

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA
VEGETATION D'UN LITTORAL TOURISTIQUE :
L'EXEMPLE DU LITTORAL DE PLOUMANAC'H
(COTES D'ARMOR) .**

Y. BOURLET.

I - INTRODUCTION

L'étude de la végétation et des sols de la zone littorale de Ploumanac'h (Figures 1,2 p. 22 et fig. 3 page 23) a été réalisée, dans une première phase, au printemps 1975, puis à la demande du Conservatoire du Littoral, pendant toute l'année 1990.

La zone étudiée couvre environ 35 hectares de Pors Rolland au Phare de Ploumanac'h. 176 relevés phytosociologiques ont été faits ainsi que 46 sondages pédologiques qui ont donné lieu à 98 prélèvements. Chaque prélèvement a fait l'objet d'analyses en laboratoire portant sur la teneur en eau, la vitesse d'infiltration et de filtration, le pH à l'eau déionisée mesuré au pHmètre électronique, la granulométrie, la mesure de la quantité de matière organique (MO), la morphoscopie des quartz, la mesure de la porosité et de la masse volumique ainsi que l'analyse qualitative des principaux cations.

Toutes les données numériques ont été traitées informatiquement grâce à un logiciel créé par Françoise Bourlet.

Le but du travail était le suivant : avant d'en faire l'acquisition, le Conservatoire du Littoral, désirait faire effectuer un «point zéro» du milieu qui paraissait très menacé de destruction par l'érosion (quelques essais de drainage avaient été faits). L'étude devait aboutir à des propositions, précises et concrètes, permettant une gestion sérieuse de ce milieu.

En 1989, un travail universitaire (M.S.T) de Rolland NEDELEC (4) abordait le problème et débouchait sur l'étude de la fréquentation touristique des landes littorales de Ploumanac'h. Il ressort de cette enquête qu'environ 6000 personnes fréquentent, chaque jour de l'été, ces landes. Cette fréquentation, réduite à la population locale, se poursuit toute l'année.

Il est donc important de pouvoir mesurer l'influence de la fréquentation touristique sur la végétation de ces landes.

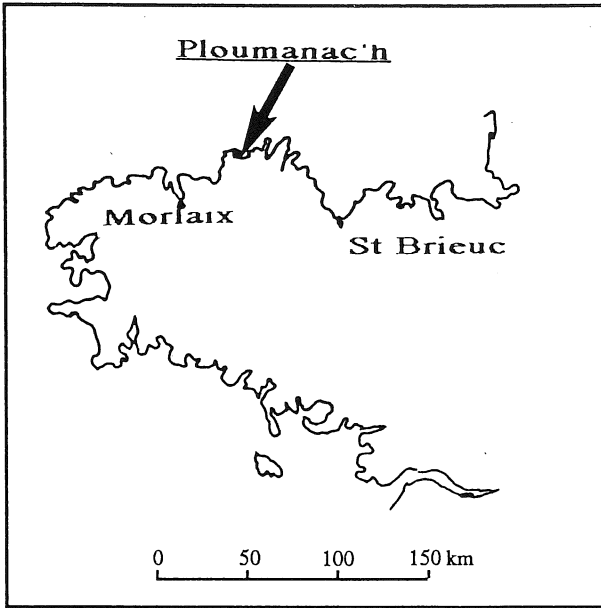


Fig 1 : Carte de situation

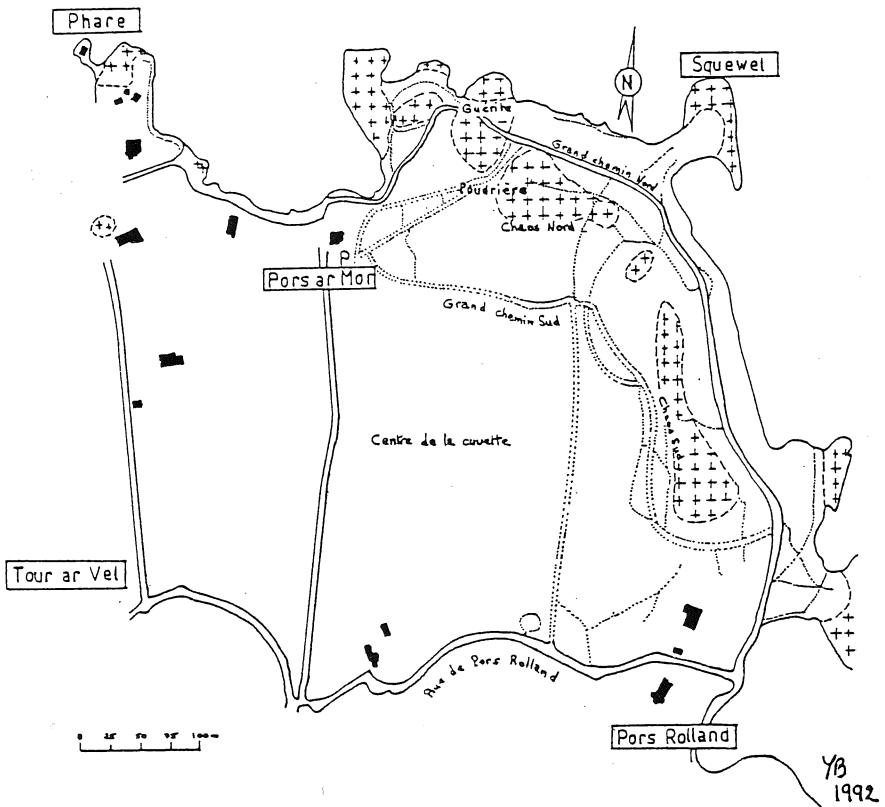





Fig 2 : Les landes de Ploumanac'h

-  Chemin de moins de 80 cm de large
-  Chemin d'au moins 80 cm de large
-  Chaos granitique

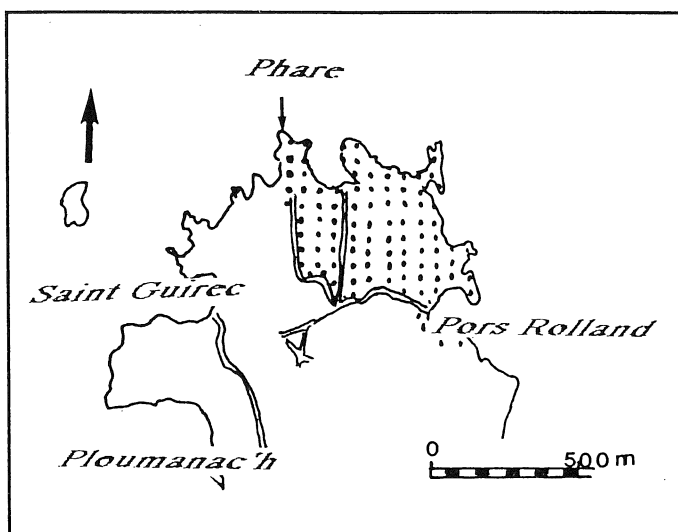


Fig 3 : Localisation de la zone étudiée

II - LES TROIS PAYSAGES

De Pors Rolland aux premières maisons de Tour Ar Vel, trois paysages distincts apparaissent, successivement, depuis la mer:

- 1 - Les falaises bordées d'une bande de 10 à 15m de large occupée par des pelouses littorales.
- 2 - Les grands chaos granitiques juchés sur une dorsale d'un relief couvert de landes.
- 3 - Une grande cuvette, ouverte vers le Nord Ouest, entre les chaos et la rue de Pors Rolland.

