elle-même sauf les prairies et pelouses amphibies que l'on retrouve dans la classe des milieux aquatiques avec ou sans prairies et pelouses amphibies associées.

Dans cette catégorie on retrouve dans la typologie du CBN de Brest, les formations éphémères, les hémicryptophytaies et les hélrophytaies. Dans les sites testés au cours de cette étude, seules ces deux dernières classes étaient présentes.

Critères d'identification :

Dans nos procédures de classification, la classe des végétations herbacées n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les hémicryptophytaies et les hélrophytaies (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Hémicryptophytaies

Description :

Formations diversifiées généralement dominées par les hémicryptophytes. Ces espèces sont souvent accompagnées par des géophytes et/ou des chaméphytes suffrutescentes qui peuvent parfois présenter un recouvrement significatif.

Dans la typologie du CBN de Brest, les hémicryptophytaies sont composées des prairies et pelouses, franges et lisières et végétations des rochers et parois. Les deux premières classes sont présentes sur les sites testés, mais seules les prairies et pelouses ont pu être discriminées.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des hémicryptophytaies n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les prairies et pelouses (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et à la fiche des prairies et pelouses).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Prairies et pelouses

Description :

Les prairies et pelouses sont des formations plus ou moins denses dominées par les graminées ou les graminéoïdes sociales (Joncacées, Cypéracées) et les hémicryptophytes en rosettes. La plupart des espèces conservent des organes verts pendant l'hiver. Ces végétations peuvent s'exprimer sur des surfaces plus ou moins importantes voire de façon linéaire. Elles peuvent être primaires mais, d'une manière générale, elles se développent plutôt à l'emplacement d'anciennes forêts défrichées pour des raisons agro-pastorales.

Bien que ces communautés soient généralement dominées par les graminées et les graminéoïdes, certaines pelouses peuvent être particulièrement marquées par les hémicryptophytes en rosette. Cependant, la structure ouverte et basse de ces groupements, ainsi que la présence de graminées sociales dans le groupement (même sans être dominantes), permettent de bien distinguer ces pelouses des autres communautés dominées par les non graminéoïdes. Il s'agit par exemple des communautés des contacts entre le schorre et la dune dominées par *Limonium lychnidifolium*.

Cette classe regroupe les prairies hygrophiles, les prairies mésophiles et les pelouses mésophiles à xérophiles.

Critères d'identification :

Les prairies et pelouses ont un aspect très hétérogène et sont donc difficiles à classer. L'identification de cette classe nécessite d'avoir au préalable réalisé la classification pixel et extrait les classes « MaxLike Prairies et pelouses » et « MaxLike Prairies fauchées ».

Pré requis : avoir identifié la classe « pelouses mésophiles à xérophiles », avoir masqué un certain nombre d'autres classes au préalable (Se référer à l'arbre en début de catalogue) et produit les couches MaxLike Prairies et pelouses et MaxLike Prairies fauchées

Données utilisées : Worldview-2, MaxLike Prairies et pelouses, MaxLike Prairies fauchées

Paramètres de classification :

- Fusion des Prairies et pelouses (MaxLike Prairies et pelouses)
- Fusion des Prairies fauchées (MaxLike Prairies fauchées)
- Fusion des Prairies et pelouses (Prairies fauchées)
- Prairies et pelouses (unclassified)

Confusions possibles :

Les prairies et pelouses se confondent très facilement avec les roselières et cariçaies, les végétations des franges et lisières, certains fourrés arbustifs et les cultures.

Extraits des images :

Pelouses mésophiles à xérophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins ouvertes à fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Les chaméphytes suffrutescentes y sont parfois également abondantes. Les espèces sociales dominantes (généralement des graminées) présentent la particularité de produire en été des feuilles coriaces (scléromorphes) donnant une grande quantité de litière en hiver (aspect fauve de la végétation). Ces formations caractérisent aussi bien les milieux souffrant d'un stress hydrique marqué (mésoxérique à xérique), que ceux marqués par des conditions subhumides pouvant être liées à un stress trophique (oligotrophie) et acide (Ellenberg, 2009).

Dans la typologie, cette classe regroupe les pelouses sur sable non fixé, les pelouses sur sable fixé, les pelouses des sols compacts calcaires et les pelouses des sols compacts acides. Seules les deux premières classes sont présentes les sites testés.

Critères d'identification :

Les pelouses mésophiles à xérophiles présentent un aspect variable suivant la végétation. La texture peut être très hétérogène et granuleuse à homogène et de grain très fin. Leur couleur varie du bleu au vert. La plupart des pelouses mésophiles à xérophiles se situent sur les sables dunaires. On peut retrouver ce type de végétations sur les falaises mais celles-ci ne sont pas présentes sur ce site.

