

La coexistence de calendriers de végétation différents dans les communautés végétales tempérées dominantes : exemples dans le Massif Armoricain.

Daniel Chicouène. soumis et refusé à ECOVEG4, en 2008.

Keywords: adaptation, phytosociology, biological form, Cormophytes, biodiversity.

Summary: The coexistence of different growth calendars in dominant temperate plant communities: examples in the Armorican Massif.

The research, which was started in 1982, is based on field observations: it includes results obtained in the 13 preferred environments (dominated by Rhizophytes) of several hundred taxons. The three extreme growth calendars selected coexist (to variable degrees), except in two extreme environments characterised by their water status and without woody plants (dry grasslands- which have only wintering plants- and permanent water bodies - without winter only hydrophytes), and in moder and mor forests, which also lack winter only plants. In other terms, evergreens, which are present everywhere, always coexist with species with seasonal vegetation. Rhizophytes are represented in all these habitats. Bryophytes, on the other hand, which are only lacking on mud with very high salt levels, are mainly evergreens. The relative nature of the notion of the unfavourable season for the flora in most environments is discussed.

Introduction.

En climat tempéré se trouvent des formations végétales variées, souvent arborescentes caducifoliées, ou moins hautes dans des conditions stationnelles particulières ainsi que l'indique Drude (1897) dans sa synthèse de géobotanique mondiale sur les plantes dominantes.

Lecoq (1854-1858), pour le Massif Central et l'Europe entre autre, considère que pour les "plantes méridionales" en climat tempéré océanique "l'hiver n'est pas assez rigoureux pour les tuer, et l'été, quoique modéré, permet leur développement". Cet auteur aborde également l'interprétation de la flore d'une région en fonction d'autres facteurs limitants que la température à l'échelle de la "station" via plusieurs descripteurs dont la "constitution physique du sol" et sa "perméabilité", "l'humidité", la présence d'eau libre, le sel, la formation végétale (dont les "forêts" et les "buissons") et "l'influence de l'homme" avec entre autres les "champs cultivés". Pour les milieux forestiers, les types de sols sont abordés implicitement via des exemples "d'association végétale" telle que "*Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*, *Hypnum*," etc. correspondant probablement à des litières à décomposition lente et des sols pauvres. Ce même auteur évoque également de façon générale les "phénomènes périodiques" de la "feuillaison", de la "léthargie" ou "sommeil périodique des végétaux" ou "temps d'arrêt de la végétation" qui caractérise de nombreux taxons (c'est ressemblant à la "répartition saisonnière de l'assimilation" de

Massart, 1908) ; en termes de dynamisme de la végétation, il évoque aussi les mécanismes des "plantes sociales" d'un point de vue intraspécifique et "l'étouffement" par opposition aux plantes non sociales ; en forêt, il précise également que certaines "vernales... se développent... avant l'ombre" des frondaisons.

Les relations entre des calendriers de végétation et les principaux milieux dans le Massif Armoricain sont ébauchées dans l'étude de Chicouène (2005) sur les diversités d'adaptation à 13 milieux principaux de 163 taxons de *Gramineae* ; les trois catégories retenues (sempervirentes -présentes dans les 13 milieux-, estivales et hivernales) contribuent à montrer les diversités d'adaptations à chaque milieu.

Dans des objectifs appliqués à la gestion, un milieu tel que les champs cultivés de Bretagne est appréhendé par Chicouène (1991) au travers d'une base de données sur 250 Rhizophytes ; les calendriers de végétation distinguent les estivales, les hivernantes, avec diverses nuances et intermédiaires ; un même taxon peut présenter des différences de calendriers de végétation pour des raisons de perturbations du milieu dans la saison qui précède. Les calendriers de végétation font également partie de la liste de descripteurs biologiques retenus pour la gestion des milieux herbacés tempérés dans l'analyse de Chicouène (2006) ; ce descripteur est important pour cerner les mécanismes en jeu afin de raisonner les calendriers de gestion.

En ce qui concerne les saisons de végétation, pour mieux connaître le comportement des principaux taxons, l'étude de Chicouène (2005) gagnerait à être étendue aux autres taxons susceptibles d'être dominants dans les principales stations actuelles de la dition. A cet effet, sont exposées ici des données pour le Massif Armoricain sur au moins les taxons les plus fréquents ou les plus caractéristiques des principales communautés végétales, dominées par des Rhizophytes.

1. Méthodologie.

L'**échantillonnage** est pratiqué dans les principaux milieux ou types de station ou "associations végétales" (sec. Lecoq, 1854) de la dition. Les milieux dominés par des *Bryophyta* et des *Thallophyta* sont exclus. Les prospections se font par parcours en général (initiés vers 1982), soit permanent (à intervalles plus ou moins réguliers), soit non périodiques à différentes saisons. Elles sont organisées de façon à maximiser le nombre de milieux et de taxons observés. Il y a parfois des suivis d'individus. En hiver, les milieux aquatiques ont été moins prospectés que les milieux secs.

