

# Pelouses métallicoles planitiales

CODE CORINE 34.23

## Caractères diagnostiques de l'habitat

### Caractéristiques stationnelles

Étage planitiaire en climat subatlantique à subcontinental.

Situations topographiques : pentes des terrils industriels, friches alluviales planes saupoudrées de scories, talus miniers, remblais miniers divers, notamment en berme routière.

Expositions variées ou nulles en système alluvial.

Sols divers caractérisés par d'importantes teneurs en métaux lourds, surtout zinc (jusqu'à plus de 8 g par kg de sol), mais aussi plomb, cuivre et cadmium ; selon l'origine des apports miniers, il s'agit soit de lithosols, soit de sols alluviaux limono-sableux pouvant présenter localement des contraintes d'hydromorphie sensibles ; sols oligotrophes, plutôt acides (pH 5 à 7), pauvres en bases échangeables.

Habitat fortement anthropique et artificialisé associé à l'extraction industrielle du zinc (traitement des minerais naturels de zinc, calamine et blende, acheminés par voie fluviale et ferroviaire) ; ils ont pour origine l'accumulation des résidus d'extraction sous forme de terril, ou encore l'épandage de ces résidus (remblaiement, soufflage des scories...).

Toxicité extrêmement forte pour la végétation locale, ayant entraîné l'installation d'une flore très spécialisée, notamment vis-à-vis du zinc (zincophytes).

Action souvent intense et déterminante des lapins, qui peuvent surimposer un microrelief de boutons et de grattis.

### Variabilité

Un type principal : **pelouse à Armérie de Haller et Cardaminopside de Haller** [*Armerietum halleri* subass. *cardaminopsidetosum halleri*] avec : Armérie de Haller (*Armeria halleri*), Cardaminopside de Haller (*Cardaminopsis halleri*), Silène humble (*Silene vulgaris* subsp. *humilis*).

Variabilité secondaire en fonction :

- de la teneur et de la composition en métaux lourds qui ont un rôle sélectif sans doute important ; par exemple, plomb et zinc semblent avoir des effets inverses sur le développement des populations d'Armérie de Haller ; une baisse de la toxicité permet par exemple une meilleure tolérance des plantes non spécialisées et une composition floristique plus étoffée ;
- de l'hydromorphie des sols ; des conditions plus hydromorphes favorisent nettement la Cardaminopside de Haller ;
- de l'enrichissement ponctuel en azote au niveau des boutons parsemés de crottes de lapin (variante nitrophile).

### Physionomie, structure

Pelouses rases à mi-rases, souvent tondues par les lapins, de très faible diversité spécifique (3-4 espèces vasculaires dans ses aspects typiques) et fortement structurées par l'Armérie de Haller et la Cardaminopside de Haller ; l'aspect général résulte de la dominance ou de l'absence de l'une ou l'autre de ces deux espèces structurantes.

Tapis herbacé de la pelouse plus ou moins fermé (recouvrement

fréquent de 100 %), associé à des tonsures (ouvertures laissant souvent apparaître le sol) où se développe une communauté de cryptogames métallotolérantes associant des bryophytes (*Pohlia nutans*, *Ceratodon purpureus*) et des lichens (*Cladonia coniocraea*, *Saccomorpha icmalea*, *Diploschistes scruposus* subsp. *muscorum*).

Structure biologique herbacée totalement hémicryptophytique.

Flore spécialisée comprenant des « métallophytes » obligatoires capables souvent d'accumuler les métaux lourds en grande quantité (il s'agit soit d'espèces propres aux sols calaminaires, comme l'Armérie de Haller, soit d'écotypes spécialisés d'espèces non spécifiques à ces biotopes, comme l'Agrostide capillaire) et des espèces ou des populations « métallotolérantes » qui tolèrent des teneurs plus ou moins élevées en métaux lourds.

Phénomènes d'accumulation massive des métaux lourds dans les tissus de certaines plantes, en particulier chez l'Armérie de Haller (zinc dans les feuilles et les racines, plomb dans les feuilles).

Physionomie très colorée et spectaculaire au printemps (mai-juin) avec des faciès roses à Armérie de Haller, des faciès blancs à Cardaminopside de Haller et des faciès mixtes de ces deux espèces ; le reste de l'année, l'aspect de la végétation est très morne.