1. LE PREMIER PAYSAGE : LES PELOUSES ET FALAISES LITTORALES

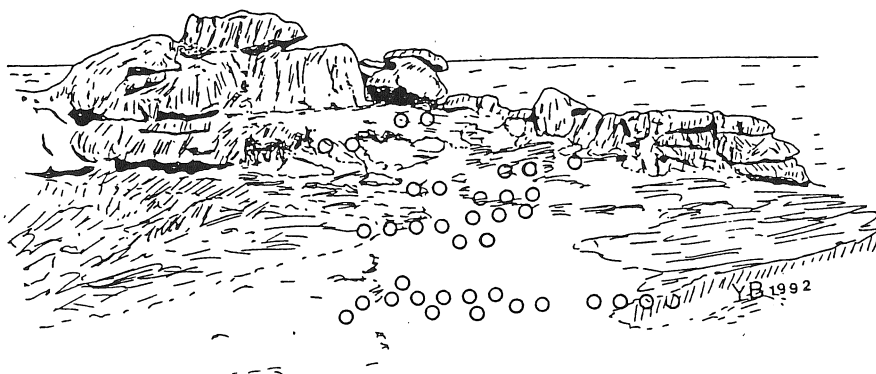
1.1 Les pelouses littorales

Le mot **pelouse** est, ici, pris dans le sens donné par PLAISANCE (5), modifié par le C.E.P.E de Montpellier (2), c'est-à-dire :

« Une formation naturelle herbacée, dont le degré d'artificialisation est nul, composée de graminées courtes, généralement sur sol sec et peu profond, ne faisant l'objet d'aucun soin cultural, ni de fauchage; sans phanérophytes...Ces formations sont dites ouvertes quand les couronnes des végétaux herbacés couvrent moins de 90% de la surface du sol ».

Elles sont très ouvertes et très rases :

Sur les trois secteurs étudiés (Pors ar Mor, Squewel, Pors Rolland), l'ouverture de la végétation de ces pelouses dépasse toujours 25%. Au Squewel, elle oscille entre 50 et 100%. La comparaison avec une photo prise en 1979, montre que la couverture



végétale a reculé depuis lors. Il s'agit d'une végétation pauciflore, comme le montre le tableau 1.

Tableau n° 1 : Relevés dans le groupement à *Armeria maritima* ssp *maritima* et *Plantago coronopus* ssp *coronopus* des pelouses littorales (Voir fig 5, p. 25)

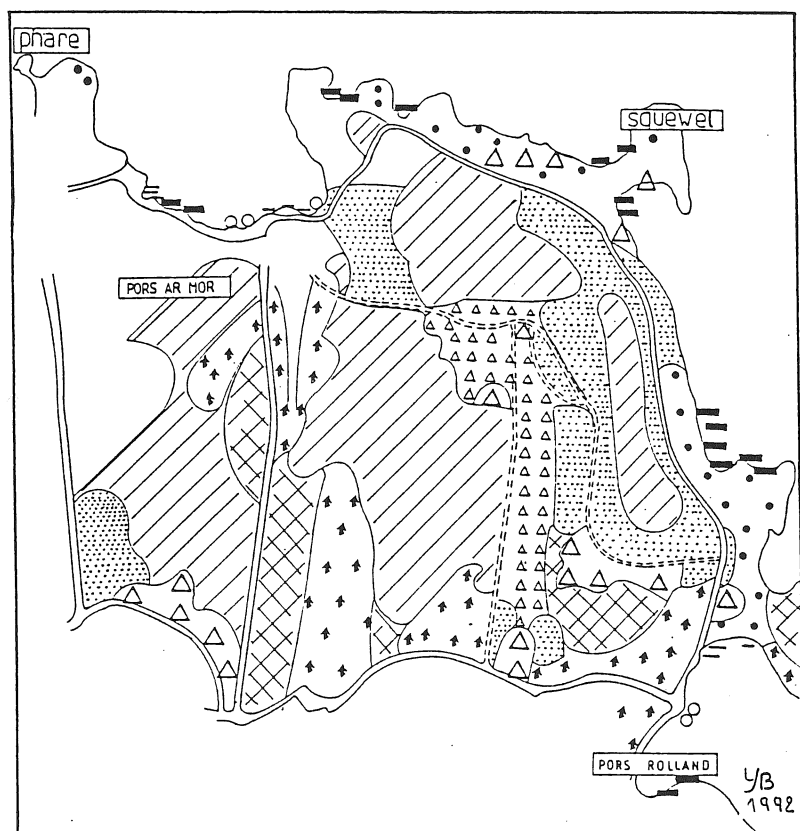
Les deux nombres qui suivent le binôme indiquent, dans l'ordre et selon le code du CEPE, le recouvrement et la sociabilité. Le nombre qui suit le nom de la station est le numéro du relevé phytosociologique.

Phare : n° 150 S = 100 m ²	Squewel : n° 2 S = 200 m ²	Pors Rolland : n° 90b; S = 400 m ²
<i>Plantago lanceolata</i> 13	<i>Plantago coronopus</i> 33	<i>Armeria maritima</i> 34
<i>Plantago coronopus</i> 23	<i>Plantago lanceolata</i> 12	<i>Lotus corniculatus</i> 23
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>pruinosa</i> 23	<i>Dactylis glomerata</i> 12	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>pruinosa</i> 12
<i>Armeria maritima</i> 12	<i>Trifolium repens</i> 12	<i>Plantago coronopus</i> + 2
<i>Lotus corniculatus</i> + 2	<i>Armeria maritima</i> 12	<i>Plantago lanceolata</i> + 2
<i>Hypochoeris radicata</i> + 2		<i>Hypochoeris radicata</i> + 2
<i>Holcus lanatus</i> + 2		
Ouverture : 25 %	55%	25%
Exposition : Nord	Nord	Sud Est
Pente : < 5 gr	< 5 gr	< 5gr
Strate dominante : 5 cm	5 cm	5 cm

C'est donc le groupement classique à *Armeria maritima* subsp. *maritima* et *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* considéré par R. CORILLION (3) comme une sous-association de l'*Armerieto-Daucetum gummiferi* J.M GEHU 1964. Mais ce groupement est profondément dégradé avec au maximum 7 espèces sur les 17 répertoriées par R. CORILLION. On peut donc considérer ce groupement comme très régressif et menacé de disparition.