Les **taxons** retenus sont des Cormophytes. Les déterminations ont d'abord eu lieu généralement en période de reproduction sexuée. Pour les Rhizophytes, elles correspondent prioritairement à Stace (1997) modifié selon Chicouène (2007), complété pour les taxons qui n'y figurent pas par Des

Abbayes & *al.*, 1971, et Tutin & *al.* (1968-1993). L'habitude a permis une reconnaissance à divers stades de développement dans les différents milieux. Pour les Bryophytes, correspondant à Pierrot (1982), l'étude a été moins poussée ; les plantules n'ont été repérées que sur peu d'espèces et les protonémas ne sont pas pris en compte. Les Thallophytes chlorophylliennes sont exclues, en particulier car il n'existe pas de synthèse taxonomique suffisamment adaptée à la région ; les Phycolichens susceptibles de présenter probablement un caractère saisonnier marqué sont trop mal connus pour être retenus ici.

Les **milieux** retenus reprennent pour diverses raisons la typologie des stations utilisée par Chicouène (2005). Chaque taxon est considéré dans son milieu préférentiel ou exclusif d'après l'expertise personnelle, sauf pour les milieux cultivés où toute la flore est retenue et présente des redondances avec plusieurs autres milieux (indiqués par Chicouène, 1991). Dans les pelouses, les tas de crottes de lapins où poussent des plantes estivantes jugées liées aux concentrations de nutriments ("l'azote remplace l'eau") ne sont pas pris en compte.

La **terminologie** des calendriers de végétation est classique. La saison de repos est celle sans feuillage chlorophyllien notable (avec pour limite les bourgeons feuillés) pendant au moins une saison ou une portion de saison notable. Les sempervirentes n'ont pas de saison sans feuillage marquée. A l'opposé, les saisonnières présentent une période de repos sans feuillage d'au moins un mois ; leurs deux principaux types extrêmes sont inspirés en particulier de Raunkiaer (1905) : les plantes hivernales s.l. sont sans feuillage au moins en été, ce qui inclut quelques taxons à "assimilation vernale et prévernale" de Allorge (1922) ; les estivales s.l. ont un feuillage en été et en sont dépourvues au moins au début de l'hiver. Les hivernantes sont toutes celles à feuillage hivernal.

Quelques cas sont **intermédiaires** entre les types proposés de par les saisons concernées. Des cas mixtes correspondent à une variabilité susceptible de se rencontrer à l'intérieur d'un individu, selon l'emplacement le long des pousses et leur âge, selon les individus (surtout avec des intermédiaires morphologiques), selon l'âge des individus (entre la première année végétative et des ceux ayant déjà fleuri), selon les conditions climatiques de l'année (date et rigueur du froid, pluviométrie estivale), selon la hauteur de la végétation ou de la litière dans l'espace vital, selon l'exposition aux embruns salés, selon que l'on considère le feuillage aquatique ou aérien des hydrophytes.

La comparaison avec la littérature par taxon (abstraction faite du milieu, non forcément précisé) montre quelques différences majeures pour les taxons en commun¹.

¹ En supposant que les mêmes noms correspondent aux mêmes entités (ce qui n'est pas toujours le cas d'après les saisons de végétation avec certains intermédiaires morphologiques probables), ces principales différences sont :

2. Résultats.

Les présences des Rhizophytes et des Bryophytes dans les différents milieux sont comparées dans le tableau 1. Toutes les situations de milieux sont rencontrées pour les sempervirentes. Les hivernales s.l. sont absentes pour l'eau permanente et pour la forêt à moder et mor, tandis que les estivales s.l. font défaut dans les pelouses sèches. Les Rhizophytes sont rencontrées pour toutes ces situations ; par contre, les Bryophytes (qui ne sont pas représentées sur les vases très salées) sont surtout des sempervirentes (avec 11,5 exemples contre 1,5 exemples de saisonnières).

Pour les autres cas de calendriers, les taxons à végétation hivernale et vernale sont surtout présents en milieux herbacés humides, de marnage et arbustif ; ceux à repos uniquement automnal existent pour le milieu arbustif (en l'occurrence un arbuste) et en forêt à mull.