### Espèces « indicatrices » du type d'habitat

<b>Armérie de Haller</b>	<i>Armeria halleri</i>
<b>Bryum penché</b>	<i>Pohlia nutans</i> (bryophyte) <i>Scopelophila cataractae</i> (bryophyte)
<b>Cardaminopside de Haller</b>	<i>Cardaminopsis halleri</i>
<b>Cladonie</b>	<i>Cladonia coniocraea</i> (lichen) <i>Diploschistes scruposus</i> (lichen) subsp. <i>muscorum</i> var. <i>parasiticus</i>
<b>Silène humble</b>	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>humilis</i>
<b>Agrostide capillaire</b>	<i>Agrostis capillaris</i>
<b>Bryum à deux couleurs</b>	<i>Bryum bicolor</i> (bryophyte)
<b>Cératodon pourpre</b>	<i>Ceratodon purpureus</i> (bryophyte) <i>Pottia starkeana</i> (bryophyte)
<b>Calamagrostide commune</b>	<i>Calamagrostis epigejos</i>
<b>Céaiste vulgaire</b>	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>
<b>Fromental élevé</b>	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<b>Houlque laineuse</b>	<i>Holcus lanatus</i> <i>Saccomorpha icmalea</i> (lichen)

### Confusions possibles avec d'autres habitats

Aucune confusion possible.

### Correspondances phytosociologiques

Pelouses métallicoles médio-européennes ; alliance : *Armerion halleri*.

## Dynamique de la végétation

### Spontanée

Le lapin joue un rôle considérable dans le maintien et la régénération de la mosaïque structurale pelouse calaminaire/tonsure à cryptogames ; la régression des activités du lapin (myxomatose, forte pression cynégétique) entraîne une densification et une fermeture totale du tapis végétal, à peine compensée par les trouées de dévégénérescence des arméries sénescentes.

Processus dynamiques ultérieurs hypothétiques compte tenu de la toxicité élevée des sols et de la possibilité de blocage de la dynamique ; les étapes potentielles observées actuellement se situent en périphérie des zones les plus calaminaires et semblent en relation avec une moindre teneur en métaux lourds ou, tout au moins, d'une moindre efficacité de la toxicité ; il est cependant possible que l'élimination progressive des métaux lourds en place conduise à des communautés végétales similaires ; dans ces situations post-pelousaires, le Fromental élevé (parfois remplacé par la Calamagrostide commune) concurrence d'abord l'Armérie de Haller avant de prendre une extension importante aboutissant à la constitution d'une arrhénathéraie calaminaire à Cardaminopside de Haller (*Cardaminopsido halleri-Arrhenatheretum elatioris*) ; les étapes ultérieures impliquant des ligneux ne sont pas clairement constituées à l'heure actuelle.

### Liée à la gestion

Néant.

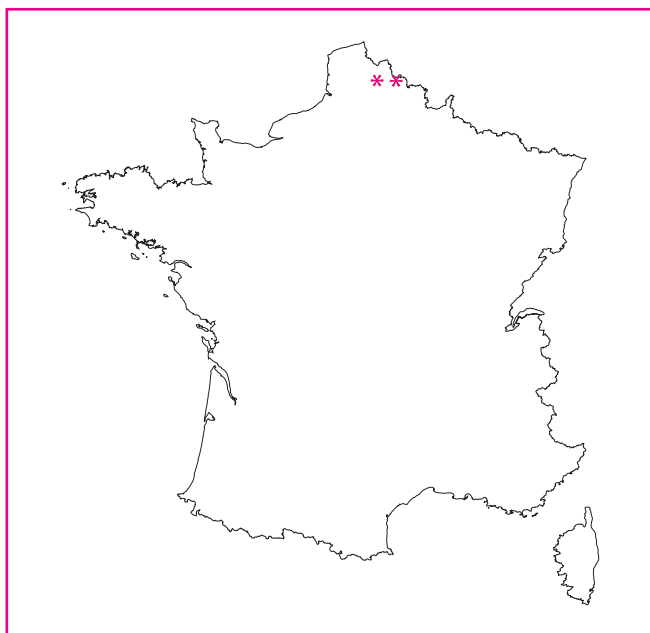
## Habitats associés ou en contact

Communautés bryolichéniques métallicoles associées.

Arrhénathéraie calaminaire à Cardaminopside de Haller (*Cardaminopsido halleri-Arrhenatheretum elatioris*) [*Arrhenatherion elatioris*, code UE : 6510].