Influence de quelques facteurs du milieu sur la végétation :

Pourquoi la végétation est-elle si ouverte, si rase et si pauvre ? Quatre causes peuvent être invoquées : le vent, le sel, le sol, l'intervention humaine.



- ⊖ Association à *Crithmum maritimum* et *Spergularia rupicola*
- ▬ Association à *Armeria maritima* et *Daucus gummifer*
- Association à *Armeria maritima* et *Plantago coronopus*
- Association du *Juncetum gerardii*
- ⊙ Association des landes rases à *Ulex galii* et *Erica cinerea*
- △△ Association des landes basses à *Ulex europaeus* et *Erica cinerea*
- △ Association des landes moyennes à *Pteridium aquilinum* et *Erica cinerea*
- ⊗ Association des landes hautes à *Ulex europaeus*
- ⊘ Association à *Pteridium aquilinum* et *Rubus fruticosus*
- ↑↑ Pins et cyprès

Fig. 5 : Principaux groupements rencontrés

Il est certain que les rivages de Pors ar Mor et, plus encore du Squewel, sont très exposés aux vents du secteur Nord. Il est non moins certain que l'on trouve, parfois, à l'abri des rochers, une végétation plus élevée et plus abondante. Avec 11 espèces, au Squewel, le groupement des rochers est moins dégradé que précédemment. C'est encore plus vrai au phare où le chaos de rochers est plus important.

Mais tous les rochers ne présentent pas cette dissymétrie de la végétation et, d'autre part, la largeur de ce groupement (moins de 1m) est nettement inférieure à la zone abritée du vent.

Cette partie privilégiée de la végétation pourrait être due soit au fait que les marcheurs évitent les rochers, soit aux conséquences du pluviollessivat. Par ailleurs, les falaises non rocheuses, plus exposées au vent et aux embruns que les pelouses littorales, ont une végétation beaucoup plus dense que ces dernières.

Il est donc improbable que le vent soit responsable, à lui seul, de la dégradation des pelouses littorales de Ploumanac'h.

Tableau n°2 : Relevés au pied de rochers dans les pelouses littorales.

Le Phare : n° 152 S = 15 m2	Squewed : n° 4 S = 10 m2
<i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i>	34 <i>Dactylis glomerata</i> 34
<i>Cochlearia officinalis</i>	23 <i>Pteridium aquilinum</i> 23
<i>Hypochoeris radicata</i>	13 <i>Plantago lanceolata</i> 12
<i>Sonchus asper</i>	13 <i>Plantago coronopus</i> 12
<i>Daucus carota ssp. gumnifer</i> + 2	<i>Lotus corniculatus</i> 12
<i>Holcus lanatus</i> + 2	<i>Daucus carota ssp. gumnifer</i> 13
<i>Rumex obtusifolius</i> + 1	<i>Spergularia rupicola</i> + 3
<i>Poa annua</i> + 2	<i>Armeria maritima</i> + 2
<i>Plantago major</i> + 1	<i>Rumex obtusifolius</i> + 2
<i>Plantago lanceolata</i> + 2	<i>Sedum anglicum</i> + 2
<i>Stellaria media</i> + 2	<i>Bromus mollis</i> + 2
<i>Spergularia rupicola</i> + 2	
<i>Armeria maritima</i> + 2	
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> + 2	
<i>Atriplex hastata</i> + 2	
Ouverture : < 5 %	5%
Strate dominante : 50 cm	25 à 50 cm
Exposition : Est-Nord Est	Sud Sud-Est
Pente : < 5 gr	< 5 gr
Hauteur du rocher : 6 m	5 m

Le sol des pelouses littorales pose un problème plus sérieux. Nous y avons fait cinq sondages et onze prélèvements.

Les sols sont des Rankers, c'est-à-dire des sols peu évolués reposant sur des loess sableux ou sur le granite. Dans les cinq cas, ils sont peu épais (moyenne 30cm), très acides (pH de 4,5 à 5,05 en surface et de 5,09 à 5,47 dans l'horizon organique Ah).

La matière organique, importante dans les cinq premiers centimètres (de 22 à 42% de la masse de l'échantillon sec) est très faible au niveau des racines (de 7 à 9%).

La litière est inexistante, les débris végétaux proviennent donc des racines mortes. La masse des racines sèches, dans l'horizon de surface, varie de 23,5 à 39,6% de la masse de l'échantillon séché. Ce n'est donc pas négligeable.

Mais, et surtout, la vitesse d'infiltration (Ki), c'est-à-dire dans un sol non saturé d'eau et la vitesse de filtration (sol saturé d'eau) Kf, sont extrêmement faibles.

Ki va de 1,68 cm/h (Centimètres par heure) à 3,34 cm/h, ce qui signifie qu'une très importante pluie survenant après une période de sécheresse, donnant à la surface une lame d'eau de 3cm d'épaisseur mettra de 2 à 12 heures pour atteindre 20cm de profondeur (au-delà, il n'y a plus ici que 1% de racines).

Kf va de 0,09cm/h à 0,4cm/h. La pluie précédente mettra 2 jours pour atteindre 20cm de profondeur.

La fraction fine (inférieure à 50 microns) n'est jamais supérieure à 14% de la masse de l'échantillon et le plus souvent nettement inférieure à 10% et l'argile (inférieure à 2 microns) ne représente jamais 5% de la masse totale. Et pourtant la compacité du sol est telle que les sondages ont été très difficiles. Bien que la pente soit généralement faible sur ces pelouses, l'eau ne pénètre guère dans le sol et s'écoule sur la surface. Cette compacité nous semble être le résultat du piétinement intense de plus de 200 000 personnes qui fréquentent ces pelouses littorales.

Là où la végétation a disparu, comme au Squewel et sur les chemins qui traversent les pelouses, les pluies d'orage alimentent en moins de cinq minutes (nous l'avons constaté en juillet 1990) de véritables petits torrents. L'érosion est donc considérable. Tout drainage est illusoire. Pour qu'une végétation continue puisse s'installer, et ce n'est pas impossible, il nous semble impératif :

- d'augmenter d'une manière très importante l'infiltration et la filtration de l'eau dans le sol par le griffage des 10 premiers centimètres, d'effectuer la plantation de Prunelliers (*Prunus spinosa*) dissuasifs et la modification des chemins.

- de canaliser les promeneurs sur des chemins aménagés pour ralentir la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement.