Pré requis : avoir identifié le « Milieu dunaire » et produit la couche « MaxLike Pelouses mésophiles à xérophiles »

Données utilisées : Worldview-2, Sable dunaire (BRGM), MaxLike Pelouses mésophiles à xérophiles

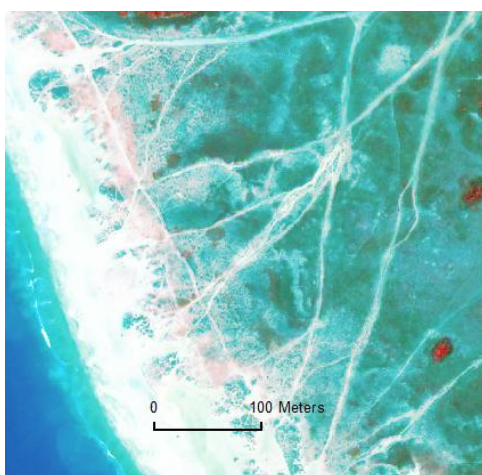
Paramètres de classification :

- Fusion des Pelouses mésophiles à xérophiles (MaxLike Pelouses mésophiles à xérophiles)
- NDVI \geq X (Sable)
- NDVI \geq X (Milieu dunaire)

Confusions possibles :

Les pelouses mésophiles à xérophiles peuvent être confondues avec certains types de cultures qui se pratiquent sur le sable. Elles peuvent aussi être confondues avec les prairies sur sols mésophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Pelouses mésophiles à xérophiles

Pelouses sur sable non fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins hauts et fermés des dunes mobiles directement influencées par la proximité de la mer. Ils sont marqués par la dominance de graminées dont les appareils feuillés et racinaires sont adaptés aux conditions difficiles du milieu. Il s'agit notamment de l'Oyat (*Ammophila arenaria*) et de l'Elyme des sables (*Leymus arenarius*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable non fixé correspondent principalement aux zones à oyat sur la dune blanche qui se distinguent grâce à leur couleur blanche très réfléchissante, ponctuée de taches bleu rose (texture granuleuse). Elles se situent sur les sables dunaires entre la plage et la dune grise (lorsque celle-ci est présente). Ce sont aussi toutes les zones très influencées par le vent ou la végétation a des difficultés à s'installer.

Pré requis : avoir identifié les « Pelouses mésophiles à xérophiles »

Données utilisées : Worldview-2

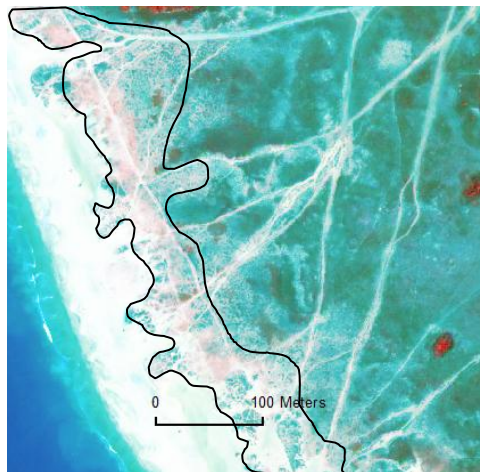
Paramètres de classification :

- $NDVI \leq X$ (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable non fixé et les pelouses sur sable fixé notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux végétations.

Extraits des images :



Pelouses sur sable non fixé

Pelouses sur sable fixé

Description :

Groupements herbacés plus ou moins ouverts, dominés par les hémicryptophytes et riches en espèces annuelle, souvent également riches en bryophytes et en lichens. Ils occupent les sables plus ou moins stabilisés des arrières dunes et des buttes intérieures ou, rarement, les dépôts arénacés acides peu épais. La végétation est adaptée à une sécheresse édaphique liée au substrat filtrant. Elle est notamment caractérisée par les koeléries (*Koeleria albescens*, *K. macrantha* et dans une moindre mesure *K. pyramidata*), la Phéole des sables (*Phleum arenarium*), la Fétuque à longue feuilles (*Festuca longifolia*), le Silène conique (*Silene conica*), la Luzerne naine (*Medicago minima*), la Laïche des sables (*Carex arenaria*), la Laïche luisante (*Carex liparocarpos*) ainsi que par un tapis bryophytique parfois important (*Syntrichia ruraliformis*, *Homalothecium lutescens*).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les pelouses sur sable fixé se distinguent grâce à leur couleur bleu vert homogène et leur texture très fine. Elles se situent sur les sables dunaires entre la dune blanche et les forêts arrières-dunaires (lorsque celles-ci sont présentes).