Ourlet nitrophile vivace à Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et Cardaminopside de Haller [*Galio aparines-Alliarion petiolatae*, code UE : 6430].

## Répartition géographique



Type connu en France uniquement de sites artificiels : terrils et espaces miniers du Nord-Pas-de-Calais (Mortagne-du-Nord, Auby, Noyelles-Godault, fragmentaire ailleurs à la suite de remblaiements divers) ; signalé récemment d'un site industriel des Ardennes.

## Valeur écologique et biologique

Habitat uniquement connu en France de sites semi-naturels issus de l'exploitation de minerais importés ; d'installation récente, les cortèges floristiques et les structures pelousaires ont cependant atteint un niveau de diversification intéressant, même s'il n'égale pas celui des pelouses semi-naturelles continentales d'Allemagne orientale et de Pologne, noyau principal de l'alliance de l'*Armerion halleri*.

Bien que l'installation spontanée de l'Armérie de Haller soit encore entourée de doute, ces pelouses calaminaires peuvent être considérées aujourd'hui comme d'intérêt patrimonial élevé, au moins pour les sites les plus significatifs (Mortagne-du-Nord, Auby) ; cet intérêt est encore renforcé par la rareté des sites métallicoles en France, qu'ils soient naturels ou semi-naturels.

Ensemble floristique très original au niveau national de métallophytes et comportant les seules localités françaises d'Armérie de Haller et de Cardaminopside de Haller ; des populations proches de la Violette calaminaire (*Viola calaminaria*) ont également été observées récemment et leur statut est en cours d'étude ; intérêt génétique complémentaire par l'existence de populations métallicoles spécialisées d'espèces répandues, notamment d'Agrostide capillaire et pouvant également avoir un rôle dans les techniques de traitement des sols pollués.

Diversité de la flore zincophile : Armérie de Haller, Cardaminopside de Haller, Silène humble, *Scopelophila cataractae* (bryophyte métallicole, très rare en France) et peut-être Violette calaminaire ; présence d'un curieux lichen épiphyte sur d'autres lichens (*Diploschistes scruposus* subsp. *muscorum* var. *parasiticus*).

Une espèce protégée en région Nord-Pas-de-Calais (Armérie de Haller).

### Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

Absence de données.

## Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

### États à privilégier

Pelouse rase ouverte au sein d'une structure pelousaire mosaïquée à deux composantes (pelouse herbacée/tonsure à cryptogames), c'est-à-dire présentant un tapis végétal avec des ouvertures constituant la niche de régénération de la pelouse et colonisées par les communautés de cryptogames métallophytes. Cette structure est maintenue et entretenue par l'activité des lapins.

### Autres états observables

Pelouses fermées à Armérie de Haller.

Phases densifiées à Fromental élevé et Cardaminopside de Haller.

## Tendances évolutives et menaces potentielles

Deux tendances inverses s'opposent concernant les sites semi-naturels qui portent des haldes calaminaires :

- extension et colonisation de terrils et de remblais miniers divers, s'accompagnant en général d'une structuration pelousaire et d'une composition floristique qui tend à s'approcher des situations naturelles observées en Allemagne ;
- réduction spatiale du site de Mortagne-du-Nord, le plus caractérisé, par suite d'aménagements et d'extension urbaine (implantation d'un collège, remblaiement, déviation...), représentant une perte de plus de 50 % en trente ans ; cette régression devrait être stoppée par le statut de protection actuel du site et l'intérêt scientifique qu'il suscite.

La toxicité des substrats, la plupart situés en contexte urbain, pose en outre différents problèmes écotoxicologiques et de santé publique, qui ont amené, ces derniers temps, à entreprendre diverses études concernant les flux de métaux lourds, notamment dans leur relation sols/plantes.

## Potentialités intrinsèques de production économique

Aucun intérêt économique. Les sites ne sont pas pâturés, leur entretien étant assuré par les petits brouteurs (lapins) ou, à défaut, par un entretien manuel occasionnel.