1.2. Les falaises

Les falaises de Ploumanac'h présentent deux aspects différents :

- Des parois plus ou moins verticales de granite porphyroïde de Ploumanac'h comme à Pors Rolland (rive Nord), au Squewel et près du phare. Ces parois dépassent largement les 20 mètres et ne portent pas de végétation.

- des falaises comprises entre 5 et 10 mètres de dénivellation, comprenant parfois, à la base, le socle de granite de Ploumanac'h surmonté de head, lui-même recouvert de loess comme c'est le cas entre le Squewel et Pors ar Mor. Par contre, le socle de granite n'est surmonté que d'arène granitique au Nord de Pors Rolland.

Quelle que soit la composition de ces petites falaises, la végétation y est beaucoup plus variée que celle des pelouses précédentes.

Ce sont ces falaises que nous prenons en compte.

Dix neuf relevés phytosociologiques y ont été effectués.

Nous sommes amenés à distinguer trois types de végétation sur les petites falaises non totalement rocheuses:

- à l'Ouest du Squewel.
- au Sud du Squewel bordant une anse ouverte à l'Est.
- Entre Pors Rolland et l'anse précédente.

Tableau n°3: A l'Ouest du Squewel, sur la côte Nord de l'isthme.

Les espèces marquées * sont exclusivement au pied du versant.

Squewel n°7 ; S=35m2		Squewel n°9 ; S=50m2		Pors ar Mor n°45 ; S=100m2	
<i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i>	23	<i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i>	34	<i>Festuca rubra ssp. pruinosa</i>	34
<i>Armeria maritima</i>	23	<i>Armeria maritima</i>	13	<i>Daucus gummifer</i>	22
<i>Lotus corniculatus</i>	12	<i>Plantago maritima</i>	12	<i>Plantago maritima</i>	12
<i>Plantago maritima</i>	+ 2	<i>Dactylis glomerata</i>	* 12	<i>Lotus corniculatus</i>	+ 2
<i>Plantago coronopus</i>	+ 2	<i>Atriplex hastata</i>	+ 2	<i>Armeria maritima</i>	+ 2
<i>Cochlearia officinalis</i>	+ 2	<i>Osmunda regalis</i>	+ 2	<i>Prunus spinosa</i>	+ 2
<i>Polygala serpyllifolia</i>	* + 2	<i>Crithmum maritimum</i>	+ 2	<i>Plantago coronopus</i>	+ 2
<i>Rumex obtusifolius</i>	* + 2	<i>Plantago lanceolata</i>	+ 2	<i>Cochlearia officinalis</i>	+ 2
<i>Stellaria media</i>	* + 2	<i>Lotus corniculatus</i>	+ 2	<i>Erica tetralix</i>	+ 1
<i>Holcus lanatus</i>	* + 2	<i>Erica cinerea</i>	+ 2	<i>Potentilla erecta</i>	+ 2
<i>Calluna vulgaris</i>	* + 2	<i>Calluna vulgaris</i>	+ 2	<i>Erica cinerea</i>	+ 2
<i>Beta vulgaris ssp. maritima</i>	+ 2	<i>Cochlearia officinalis</i>	+ 2	<i>Osmunda regalis</i>	+ 1
<i>Erica cinerea</i>	* + 2	<i>Daucus gummifer</i>	+ 2		
<i>Crithmum maritimum</i>	+ 2	<i>Rumex obtusifolius</i>	* + 2		
<i>Trifolium repens subsp. repens</i>	+ 2	<i>Potentilla erecta</i>	* + 2		
<i>Prunus spinosa</i>	* + 1	<i>Anthoxanthum odorantum</i>	* + 2		
<i>Daucus gummifer</i>	+ 1	<i>Trifolium repens</i>	* + 2		
<i>Atriplex hastata</i>	+ 1	<i>Plantago coronopus</i>	* + 2		
<i>Crambe maritima</i>	+ 1	<i>Trifolium pratense</i>			
		<i>var. maritimum</i>	* + 2		
		<i>Thymus serpyllum</i>	* + 2		
		<i>Sonchus asper</i>	* + 2		
		<i>Ulex europaeus</i>	* + 1		
		<i>Dactylorhiza maculata</i>			
		<i>ssp. ericetorum</i>	* + 1		
Ouverture : 0%		Ouverture : 0%		Ouverture : 0%	
Exposition : Nord		Exposition : Nord-Ouest		Exposition : Nord	
Pente : 75 gr		Pente : 80 gr		Pente : 45 gr	
Arène sur granite		Arène sur granite		Arène sur granite	
Strate dominante : 25 cm		Strate dominante : 25 cm		Strate dominante : 50 cm	

Ces trois stations appartiennent à l'association à *Festuca rubra* ssp. *pruinosa* et *Armeria maritima* ssp. *maritima* décrite par HUON en 1968, variante du *Festucetum rubrae littoralis* Christiansen (1927). C'est une association caractéristique des falaises maritimes. Riche en espèces et à recouvrement total, l'association n'appartient pas aux modes battus par les vents chargés d'embruns. Sa présence plus proche de la mer que les pelouses précédentes indiquent que la dégradation de ces dernières ne semblent pas devoir être imputée aux effets des vents marins mais bien aux activités humaines.

Tableau n°4

Du Squewel à Pors Rolland: 8 relevés phytosociologiques ont été réalisés.

P. Rolland N : n° 95 S = 100m2	P. Rolland : n°98 S=1000m2	P. Rolland : n°99 S=500m2
<i>Armeria maritima</i> 12	<i>Pteridium aquilinum</i> 45	<i>Erica cinerea</i> 45
<i>Spergularia rupicola</i> 12	<i>Erica cinerea</i> 23	<i>Calluna vulgaris</i> 13
<i>Crithmum maritimum</i> 12	<i>Lonicera periclymenum</i> + 2	<i>Ulex gallii</i> 13
<i>Plantago maritima</i> + 2	<i>Ulex europaeus</i> + 2	<i>Agrostis setacea</i> + 2
<i>Plantago coronopus</i> + 2	<i>Ulex gallii</i> + 2	<i>Potentilla erecta</i> + 2
<i>Sedum anglicum</i> + 2	<i>Rubus fruticosus</i> + 2	<i>Hypochoeris radicata</i> + 2
<i>Lotus corniculatus</i> + 2	<i>Viola riviniana</i> + 2	<i>Plantago maritima</i> + 2
<i>Festuca rubra</i>	<i>Plantago lanceolata</i> + 2	<i>Dactylorchis maculata</i>
ssp. <i>pruinosa</i> + 2	<i>Calluna vulgaris</i> + 2	ssp. <i>ericetorum</i> + 1
<i>Umbilicus rupestris</i> + 2	<i>Holcus lanatus</i> + 2	<i>Armeria maritima</i> + 2
<i>Cochlearia officinalis</i> + 2	<i>Plantago maritima</i> + 2	<i>Lotus corniculatus</i> + 2
<i>Holcus lanatus</i> + 2		<i>Anthoxanthum odoratum</i> + 2
Ouverture : 0%	0%	30%
Exposition : Sud Est	Sud Est	Nord Est
Pente : 45 gr	15 gr	35 gr
Strate dominante : 25 cm	50 cm	25 cm
Arène et Rochers	Arène	Arène

La station n°95 représente une sous-association à *Crithmum maritimum* et *Spergularia rupicola* (association *Crithmo-Spergularietum rupicolae* J.M Géhu 1964).