Pré requis : avoir identifié les classes « Pelouses sur sable non fixé » et « Ligneux »

Données utilisées : aucune

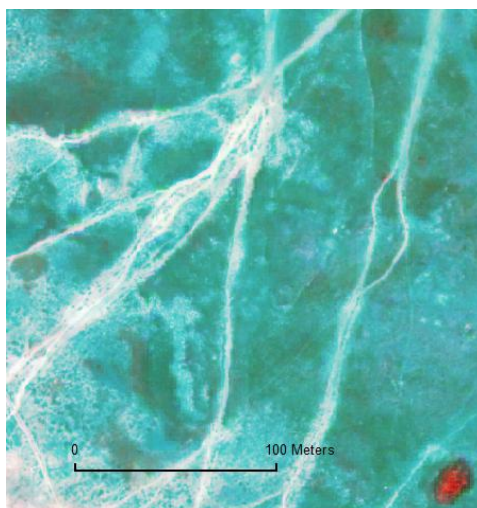
Paramètres de classification :

• Membership to « Pelouses sur sable non fixé » <> 1 et Membership to « Ligneux » <> 1 (Pelouses mésophiles à xérophiles)

Confusions possibles :

Les confusions sont possibles entre les pelouses sur sable et les prairies sur sable notamment en arrière de la dune blanche où on a des mosaïques de ces deux végétations. Par ailleurs la délimitation exacte entre les pelouses sur sable et le sable à nu des chemins est très subjective.

Extraits des images :



Pelouses sur sable fixé

Prairies mésophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées plus ou moins fermées, généralement dominées par les graminées et riches en hémicryptophytes. Ces formations caractérisent les milieux fertiles à très fertiles (méso-eutrophes à eutrophes) (Cruz *et al.* 2010).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prairies mésophiles présentent un aspect très hétérogène et granuleux. On identifie ces végétations grâce à la donnée vectorielle des zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Prairies et pelouses »

Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » <>1 (Prairies et pelouses)

Confusions possibles :

Les prairies mésophiles peuvent être confondues avec les cultures particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou hygrophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Prairies mésophiles

Prairies hygrophiles

Description :

Ce terme regroupe les végétations herbacées, dominées par les graminées, des systèmes plus ou moins longuement inondables, avec ou sans accumulation de tourbe. Le sol présente une hygromorphie dès les horizons supérieurs. Elles sont caractérisées par la dominance des espèces hygrophiles.

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les prairies hygrophiles présentent un aspect très hétérogène, avec des affleurements d'eau plus ou moins visibles suivant la saison. Ces végétations s'identifient assez bien à partir de la donnée vectorielle des zones à dominante humide.

Pré requis : avoir identifié les « Prairies et pelouses »

Données utilisées : Zones à dominante humide

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche thématique « ZDH » =1 (Prairies et pelouses)

Confusions possibles :

Les prairies hygrophiles peuvent être confondues avec les cultures, particulièrement lorsque ces végétations viennent d'être fauchées. Elles peuvent aussi être confondues avec les pelouses mésophiles à xérophiles ou mésophiles au niveau des zones de transition.

Extraits des images :



Prairies hygrophiles

Hélophytaies

Description :

Formations de tailles diverses, plus ou moins fermées, ayant pour point commun d'être dominées par des hélophytes, graminéennes ou non. Il s'agit donc de végétations dont les espèces sont adaptées aux milieux particulièrement humides, c'est-à-dire dont les appareils racinaires se trouvent sous l'eau ou dans un sol fortement engorgé même en été et dont les appareils chlorophylliens se dressent en dehors de l'eau. Leur système souterrain traçant est adapté à un substrat peu cohérent au travers duquel il peut se développer (vases molles, tourbes, sols minéraux enrichis en matière organique). Ces communautés sont soumises à une inondation et/ou un engorgement du sol pendant au moins six mois de l'année.

Dans la typologie du CBN de Brest, cette catégorie comprend les parvoroselières et les roselières et cariçaies. Dans les sites testés au cours de cette étude, seules les roselières et cariçaies étaient présentes.

Critères d'identification :

Dans les procédures de classification, la classe des hélophytaies n'est pas identifiée. Cette classe est issue de l'agrégation des classes du niveau inférieur, en l'occurrence les roselières et cariçaies (pour l'identification de cette classe, se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes).

Pré requis : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Données utilisées : Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Paramètres de classification :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Confusions possibles :

Se référer à l'arbre de classification en début de catalogue et aux fiches suivantes.

Extraits des images :

Roselières et cariçaies

Description :

Communautés assez hautes à hautes, généralement fermées, dominées par des héliophytes graminéens (Poacées et Cypéracées).

Les classes des niveaux inférieurs n'ont pas été identifiées.

Critères d'identification :

Les roselières s'expriment sur le site ou l'image Worldview-2 a été testée sous la forme de linéaire le long des fossés en tons de rouge vif.

Pré requis : avoir identifié la classe « prairies et pelouses »

Données utilisées : Zones à dominante humide, Dissimilarity

Paramètres de classification :

- Appartenance à la couche « ZDH » = 1 (Prairies et pelouses)
- Dissimilarity < X (Prairies et pelouses)
- Dissimilarity > X (Prairies et pelouses)

Confusions possibles :

Les roselières et cariçaies se confondent principalement avec les végétations herbacées et les fourrés arbustifs.

Extraits des images :