## Cadre de gestion

### Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Cet habitat est issu de la recolonisation par des espèces végétales de sites pollués à forte teneur en métaux lourds (exemple d'anciens sites d'extraction du zinc). Cet habitat est relativement stable. On observe une pelouse qui se conserve, sans ligneux sauf réimplantés. Les associations ne sont pas nécessairement composées d'espèces métallicoles strictes. On retrouve des espèces représentées par des populations génétiquement adaptées ou des espèces associées plus ou moins tolérantes à la composition du milieu : il y a donc risque de concurrence par rapport aux espèces purement métallicoles (Armérie de Haller et Cardaminopside de Haller), en cas de baisse de la teneur en métaux lourds. Ainsi, l'Agrostide capillaire s'installe à des endroits qui ont été mélangés (arrachage de peupliers ou grattage de lapins), là où la teneur en métaux lourds est plus faible (taux inférieur à 2 000 ppm de zinc), aux dépens d'espèces plus exigeantes.

L'existence de l'habitat est liée à la présence de métaux lourds dans le sol. Il semble que malgré des teneurs en métaux lourds extrêmement fortes en surface, il existe très peu de transferts de ceux-ci par les eaux de pluies en profondeur et l'eau de nappe est assez propre. Des expériences sont en cours actuellement.

### Modes de gestion recommandés

L'habitat tel qu'il existe aujourd'hui semble relativement en équilibre au regard des cycles des métaux lourds et de la végétation : l'extraction des métaux lourds contenus dans le sol est réalisée par des espèces métallicoles ; une fois le cycle de végétation achevé, les débris végétaux retombent sur le sol, la décomposition se réalise et crée une matière organique assez fine, très chargée en métaux lourds qui n'en bougent pas.

Toute intervention sur ce genre de milieu avec retournement des sols et installation d'autres espèces végétales pourrait avoir des conséquences qu'il est difficile d'anticiper avec les connaissances actuelles.

Entretien manuel épisodique.

Suivi des populations de lapins qui entretiennent le milieu, pour éviter les risques de surpâturage (dont le seuil reste à définir...) et veille sanitaire des populations.

### Autres éléments susceptibles d'influer sur le(s) mode(s) de gestion pris en faveur de l'habitat

L'originalité de ces habitats, composés de pelouses rases et de prairies plus denses, réside dans la nature des sols, excessivement chargés en résidus de métaux lourds (affleurements naturels ou dépôts industriels).

La présence de métaux lourds induit l'apparition de cortèges floristiques hautement adaptés, exceptionnels dans la région des sites (ex. : phanérogames métallophytes comme l'Armérie de Haller, pseudométallophytes comme le Fromental élevé, dans le site de Mortagne-du-Nord, Nord).

Encore très mal connus, ils ont un intérêt scientifique majeur dans l'étude des cycles des métaux lourds et l'utilisation des végétaux pour la décontamination des sols.

Le caractère pionnier de la Cardaminopside de Haller (facilité de dispersion des graines) en fait un excellent indicateur de pollution puisqu'il est présent partout où un remaniement de sol a permis la montée d'un sol très chargé.

### Exemple de sites avec gestion conservatoire ou intégrée

RNV pelouses métallicoles, gérée par le PNR Scarpe-Escaut (site de Mortagne-du-Nord, 16 hectares en cours d'agrémentation, par parcelles de 4 hectares).

## Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

L'Agrostide capillaire est une plante concurrente qui peut étouffer d'autres espèces métallicoles intéressantes. Des expériences pourraient être menées sur l'opportunité d'une coupe de l'espèce relativement tôt, avant sa floraison et d'observer l'impact de ces mesures sur les populations végétales.

Suivi des populations de lapins qui entretiennent le milieu : quel seuil de surpâturage/sous-pâturage ? quel niveau de contamination ?

Capacités de maintien des métaux lourds dans le sol et conséquences sur le maintien des espèces ?

Suivi de recherche de développement par rapport à la phytoremédiation.

## Bibliographie

- BALABANE M. *et al.*, 1999.  
BOULLET V., 1989.  
DAHMANI-MULLER H., 2000.  
DAHMANI-MULLER H. *et al.*, 2000.  
ERNST W., 1974 et 1976.  
FAIVRE D., 1995.

HERMANN J.-F. et DUVIGNEAUD J., 1996.  
LERICQ R., 1965.  
MÉRIAUX J.-L., 1979 et 1984.  
PARC NATUREL RÉGIONAL SCARPE-ESCAUT, 1998.  
VAN HALUWYN C. *et al.*, 1987.  
VAN OORT F. *et al.*, 2000.

« Pour en savoir plus »

Parc naturel régional Scarpe-Escaut, INRA Versailles, université de Lille I, université de Lille II (faculté de pharmacie), école des Mines de Paris, conservatoire botanique national de Gap-Charance, conservatoire botanique pyrénéen.