Elle est particulièrement répandue sur les parties rocheuses de la côte Nord de la Bretagne.

Avec les relevés n°98 et 99, nous retrouvons l'*Armeriето-Daucetum gummiferi* dans sa sous-association des zones abritées relativement chaudes (Fig 5).

1.3. Conclusion

En conclusion de ce premier paysage, l'orientation et la nature pédologique des falaises semblent influencer d'une manière considérable la composition de la végétation mais non son degré de recouvrement. D'une manière générale, le recouvrement est quasi total, en dehors des rochers, à quelques exceptions près : sur le flanc Est du pédoncule du Squewel, en contre-bas du fortin à l'Ouest du Squewel et à la station n°99 au Nord de Pors Rolland.

Dans tous les cas la falaise s'est effondrée.

Dans le premier et le deuxième cas, la falaise est précédée d'une pelouse ouverte à 30% où la strate dominante varie de 5 à 10 cm. Le ruissellement y est particulièrement important.

Ce n'est pas la mer qui est responsable de l'effondrement de la falaise mais le ruissellement. A l'Ouest du Squewel, près du fortin, seule la partie amont du versant s'est effondrée, le pied du versant est toujours couvert de végétation. Il est probable que le dernier effondrement a les mêmes causes.

Ainsi, le piétinement intensif de la zone des pelouses littorales met en péril non seulement l'existence de ces pelouses mais aussi celle des falaises non rocheuses de ce littoral.

Le péril est d'autant plus grand que les chemins sont devenus de petits canaux concentrant les eaux de ruissellement, canaux qui débouchent, pour les plus importants d'entre eux sur les pelouses et les falaises.

2. LE DEUXIEME PAYSAGE : LA GRANDE DORSALE DES CHAOS GRANITIQUES

Cette grande dorsale, qui culmine vers 15m d'altitude, s'allonge parallèlement au rivage et à une cinquantaine de mètres de celui-ci.

On y distingue deux parties, séparées par un «col». Le premier chaos, que nous appellerons le **chaos nord**, va du pédoncule du Squewel aux abords du parking de Pors ar Mor.

Le second chaos, de direction Nord Ouest-Sud Est, atteint presque Pors Rolland. C'est le **chaos sud**.

La largeur moyenne de l'ensemble est d'environ 70 mètres, du chemin des douaniers au grand chemin sud.

2.1 .Le Chaos Nord

C'est celui où l'ouverture de la végétation est la plus faible.

Tableau n° 5

Versant Nord ; n° 5 S = 200m2	Dans le chaos n° 57 S = 1000m2	Versant Sud ; n° 16 S=200m2
<i>Calluna vulgaris</i>	23 <i>Agrostis setacea</i>	23 <i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Agrostis setacea</i>	23 <i>Erica cinerea</i>	23 <i>Ulex europaeus</i>
<i>Erica tetralix</i>	12 <i>Pteridium aquilinum</i>	23 <i>Erica cinerea</i>
<i>Potentilla erecta</i>	+ 1 <i>Lonicera</i>	<i>Agrostis setacea</i>
	<i>periclymenum</i>	22
<i>Ulex gallii</i>	+ 2 <i>Rubus fruticosus</i>	13
<i>Erica cinerea</i>	+ 2 <i>Ulex gallii</i>	12 <i>Hedera helix</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Hyacinthoides non-</i>	<i>Umbilicus rupestris</i>
<i>ssp. ericetorum</i>	+ 1 <i>scripta</i>	+ 3 <i>Lonicera</i>
	<i>Potentilla erecta</i>	+ 3 <i>periclymenum</i>
	<i>Hypochoeris radicata</i>	+ 2 <i>Calluna vulgaris</i>
	<i>Umbilicus rupestris</i>	+ 2 <i>Potentilla erecta</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>	+ 2 <i>Sedum anglicum</i>
	<i>Prunus spinosa</i>	+ 2 <i>Malus communis</i>
	<i>Erica tetralix</i>	+ 2 <i>Dactylorhiza maculata</i>
	<i>Armeria maritima</i>	<i>ssp. ericetorum</i>
	<i>Ilex aquifolium</i>	+ 1
	<i>Dactylorhiza maculata</i>	
	<i>ssp. ericetorum</i>	+ 1
Ouverture : 5%	Ouverture : 0%	Ouverture : 0%
Exposition : Nord	Exposition : Nord	Exposition : Sud-Sud Est
Pente : 5gr	Pente : <5gr	Pente : 12gr
Strate dominante : 10 cm	Strate dominante : 1m	Strate dominante : 1m

La végétation du chaos Nord n'est donc pas homogène. On y distingue deux associations:

1 - L'association des landes rases, mésophiles à *Ulex gallii* et *Erica cinerea* recouvre le versant Nord de ces chaos, entre la zone sommitale et le grand chemin Nord (Fig 5). L'association (Tableau n°5, relevé n°5) est pauciflore mais le sol est assez bien couvert et l'on pourrait être optimiste si la Callune, minuscule elle aussi, n'y était si abondante. Bien que le sol soit épais (57cm), avec des horizons organiques

conséquents (30cm), il est très acide (pH=4,3 pour les deux horizons organiques) et surtout il est désaturé. Ceci signifie qu'en raison de la grande acidité de l'humus et sous l'influence des fortes précipitations, il y a entraînement des principaux cations en profondeur. Ceci est confirmé par l'apparition de fortes taches claires vers 30cm de profondeur. Il y a accumulation vers 50 cm de profondeur, en particulier du fer et du sodium.

Il y a donc podzolisation. Ceci explique le caractère régressif de cette lande.

2 - L'association des landes hautes sèches à *Ulex europaeus* et *Pteridium aquilinum* envahit l'espace laissé libre entre les blocs granitiques (Fig 5). La Fougère aigle y atteint 1m et les arbustes comme le Prunellier et le Houx voisinent les 2 mètres. Elle est aussi beaucoup plus riche en espèces que la précédente association, en particulier en espèces caractéristiques de la Chênaie-Hêtraie acidophile. Par rapport à la précédente, cette association a donc un caractère nettement progressif.