Entre les extrêmes montrés par les présences dans chaque situation, la fig. 1 illustre en plus la répartition des richesses floristiques et proportions des trois principaux types de calendriers de Rhizophytes dans les milieux intermédiaires. Les sempervirentes comptent entre 8,5 équivalents taxons (pour l'eau permanente où il s'agit surtout de données mixtes et insuffisantes comptant pour 0,5) et 180 (dans le cas des champs). Trois milieux présentent un peu plus (soit entre 1,2 et 2,5 fois) d'hivernales que d'estivales (vases littorales, milieux piétinés et fauchés mésophiles). Pour les sept autres milieux, c'est l'inverse, allant de 1,4 fois (dunes) à 26 fois (pour les zones de marnage) plus d'estivales que d'hivernales.

- par rapport à Massart (1908), une végétation hivernale pour *Ranunculus sardous*, *Cakile maritima*, *Mentha aquatica*, *Lepturus filiformis*, *Phalaris arundinacea*, un repos hivernal pour *Plantago major* et *Sonchus arvensis* ;

- par rapport à Allorge (1922), une absence de saison de repos chez *Brachypodium pinnatum*, *Nardus stricta*, et présence préférentielle (en hiver) chez *Cladium mariscus* ;

- par rapport à Grime & al. (1988) soit des saisons de végétation inverses, avec comme hivernales *Erophila sp.*, *Fumaria sp.pl.*, *Oenanthe crocata*, *Senecio sylvaticus*, soit une absence de saison de repos pour *Centaurea nigra*, *Stachys sylvatica*, *Vicia sepium*, soit un repos, hivernal, de *Mentha arvensis*.

Tableau 1 : Exemples de taxons de Rhizophytes herbacées et de Bryophytes pour les principaux types de calendriers de végétation dans les principaux milieux du Massif Armoricaïn.

Légende : quand il n'y a pas de donnée catégorique, alors : "(...)" = donnée limite ; "((...))" = information insuffisante ; "-" = pas de donnée dans l'échantillonnage.

	hivernales s.l.	sempervirentes	estivales s.l.	autres cas
1) pelouse sèche (sur ranker et sur sable)	<i>Erophila sp.</i> -	<i>Sedum anglicum</i> <i>Polytrichum pilif.</i>	- -	
2) dune et littoral sec	<i>Cochlearia dan.</i> -	<i>Elymus farctus</i> <i>Tortula ruralis</i>	<i>Atriplex lacin.</i> -	
3) schorres et slikke	<i>Cochlearia angl.</i> -	<i>Sarcocornia per.</i> -	<i>Salicornia sp.</i> -	
4) bandes d'urgence, ballast, lieux gravillonnés	<i>Arabidopsis thal.</i> -	<i>Conyza sumat.</i> <i>Ceratodon purp.</i>	<i>Amaranthus bou.</i> -	
5) champs cultivés	<i>(Bromus secalin.)</i> <i>((Ephemer. sp.))</i>	<i>Raphanus raphan.</i> <i>Bryum gr. erythr.</i>	<i>Mentha arvensis</i> -	<i>(Veronica hed.)*</i>
6) herbacé piétiné mésophile	<i>Ranunculus bulb.</i> -	<i>Poa annua</i> <i>Bruym gr. bicolor</i>	<i>Polygonum av.ag.</i> -	
7) prairies fauchées mésophiles, talus routiers	<i>Oenanthe pimpin.</i> -	<i>Leucanthemum v.</i> <i>Eurhynchium pr.</i>	<i>Vicia cracca</i> -	
8) herbacé haut humide (non exploité)	<i>Oenanthe crocata</i> -	<i>Juncus effusus</i> <i>Calliergonella cus.</i>	<i>Eupatorium can.</i> -	<i>Epilobium hirs.**</i>
9) arbustif mésophile	<i>Senecio sylvat.</i> -	<i>Teucrium scor.</i> <i>Hypnum jutland.</i>	<i>Prunus spinosa</i> -	<i>Asphodelus alb.*</i> <i>Euonymus eur.**</i>
10) forêt à mull	<i>Arum italicum</i> -	<i>Carex sylvatica</i> <i>Thamnium alop.</i>	<i>Sedum telephium</i> -	<i>Ranunculus fic.*</i> <i>(Melica unifl.)**</i>
11) forêt à moder et mor	- -	<i>Luzula sylvatica</i> <i>Thuidium tamar.</i>	<i>Melampyrum prat.</i> -	
12) marnage (étang, rivière, mare temporaire)	<i>Montia minor</i> -	<i>Juncus articulatus</i> <i>Calliergon sp.</i>	<i>Bidens cernua</i> <i>(Riccia carvern.)</i>	<i>Achillea ptar.**</i>
13) eau permanente (courante ou stagnante)	- -	<i>Callitriche hamul.</i> <i>((Riccia fluitans))</i>	<i>Jussieua sp.</i> <i>((Fontinalis ant.))</i>	
SOMME des Rhizophytes	11	13	12	5
SOMME des Bryophytes	0.5	11.5	1	-

* = végétation c. hivernale et vernale (c. 1 mois plus tôt pour *Ranunculus ficaria* par rapport à *Asphodelus albus*). ** = repos que automnal.

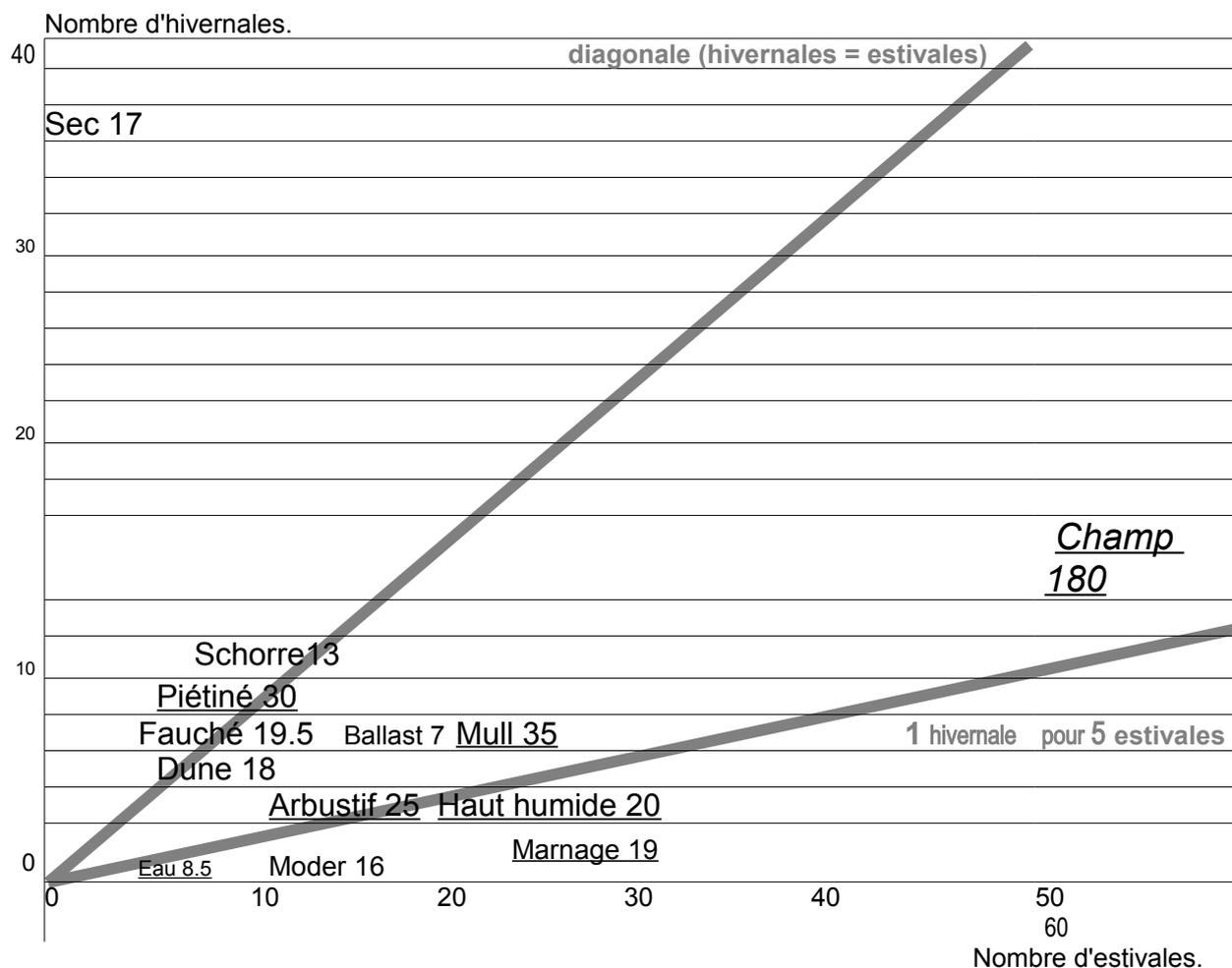


Fig. 1 : Nombres de Rhizophytes des trois principaux types de calendriers de végétation dans les principaux milieux du Massif Armoricaïn.

Légende :

-Les milieux comportant en plus des taxons à calendriers de végétation intermédiaires sont soulignés.

-Les points correspondent à l'emplacement de la première lettre du mot clé.

-La taille de la police de caractères des milieux et du nombre d'espèces sempervirentes (situé à côté) est le log."n" du nombre d'espèces sempervirentes.

-Les taxons mixtes et les données insuffisantes comptent pour 1/2.

-En italique, le milieu "*Champ*" car ce point inclut des espèces redondantes avec d'autres types de station, pouvant différer dans leur saisons de végétation.