Le tableau n°6 explique facilement les raisons de la présence de ces deux associations.

Tableau n° 6

1ère association	Sondage : S6	2ème association	S7 et S25
Epaisseur du sol	: 57 cm	67 et 42 cm	
pH de Ah	4,3	4,6 et 5,0	
Ki org	0,36 cm.h-1	17,5 cm .h-1	
Matière organique	: 31%	13 et 12%	
Sable grossier en Ah	: 16%	33 et 36%	

NB : KI org = vitesse d'infiltration dans les horizons organiques Ah

Un horizon organique (Ah) plus pauvre en matière organique et beaucoup plus grossier dans la deuxième association que dans la première, expliquent que la vitesse d'infiltration soit 50 fois plus grande entre les blocs du chaos que sur leur versant Nord. Bien que la grande surface imperméable des blocs de granite amène une importante quantité d'eau à la surface du sol, le ruissellement est beaucoup plus faible sur la deuxième association que sur la première (versant nord).

En conclusion de ce chaos Nord, **la végétation du versant Nord est la plus fragile. Tout tassement supplémentaire du sol aggraverait les risques d'érosion et de disparition de la végétation.**

Or, non seulement les sentiers y sont nombreux mais la faible hauteur de la végétation n'est pas un obstacle pour les très nombreux promeneurs, voire des cyclistes, qui parcourent cette petite lande.

Notons aussi la présence très localisée de *Thymus drucei* en limite de la première association.

De ce qui précède on peut en conclure que toute destruction de la végétation à l'intérieur du chaos, accompagnée d'une fréquentation autour des rochers (escalades

spontanées) entraînerait une augmentation du ruissellement non seulement entre les blocs mais aussi, en aval, sur le versant Nord.

2.2. Le Chaos Sud

Il reproduit les deux associations précédentes:

-Lande haute sèche à Ajonc d'Europe et Fougère aigle, à caractère progressif, à l'intérieur du chaos.

- Lande rase mésophile à Callune et Ajonc de Le Gall, à caractère régressif, entre le sommet et le grand chemin Est. (Fig 5)

Mais l'évolution y est beaucoup plus avancée.

En effet, l'ouverture de la végétation dans la lande rase varie de 30 à 40% contre 5% dans celle du chaos Nord. Par contre, à l'intérieur du chaos Sud, l'ouverture reste faible, mais déjà un important sentier le traverse.

3. LE TROISIEME PAYSAGE: LA GRANDE CUVETTE.

Cette grande dépression est limitée:

- au Nord, par le grand chemin sud, le parking de Pors ar Mor et la Maison du Conservatoire.
- au Sud, par la Rue de Pors Rolland.
- à l'Est, par le chemin allant de la Rue de Pors Rolland au Grand chemin Sud.
- à l'Ouest, par la route de Pors ar mor.

3.1. L'association des landes basses, xérophiles, à *Ulex europaeus* et *Erica cinerea*:

Cette association définie dès 1948, par DUCHAUFOR, sous le nom d'*Uliceto-Ericetum*, est essentiellement présente au Sud du Chaos Nord et à l'Ouest de Pors Rolland.

Elle est illustrée, dans le tableau n°7, par les relevés n° 17 et 20. Ce sont des landes très pauciflores. R. CORILLION (1971) considère ce type de landes sèches comme "jeune, non paraclimaciques que l'on observe sur les sols d'humus brut des crêtes de roches dures - quartzites et roches cristallines en général - en voie d'évolution vers le podzol"

Tableau n° 7 :

Sud Chaos ; n° 17 S = 400 m ²	Sud Chaos ; n° 20 S = 200 m ²	Sud Chaos ; n° 22 S = 200 m ²
<i>Ulex europaeus</i>	23 <i>Erica cinerea</i>	44 <i>Ulex europaeus</i>
<i>Agrostis setacea</i>	23 <i>Ulex europaeus</i>	34 <i>Rubus fruticosus</i>
<i>Erica cinerea</i>	22 <i>Agrostis setacea</i>	13 <i>Erica cinerea</i>
<i>Ulex gallii</i>	12 <i>Calluna vulgaris</i>	+ 2 <i>Hedera helix</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	+ 2 <i>Cytisus scoparius</i>	+ 1 <i>Agrostis setacea</i>
<i>Sedum anglicum</i>	+ 2 <i>Rubus fruticosus</i>	+ 1 <i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Serratula tinctoria</i>
<i>ssp. ericetorum</i>	+ 1 <i>ssp. ericetorum</i>	+ 2 <i>Potentilla erecta</i>
	<i>Pinus nigra</i>	+ 1 <i>Lonicera periclymenum</i>
		+ 2 <i>Berberis vulgaris</i>
Ouverture : 0%	Ouverture : 0%	Ouverture : 0%
Exposition : SW	Exposition : SW	Exposition : Ouest
Pente : 6 gr	Pente : 12 gr	Pente : 8 gr
Strate dominante : 20 cm	Strate dominante : 40 cm	Strate dominante : 90 cm sans les arbres

Nous constatons que les deux stations n°17 et n°20 qui représentent les landes basses sèches à Ajonc d'Europe et Bruyère cendrée, reposent sur des Rankers à humus brut très acide. La podzolisation n'y est pas notable.

La station n° 22 représente une deuxième association, celle des **landes hautes, sèches, à *Ulex europaeus* et *Erica cinerea***. Elle est apparentée à la première association dont elle diffère surtout par la hauteur et la richesse en ronces. Ces différences trouvent leur explication dans le tableau pédologique n°8. La lande haute xérophile se trouve sur un sol plus épais, beaucoup plus riche en matière organique, plus riche en sable fin, que la lande basse.

En résumé, la lande basse, sèche, à Ajonc d'Europe et Bruyère cendrée peut être considérée comme une lande jeune dont l'évolution vers une lande haute sèche est essentiellement liée à l'évolution pédologique du substrat sur lequel elle est installée. Plus éloignées des axes de passage des promeneurs elles ne paraissent pas menacées par le piétinement.

Tableau n° 8 :

N° des stations >	N° 17	N° 20	N° 22
épaisseur du sol	35 cm	20 cm	50 cm
épaisseur horizon AhC	30 cm	19 cm	41 cm
Matière organique dans AhC	9%	9%	36%
pH de AO	4,73	4,84	4,27
pH de Ahc	4,99	4,89	4,20
Sable grossier (1)	82,45%	72,74%	53,66%
Sable fin (1)	13,59%	17,74%	41,39%
Fraction fine (1)	3,96%	9,51%	4,95%
Kl de AhC	46,15 cm.h-1	3,03 cm.h-1	6,90 cm.h-1
Kf de AhC	5,35 cm.h-1	2,22 cm.h-1	0,25 cm.h-1

(1) Pourcentage dans l'horizon AhC et en pourcentage de la masse de l'échantillon séché à l'étuve.