3. Discussion et conclusion.

Par rapport à l'étude sur les *Gramineae* de Chicouène (2005), les résultats montrent 12 situations supplémentaires, saisonnières. Les multiples possibilités adaptatives et les quelques contraintes de chaque milieu pour les types extrêmes de calendriers de végétation peuvent s'interpréter par les caractères extrinsèques de ces stations. Ainsi, un milieu est probablement trop sec ou trop chaud pour les Cormophytes estivales ; à l'opposé, pour les hivernales, l'eau permanente serait probablement trop froide pour des hydrophytes strictes ou comporterait trop d'eau pour des amphibiens en hiver en général. Concernant les forêts à mull et moder, l'explication pourrait passer par les hauteurs saisonnières respectives du feuillage et la litière persistante au long de l'année, susceptible de recouvrir les naines hivernales s.l. qui devraient traverser à chaque automne la nouvelle couche persistante juste après leur émergence ; donc aucune espèce ne présente une telle adaptation. Ainsi, les relations entre Cormophytes apparaissent comme un élément d'interprétation de la cohabitation de taxons à calendriers de végétation différents, via les dominantes hautes qui exercent un ombrage et entraînent une litière d'un certain poids sur les naines en fonction des saisons.

L'ubiquité des sempervirentes liée déjà pour les seules *Gramineae* de la dition à des adaptations de l'appareil végétatif, en particulier des organes chlorophylliens à des contraintes telles que le régime hydrique (cf. Chicouène, 2005). Leur cohabitation systématique avec des saisonnières peut supposer une certaine facilitation ou compatibilité des unes par rapport aux autres. Leurs différentes proportions doit s'examiner via des statistiques comprenant les hauteurs et les stratifications, les rigidités des pousses et leur variations éventuelles au cours des saisons dans chaque milieu : les feuilles sont-elles toutes dominées pendant la saison de végétation, ou y-a-t-il au cours d'une année des herbacées d'architecture "subrosetée" selon la terminologie de Raunkiaer (1905) ? Alors les herbacées peuvent apparaître comme héliophiles, sciaphiles, ou alternativement l'une et l'autre ; en forêt à mull, *Melica uniflora* (plutôt subrosetée) ou *Polygonatum multiflorum* (à tige allongée d'emblée qui traverse rapidement litière et couvert herbacé plus petit) apparaissent héliophiles en début de végétation, puis deviennent sciaphiles sous les frondaisons ; à l'inverse, *Oenanthe crocata* qui démarre sa végétation avec le début de l'automne a d'abord une rosette sciaphile (surtout sous la litière perchée des estivales dans les formations herbacées hautes) puis a un feuillage exposé à la lumière sur des tiges hautes au printemps.

Pour les autres milieux en particulier, bien que leur définition pourrait être affinée, les diverses possibilités de proportions de cycles complémentaires sont probablement limitées par des contraintes saisonnières supplémentaires, tant abiotiques naturelles (marées, vents, érosion et sédimentation, régime hydrique du sol) que biotiques et anthropiques (types d'exploitation des prairies, la gestion des bords de route, les labours, semis et récoltes des cultures). Il faudrait préciser leur liaison avec le climat tempéré océanique pour mieux décrire et encadrer géographiquement toute cette étude des associations végétales.

Remerciements : pour leurs remarques sur le manuscrit à Yvon Guillevic, Martine Davoust, Jeanne Vallet, Hervé Daniel, Gabriel Le Bras, pour l'aide dans la traduction du résumé à Martin Fillan.

Bibliographie.

- Abbayes H des, Claustres G, Corillion R, Dupont P (1971). *Flore et végétation du Massif Armoricaïn. tome 1 : Flore vasculaire*. P.U.B. St-Brieuc.
- Allorge P (1921). *Les associations végétales du Vexin français*. Thèse, Paris.
- Arber A (1920). *Water plants : a study of aquatic Angiosperms*. Cambridge University Press.
- Chicouène D (1991). *Les mauvaises herbes des champs de grandes cultures : inventaire, biologie, écologie, dynamique des infestations en Bretagne*. Thèse, Université de Rennes.
- Chicouène D (2005). Adaptations morphologiques aux milieux chez les *Gramineae* armoricaines. *Bull Soc Sc Nat Ouest France*. n.s. **27** (1) : 31-45.
- Chicouène D (2006). La gestion des milieux herbacés par la fauche et le pâturage - Comment raisonner la description biologique de la flore. *Ingénieries E.A.T.*, **46** : 51-67.
- Chicouène D (2007). Catalogue de remarques concernant l'utilisation de "New Flora of the British Isles" de STACE (1997) dans le Massif armoricaïn. *E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine*, **20** : 65-82.
- Drude O (1897). *Manuel de géographie botanique*. (Traduit de l'allemand par Poirault G) Klincksieck, Paris.
- Grime JP, Hodgson JG, Hunt R (1988). Table 6.2 : Attributes of the established phase. *In Comparative plant ecology, a functional approach to common British species*. Chapman & Hall, London, 618-637.
- Lecoq H (1854-1858). *Etudes sur la géographie botanique de l'Europe, et en particulier sur la végétation du plateau central de la France*. Baillière, Paris, 9 volumes.
- Massart J (1908). *Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Annexe*. Jardin Botanique de l'Etat, Bruxelles.
- Pierrot RB (1982). Les Bryophytes du Centre-Ouest : classification, détermination, répartition. *Bull Soc Bot Centre-Ouest*, n° spécial, 120 p.
- Raunkiaer C (1905). Types biologiques pour la géographie botanique. *D. K. D. Vid. Selsk. Overs* **5** : 347-437.
- Stace C (1997). *New flora of the British Isles*. Cambridge University Press.