La quantité de Matière organique sèche est exprimée en pourcentage de l'horizon séché à l'étuve.

K_1 est la vitesse d'infiltration d'une lame d'eau de 3cm d'épaisseur dans un sol non saturé d'eau.

K_f est la vitesse de filtration d'une lame d'eau de 3cm d'épaisseur dans un sol saturé d'eau.

3.2 L'association des landes hautes, sèches, à *Ulex europaeus* et *Pteridium aquilinum*

Elle est particulièrement importante au centre de la cuvette. La Fougère aigle, avec plus de 1 m de hauteur, recouvre de 10 à 100% de la surface des relevés. C'est dire qu'il existe des nuances dans l'association, nuances qui sont le reflet d'une évolution progressive allant dans le même sens, mais pas à la même vitesse, sur tous les points de la surface occupée.

Dynamique des landes hautes à Ajonc d'Europe:

Cette évolution des landes hautes a déjà été étudiée et décrite; évolution qui n'est pas particulière aux landes de Ploumanac'h.

«Que l'on coupe-à-blanc une chênaie-hêtraie, que l'on défriche à la main, au rotovator ou par incendie une lande haute, qu'on abandonne une parcelle labourée, et la Fougère aigle envahit le terrain qui lui est offert par la destruction des concurrents, comme une vague submerge la plage. Les Ronces suivent de près surtout si le sol est riche en éléments nutritifs et l'humus assez doux. La ptéridaie, plus ou moins mêlée de Ronces et d'Ajoncs d'Europe, est une formation transitoire, même si sa vie peut atteindre, voire dépasser, une cinquantaine d'années» (BOURLET 1980, p. 48).

Le tableau n°9 donne les quatre stades de l'évolution des landes hautes de Ploumanac'h : phase pionnière, jeunesse, maturité, dégénérescence.

Tableau n°9:

Phase pionnière n° 35 ; S = 500 m ²	Jeunesse n° 38 ; S = 1000 m ²	Maturité n° 27 ; S = 500 m ²	Dégénérescence n° 29 ; S = 2500 m ²
<i>Pteridium aquilinum</i> 45	<i>Pteridium aquilinum</i> 55	<i>Ulex europaeus</i> h = 180 cm 45	<i>Pteridium aquilinum</i> 55
<i>Rubus fruticosus</i> 13	<i>Lonicera periclymenum</i> 13	<i>Erica cinerea</i> 45	<i>Ulex europaeus</i> h = 100 cm + 2
<i>Lonicera periclymenum</i> 12	<i>Hedera helix</i> + 2	<i>Rubus fruticosus</i> + 3	<i>Ulex europaeus</i> h = 250 cm ; morts 45
<i>Erica cinerea</i> + 2	<i>Calluna vulgaris</i> + 2	<i>Lonicera periclymenum</i> + 2	<i>Salix atrocinerea</i> 13
<i>Potentilla erecta</i> + 2	<i>Ulex europaeus</i> + 1	<i>Pteridium aquilinum</i> + 2	<i>Agrostis setacea</i> 12
<i>Agrostis setacea</i> + 2	<i>Cotoneaster simonsii</i> + 1	<i>Cotoneaster simonsii</i> + 2	<i>Erica cinerea</i> + 2
<i>Hedera helix</i> + 2	<i>Prunus laurocerasus</i> + 1	<i>Prunus laurocerasus</i> + 2	<i>Lonicera periclymenum</i> + 2
<i>Prunus laurocerasus</i> + 1		<i>Agrostis setacea</i> + 2	<i>Potentilla erecta</i> + 2
<i>Prunus spinosa</i> + 1		<i>Pinus radiata</i> + 1	<i>Hedera helix</i> + 2
<i>Malus communis</i> + 1			<i>Calluna vulgaris</i> + 2
			<i>Viola riviniana</i> + 2
			<i>Sieglingia decumbens</i> + 1
			<i>Serratula tinctoria</i> + 1
			<i>Dactylorhiza maculata</i> <i>ssp. ericetorum</i> + 1
Ouverture : 0%	Ouverture : 0%	Ouverture : 0%	Ouverture : 0%
Exposition : NE	Exposition : NNW	Exposition : NW	Exposition : Sud
Pente : 8 gr	Pente : 5 gr	Pente : 10 gr	Pente : 5 gr
Strate dominante : 1 m	Strate dominante : 1 m	Strate dominante : 1,80 m	Strate dominante : 1 m

La phase pionnière:

La station n° 35 est en phase pionnière. La ptéridaie domine et l'Ajonc d'Europe est absent.

Contrairement à ce qui a été parfois écrit, la Fougère aigle, lorsqu'elle domine, n'est pas nécessairement une bonne indicatrice des sols profonds, peu dégradés, relativement riches et bien drainés. L'étude statistique que nous avons réalisée sur 80 ptéridaies a montré qu'il n'existe pas de corrélation significative entre le recouvrement en Fougère aigle et l'épaisseur du sol ou l'épaisseur de l'horizon organo-minéral Ah.

L'influence du découvert ou plus exactement de l'éclairement serait responsable de sa prolifération. Ce serait une plante héliophile. Or, il y a indépendance statistique entre les variations de l'éclairement et la prolifération de la Fougère aigle.

Nous avons pu constater (1) que l'évolution de la ptéridaie vers la lande haute

est liée à celle des rhizomes. Les frondes deviennent plus petites au fur et à mesure que les segments du rhizome vieillissent. Or s'il est vrai que le rhizome de la phase de maturité de la ptéridaie (et non de la lande) est assez profond (30 à 40 cm) et bien protégé par une épaisse litière (elle atteint 17cm dans la station n°35), il dégénère en même temps que la ptéridaie et est remplacé par un autre, superficiel, jeune et faible, presque entièrement dans les horizons organiques A₀₀ et A₀. Il est, de ce fait mal protégé contre la sécheresse estivale et surtout contre le gel hivernal. La dégénérescence de la ptéridaie est d'autant plus rapide que les gelées tardives sont fréquentes et que l'horizon Ah est moins épais.

La ptéridaie se perce alors de «trous» où l'Ajonc d'Europe peut se développer.

L'Ajonc d'Europe n'envahit pas le terrain comme une vague mais apparaît par bouquets qui vont en s'élargissant, et se rejoignent au fur et à mesure de la dégénérescence de la ptéridaie.

La phase de jeunesse:

Nous atteignons la phase de jeunesse de la lande haute représentée par la station n°38. L'Ajonc d'Europe fait son apparition. La formation simple herbacée a fait place à une formation complexe : herbacée-ligneux bas. Les espèces «exotiques» comme *Cotoneaster Simonsii* rappellent que nous sommes à proximité des habitations et que les landes servent souvent de dépotoirs.