Annexe : Base de données sur les calendriers de végétation par milieux.

Légende :

Sauf indication contraire, les termes "hivernales" et "estivales" sont employés au s.l. ; les noms de saisons composés sont au s.s.

- "... G." : nombre d'espèces de *Gramineae in Chicouène* (2005) ;

- "*sp.pl.*" : au moins 2 taxons mais pas forcément tous ;

- "(...)" : parenthèses simples = limite ou mixte ;

- "((...))" : parenthèses doubles = information insuffisante (quelques points seulement) ;

- "sp." : souligné = arbrisseau ou sous-arbrisseau ;

- "**sp.**" : souligné + gras = arbre.

1) Pelouse sèche (sur ranker ou sable, incluant les fissures de rochers) :

- hivernales : ((*Polypodium cf. cambricum*)), ((*Scleranthus annuus*)), (*Sagina apetala*), *Stellaria pallida*, ((*Ranunculus cf. paludosus*)), *Erophila sp.*, *Cardamine hirsuta*, *Teesdalea nudicaulis*, ((*Draba muralis*)), *Viola kitailbeliana*, *Saxifraga tridactylites*, *Tuberaria guttata*, *Crassula tillaea*, *Ornithopus perpusillus*, *Valerianella sp.pl.*, *Myosotis ramosissima*, *M. versicolor*, *Jasione montana*, ((*Anagallis arvensis parviflora*)), ((*Hypochaeris glabra*)), ((*Arnoseris minima*)), *Juncus capitatus*, ((*J. cf. minutulus*)), 19 G.

- sempervirentes : *Sedum anglicum*, *S. acre*, *S. reflexum*, ((*Scleranthus perennis*)), ((*Umbilicus rupestris*)), *Cymbalaria muralis*, *Veronica sp.pl.*, ((*Galium saxatile*)), *Thymus sp.*, ((*Taraxacum cf. Oblica*)), *Pilosella officinarum*, 10 G.

2) Dune et autre littoral sec :

- hivernales : *Cerastium sp.pl. annuels*, ((*Sagina maritima*)), *Cochlearia danica*.

- sempervirentes : *Equisetum ramosissimum*, *Beta maritima*, *Cakile maritima*, *Erysimum cf. cheiri*, *Diplotaxis sp.*, *Lavatera arborea*, *Carpobrotus sp.*, *Crithmum maritimum*, *Armeria maritima*, *Euphorbia portlandia*, ((*Galium sp.pl. pérennes*)), *Scrophularia scorodonia*, *Matricaria maritima*, *Carex arenaria-reichenbachii ag.*, 4 G.

- estivales : *Atriplex hastata*, *A. laciniata*, *Salsola kali*, *Honkenia peploides*, *Calystegia soldanella*.

3) Vases très salées (schorre et slikke) :

- hivernales : *Cochlearia anglica*, 9 G.

- sempervirentes : *Atriplex portulacoides*, *Sarcocornia perenne*, *Spergularia sp.*, *Limonium sp. pl.*, *Frankenia laevis*, *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Juncus acutus*, *J. maritimus*, ((*Carex extensa*)), ((*C. punctata*)), 3 G.

- estivales : *Salicornia sp.pl.*, *Atriplex cf. longipes*, *A. cf. glabriuscula*, *Chenopodium sp.pl.*, *Suaeda maritima*, ((*Cotula coronopifolia*)), (*Triglochin maritima*), (*Juncus gerardi*).

4) Bande d'arrêt d'urgence, ballast, zone gravillonnée non piétinée :

- hivernales : *Arabidopsis thaliana*, *Cardamine x zahnbruckneriana*, *Brassica oleracea* = colza, *Sedum gr. andegavense-cespitosum*, (*Daucus carota*), *Crepis vesicaria*, 1 G.,

- sempervirentes : *Conyza sp.pl.*, *Senecio jacobea*, *Pastinaca sativa*, 3 G.

- estivales : *Amaranthus sp.pl.*, *Solanum sp.pl. annuelles*, 12 G.

5) Champ cultivé, surtout labouré (espèces non forcément exclusives de ce milieu, extrait de Chicouène, 1991, annexe IV) :

- sempervirentes + hivernales : 191 sp.
- estivales : 52 sp.

6) Prairie-pelouse piétinée (mésophile) :

- hivernales : *Ranunculus bulbosus*, 8 G.
- sempervirentes : *Rumex acetosella*, *Ranunculus acris* ag., *Sagina procumbens*, *Trifolium repens*, *Epilobium tetragonum* ag., *Plantago coronopus*, *Veronica officinalis*, *V. serpyllifolia*, *Prunella vulgaris*, *Chamaemelum nobile*, *Bellis perennis*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon autumnalis*, *Taraxacum Ruderale*, *Juncus tenuis*, *Carex leporina*, *C. demissa*, 13 G.
- estivales : *Plantago major*, *Polygonum aviculare* ag., (*Matricaria discoidea*), 1 G.
- repos automnal : (*Narcissus pseudonarcissus*).

7) Prairie fauchée (mésophile, incluant les bords de fossés routiers) :

- hivernales : (*Fumaria officinalis*), (*F. reuteri*), *Oenanthe cf. pimpinelloides*, ((*Allium vineale*)), 5 G.
- sempervirentes : *Rumex acetosa*, *Cerastium fontanum*, *Stellaria graminea*, *Hypericum perforatum*, *Malva moschata*, *Foeniculum vulgare*, *Galium mollugo* ag., *Plantago lanceolata*, ((*Succisa pratensis*)), *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea nigra* ag., *Carex divulsa*, 8 G.
- estivales : *Equisetum arvense*, *Vicia cracca*, (*Lotus pedunculatus*), ((*Lathyrus pratensis*)), *Agrimonia* sp., *Pulicaria dysenterica*, (*Artemisia vulgaris*).

8) Milieu herbacé haut humide (incluant fossés) :

- hivernales : *Oenanthe crocata*, (*Cardamine flexuosa*).
- sempervirentes : *Ranunculus flammula*, *Hypericum tetrapterum*, *Angelica sylvestris*, *Mentha aquatica*, *Cirsium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Carex paniculata*, *C. remota*, *C. laevigata*, *C. riparia*, 8 G.
- estivales : *Equisetum telmateia*, *E. fluviatile*, ((*E. palustre*)), *Osmunda regalis*, *Athyrium filix-femina*, *Humulus lupulus*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Calystegia sepium*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Eupatorium cannabinum*, (*Juncus acutiflorus*), *Sparganium erectum*, *Typha* sp.pl., 4 G.
- repos automnal : *Epilobium hirsutum*, *Valeriana officinalis*, (*Scrophularia auriculata*).

9) Milieu arbustif (lande..., mésophile à un peu sec) :

- hivernales : *Ceratocarpus claviculata*, (*Fumaria muralis*), *Senecio sylvaticus*, (*Dactylorhiza* sp.).
- hivernales-vernales : *Asphodelus* sp.pl.
- sempervirentes : (*Lycopodium clavatum*), (*Polypodium cf. interjectum*), *Juniperus communis*, *Hirschfeldia incana*, *Helianthemum nummularium*, *Ulex* sp.pl., *Hedera helix*, *Hypericum pulchrum*, *Polygala serpyllifolia*, *Erica* sp.pl., *Calluna vulgaris*, *Digitalis purpurea*, *Stachys officinalis*, *Teucrium scorodonia*, *Rubia peregrina*, *Ballota nigra*, *Gnaphalium undulatum*, *Carex binervis*, *C. pilulifera*, 5 G.
- estivales : *Pteridium aquilinum*, *Frangula alnus*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, (*Cytisus scoparius*), *Cornus sanguinea*, (*Ligustrum vulgare*), *Chamerion angustifolium*, *Rubus caesius*, (*R. fruticosus*), (*Peucedanum officinale*), (*Pedicularis sylvatica*), (*Cirsium* à rhizomes), *Serratula tinctoria*.
- repos hivernal : *Lonicera periclymenum*, *Euonymus europaeus*.