La phase de maturité:

La station n°27 représente la phase de maturité de la lande haute. La Fougère aigle a beaucoup perdu de son importance. Mais la lande haute typique n'atteint son stade de plein développement, avec une hauteur avoisinant ou dépassant 2 mètres qu'à la condition de trouver un sol assez épais (au minimum 40 à 50 cm) et en particulier un horizon organo-minéral d'au moins 20 cm. Ce sont ces conditions qui permettent une Réserve en Eau Utile (R.U) suffisante, faute de quoi la lande n'atteint pas sa hauteur maximum. Dans les cinq stations de landes hautes de Ploumanac'h que nous avons plus particulièrement étudiées, l'épaisseur du sol varie de 48 à 74 cm avec un horizon Ah variant de 24 à 45 cm.

Nous venons de constater l'altération, voire la disparition de la lande haute sous l'influence des facteurs édaphiques. Mais la lande haute type, dont les caractéristiques édaphiques ont longtemps permis son développement, périclité elle aussi, dégénère et disparaît. Tout ceci s'entend en l'absence d'une intervention humaine quelconque.

La phase de dégénérescence:

La station n°29 est à ce stade. L'Ajonc d'Europe est devenu, au fil des ans, un arbuste dépassant ici 2.50 m et atteignant 5 à 10 cm de diamètre à 1m au-dessus du sol, et ses grosses branches tordues ne portent souvent que de minces houppes

d'épines. Le nombre de pieds à l'hectare diminue considérablement par le fait que l'individu qui meurt et s'affaisse, laisse un large trou dans la lande. La Ronce et la Fougère aigle repartent à l'assaut du terrain devenu libre.

Beaucoup de parcelles du centre de la cuvette en sont à ce stade de leur évolution. Ce stade annonce la disparition de la lande haute qui ne semble pas, en effet, pouvoir se régénérer sur place sans intervention humaine directe ou indirecte. Nous n'avons jamais observé, à Ploumanac'h ou ailleurs, au cours des phases de maturité et de dégénérescence, de plantules d'Ajonc d'Europe dans la lande haute.

La dégénérescence de la lande haute est généralement accompagnée, dans les landes hautes continentales de notre région, de l'apparition d'espèces arborescentes comme le Chêne pédonculé où le Bouleau pubescent selon l'humidité du sol. Ceci se confirme dans plusieurs parcelles à ce stade à Pors ar Mor. A la station n°29 c'est *Salix atrocinerea* qui apparaît. Nous sommes au centre de la cuvette et les eaux y convergent. Ailleurs, dans la cuvette, les arbres n'apparaissent pas. Il est vrai qu'en dehors du fond de la cuvette, le vent a un effet dissuasif sur eux.

Les arbres que nous rencontrons, en périphérie sud de la cuvette, surtout vers Pors Rolland, sont des Pins. Ces plantations sont vers l'Ouest, constituées de *Pinus nigra* ssp. *autriaca*. Elles ont, à peu près, fait disparaître la strate herbacée, mais les Pins ont permis l'apparition spontanée dans une éclaircie des résineux, de petits chênes pédonculés qui actuellement n'atteignent pas 1 m de hauteur.

A l'Est, près de l'Anse de Pors Rolland, une plantation abandonnée de *Pinus radiata* et de *Pinus pinaster* abrite quelques chênes pédonculés (h=1m), hêtres (h=6m). Ils sont probablement spontanés. Il n'en est pas de même d'un Hêtre pourpre. Par contre, aux abords d'un très beau *Quercus cerris* de près de 8m de haut, certainement planté poussent plusieurs petits descendants certainement spontanés.

Les rochers les plus élevés de la périphérie sud abritent, sous le vent, des Houx, voire de petits chênes pédonculés.

Si donc arbres et arbustes ne peuvent s'installer dans la cuvette, spontanément, quelle sera la phase de l'évolution suivant la disparition de la lande haute?

Au centre de la cuvette, nous l'avons vu, la saulaie peut s'installer du fait de la dépression qui la met à l'abri du vent. L'épaisseur du sol y varie de 60 à 97cm avec un horizon argileux atteignant parfois une épaisseur de 50cm, au-dessus de la roche-substrat. Mais vers le Nord on remonte rapidement à un sol peu épais (moins de 50cm) de type Ranker.

Vers le Sud, en quelques dizaines de mètres, on arrive à des sols n'atteignant pas 40cm d'épaisseur et également de type Ranker.

La médiocrité de l'épaisseur des sols et le vent ne permettent pas l'installation d'une strate arborescente et l'évolution semble devoir donner la priorité aux Bruyères.

III - CONCLUSION

En conclusion générale de cette étude, on constate que:

- le sauvetage du **Premier paysage** (pelouses littorales et falaises) est urgent, parce que c'est son succès auprès des touristes et ses handicaps naturels qui le condamnent s'il n'y a pas une intervention rapide des autorités qui en ont juridiquement la charge. Laisser aller c'est tuer la poule aux oeufs d'or. C'est ce que nous écrivions à ces autorités, dans notre rapport, en Octobre 1990. Or, à ce jour nous n'avons constaté aucune action qui permette de penser qu'on ait pris conscience des problèmes.

- la sauvegarde du **deuxième paysage** (les Chaos) devrait suivre, ou mieux accompagner le sauvetage du premier. C'était aussi notre conclusion en Octobre 1990. Depuis lors nous constatons une accentuation de la fréquentation touristique dans ce domaine. Il faut donc s'attendre à une aggravation de la situation si rien n'est fait.

- Le **troisième paysage** n'a besoin que de paix et d'une surveillance attentive. C'est ce qui a été le mieux réussi depuis 1990. La fréquentation n'y augmente pas, la crainte des Ajoncs et des Ronces est suffisamment dissuasive. Mais pour combien de temps?

BIBLIOGRAPHIE citée dans le texte:

- (1) - **BOURLET Yves**, 1980 - Les landes en Bretagne septentrionale. Etude de Biogéographie. *Thèse de Doctorat d'Etat*. Université de Caen.
- (2) - **C.E.P.E**, 1968 - *Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu*, sous la direction de **L.Emberger**, directeur du Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques de Montpellier. CNRS.
- (3) - **CORILLION R.**, 1971 - *Carte de la végétation de la France au 1/200 000* Notice détaillée des feuilles armoricaines. CNRS.
- (4) - **NEDELEC Rolland**, 1989 - Pour une gestion dynamique des landes de Ploumarnac'h. Maîtrise de Sciences et Techniques (M.S.T). Université de Rennes 1.
- (5) - **PLAISANCE Georges**, 1959 - Les formations végétales et paysages ruraux. Lexique et guide bibliographique. Paris.