10) Forêt à mull (mésophile) :

- hivernales : ((*Ranunculus auricomus*)), (*Geranium robertianum*), *Veronica hederifolia*, (*Myosotis sylvatica*), (*Galium aparine*), *Arum italicum*.
- hivernales-vernales : *Ranunculus ficaria*, (*Isopyrum thalictroides*), *Anemone nemorosa*, *Conopodium majus*, *Arum maculatum*, *Hyacinthoides non scripta*.
- repos automnal : *Sambucus nigra*, *Polygonatum multiflorum*, (*Melica uniflora*).
- sempervirentes : *Equisetum hyemale*, *Dryopteris affinis*, ***Taxus baccata***, *Stellaria holostea*, *Moeringia trinervia*, *Silena dioica*, *Rumex sanguineus*, *Vicia sepium*, *Viola x bavarica*, *Geum urbanum*, *Lysimachia nemorum*, *Veronica chamaedrys*, *V. montana*, *Glechoma hederacea*, *Stachys sylvatica*, *Lamium galeobdolon*, *Ajuga reptans*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Iris foetidissima*, *Pentaglottis sempervirens*, *Primula vulgaris*, *Daphne laureola*, *Vinca minor*, *Buxus sempervirens*, *Androsæmum officinale*, *Ruscus aculeatus*, *Carex sylvatica*, *C. pendula*, 6 G.
- estivales : *Dryopteris filix-mas*, *Humulus lupulus*, ***Corylus avellana***, ***Carpinus betulus***, ***Alnus glutinosa***, ***Populus sp.pl.***, *Clematis vitalba*, (*Rosa arvensis*), ((*Fallopia dumetorum*)), ((*Circaea lutetiana*)), *Heracleum sphondylium*, ***Fraxinus cf. excelsior***, ***Tilia cordata***, ***Mespilus germanica***, ***Sorbus sp.pl.***, ***Acer sp.pl.***, *Sedum telephium*, *Galeopsis tetrahit*, *Scrophularia nodosa*, *Tamus communis*.

11) Forêt à moder et mor (mésophile) :

- sempervirentes : *Polypodium vulgare*, ***Abies alba***, ***Pinus pinaster***, ***P. sylvestris***, *Illex aquifolium*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium sp.pl.*, *Luzula pilosa*, *L. forsteri*, *L. sylvatica*, 5 G.
- estivales : *Pteridium aquilinum*, ***Betula x aurata***, ***B. pendula***, ***Fagus sylvatica***, ***Quercus sp.pl.***, ***Castanea sativa***, ***Pyrus sp.***, *Melampyrum pratense*, (*Vaccinium myrtillus*), *Solidago virgaurea*.

12) Zone de marnage (mare temporaire, bord d'étangs et de cours d'eau forestiers ou non) :

- hivernales : ((*Ranunculus nodiflorus*)), (*Ranunculus Batrachium p.p.*).
- sempervirentes : *Blechnum spicant*, ((*Lycopodiella inundata*)), (*Montia minor*), *Lychnis floscuculi*, *Ranunculus flammula*, (*Crassula vaillantii*), *Chrysosplenium oppositifolium*, ((*Viola palustris*)), *Carum verticillatum*, *Callitriche stagnalis ag.*, *Myosotis secunda*, *Littorella lacustris*, ((*Wahlenbergia europaea*)), ((*Sibthorpia europaea*)), (*Filaginella uliginosa*), ((*Baldellia ranunculoides*)), *Juncus foliosus*, *J. bulbosus*, *J. articulatus*, *Carex pseudocyperus*, *Isolepis setacea*, *Eleogiton fluitans*, 1 G.
- estivales : *Chenopodium rubrum*, ((*C. ambrosioides*)), *C. polyspermum*, *C. album*, *Persicaria maculosa*, *P. minor*, *P. hydropiper*, *P. amphibia*, (*Hypericum helodes*), *Anagallis minima*, (*Hydrocotyle vulgaris*), *Bidens cernua*; *B. tripartita*, (*B. connata*), *B. frondosa*, *B. radiata*, (*B. vulgata*), *Cyperus fuscus*, *Eleocharis palustris ag.*, ((*E. ovata*)), *Schoenoplectus lacustris*, 8 G.
- repos que automnal : (*Achillea ptarmica*).

13) Eau permanente (courante à stagnante) :

- repos automnal : ((*Ranunculus Batrachium p.p.*)).
- sempervirentes : ((*Azolla sp.*)), ((*Crassula helmsii*)), *Callitriche hamulata*, ((*Luronium natans*)), (*Potamogeton polygonifolius*), *Lemna cf. minuscula*, ((*Lagarosiphon major*)), ((*Ceratophyllum demersum*)), ((*Juncus heterophyllus*)), 3 G.
- estivales : (*Nymphaea alba*), ((*Nuphar lutea*)), *Jussieua sp.*, (*Myriophyllum aquaticum*), (*Lemna minor*), ((*Hottonia palustris*)), ((*Utricularia sp.*)).

