

## **TPOLOGIE APPLIQUEE AUX FALAISES SEDIMENTAIRES DU CALVADOS**

T.THIERRY, Conservatoire du littoral et L.DELASSUS, Conservatoire Botanique National de Brest  
*avec la contribution de J.AVOINE, Professeur à l'Université de Caen*

Novembre 2007

### **I. INTRODUCTION**

---

L'objectif de la présente étude est de dresser une typologie du trait de côte à falaises sédimentaires basée sur des unités homogènes sur le plan de la géomorphologie et des végétations qui en colonisent le front. Cette typologie est dressée dans le cadre du projet Pollutions marines et littoral, dans la perspective d'apport de connaissance « opérationnel » permettant d'orienter les décisions et actions spécifiques à mettre en œuvre dans une gestion de crise en secteur de falaise. Un groupe de travail « Falaises et Pollutions marines » rassemblant experts, gestionnaires et acteurs de l'antipollution a d'ailleurs été créé à cet effet.

### **II. MATERIEL ET METHODES**

---

L'étude s'est déroulée en deux temps. Tout d'abord, une première phase de terrain a été réalisée dans le but de mettre en relation la géologie et la morphologie des falaises sédimentaires du Calvados avec la végétation qui les colonise. Cette phase a été réalisée par le Conservatoire du Littoral et le Conservatoire Botanique National de Brest en collaboration avec Jacques Avoine, professeur à l'Université de Caen et conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de la falaise du Cap Romain. Ainsi, nous nous sommes déplacés le long du littoral et avons décrit la végétation rencontrée sur des transects bien caractéristiques des différents types de falaises. La végétation a été caractérisée phytosociologiquement lorsqu'elle était accessible. Les liens dynamiques et topologiques entre les différents groupements végétaux ont également été explicités.

La deuxième phase a consisté en la réalisation d'une typologie adaptée à la cartographie de ces milieux sub-verticaux, son test sur le terrain et à l'identification. Il a été tenu compte des difficultés qui seraient rencontrées lors de la phase de terrain puisque qu'un relevé phytosociologique n'est pas toujours possible sur ces milieux difficiles d'accès. Ainsi, il a été décidé que la caractérisation des falaises littorales du Calvados serait réalisée en sectorisant le trait de côte au regard de la géomorphologie et d'une physionomie végétale homogènes. Les enjeux patrimoniaux permettant de mettre en avant la vulnérabilité particulière d'un secteur seraient par ailleurs relevés, au cours de la phase de sectorisation ou à l'occasion de prospections spécifiques.

La phase de terrain relative à la typologie a été engagée selon le planning suivant :

- prospection analytique sur le Bessin sur 1 journée
- prospection analytique sur les massifs marneux de l'Est Calvados sur 1 journée
- sectorisation des falaises du Bessin (St Come de Fresné – Grandcamp-Maisy) sur 1 journée par Cdl/CBNB (utilisation de moyens nautiques pour une vision élargie du front de falaise depuis la mer)
- sectorisation des falaises des Vaches Noires (Houlgate – Villers sur mer) sur 1 journée par Cdl
- sectorisation des falaises des Roches Noires (Trouville sur mer - Villerville) sur 1 journée par Cdl
- prospections botaniques par CBNB sur le Bessin pour le pointage des espèces patrimoniales (*Senecio helenitis subsp candidus*) sur 3 jours

### ***III. Description des falaises sédimentaires du Calvados et de leur végétation***

---

#### **1. Les falaises du Calvados : description géologique**

La géologie du Calvados se traduit par un contraste marqué dans les paysages avec, au Sud Ouest, un pays vallonné appartenant au Massif armoricain, et au Nord Ouest et dans tout le reste du département, un pays d'architecture tabulaire qui représente la terminaison occidentale du Bassin parisien. Le Massif armoricain est le domaine des roches anciennes, essentiellement des schistes et des grès en bancs plissés, d'âge Briovérien et Paléozoïque. La partie nord ouest et centrale du département (Nord du Bessin, Campagnes de Caen et de Falaise) est formée d'un grand plateau à dominante calcaire faiblement penté vers le Nord Est qui se termine abruptement à l'Est au pied des buttes argileuses du Pays d'Auge. Elle correspond aux formations du Trias supérieur et du Jurassique inférieur et moyen de la bordure occidentale du Bassin parisien. La partie est du département se rattache quant à elle aux auréoles du Jurassique moyen à supérieur et au Crétacé supérieur du Bassin parisien.

Les falaises du littoral du Calvados sont exclusivement formées de roches calcaires et marneuses d'âge Jurassique moyen et supérieur. Ces terrains se sont formés dans une mer épicontinentale située en bordure du Massif Armoricain qui était alors une grande île. Cette mer était tantôt sous l'influence des masses d'eau froide situées au Nord, tantôt sous celle d'eaux chaudes situées au Sud. Les calcaires sont issus du dépôt de sédiments sur une plateforme carbonatée tropicale peu profonde, sous influence marine chaude, tandis que les marnes traduisent l'influence d'eaux plus froides et plus profondes.

Les formations sédimentaires tabulaires qui constituent les côtes à falaises du Calvados sont peu déformées, parfois affectées de failles et soumises à d'importants phénomènes d'érosion. L'ensemble constitue des roches dont la résistance à l'érosion marque de manière spectaculaire la morphologie des falaises. Ces formations s'individualisent selon les conditions géologiques locales. Ainsi, on distingue :

- des falaises dominées par un sous-sol argileux très instable présentant un talus incliné affecté de phénomènes de solifluxion (Vaches Noires et extrémité orientale des Roches Noires). Les Vaches Noires voient la formation de coulées boueuses entre des pointements calcaréo-marneux, provoquées par l'affleurement d'une nappe d'eau perchée dans les sables glauconieux présents sous la craie cénomaniennne. Ainsi, le recul de la falaise résulte d'une instabilité d'origine subaérienne, génératrice de glissements, suivie du déblaiement des éboulis par la mer.
- des falaises calcaires, avec un front simple vertical composé d'une succession de bancs principalement calcaires (Falaises du Bessin occidental, falaises de Lion et Luc-sur-mer, partie

occidentale des Roches Noires), bordées par un platier rocheux calcaréo-marneux soumis à l'érosion marine.

- des falaises composites (Falaises du Bessin oriental) présentant une alternance de couches argilo-marneuses et calcaires, dessinant un front à étages avec des variations de stabilité sur le linéaire côtier. Ces secteurs sont parfois affectés par des failles, conduisant à des éboulements gravitaires (chaos) ou à des monolithes dressés repris ensuite par la mer. Ces éboulements peuvent être ponctuellement d'ampleur importante (chaos du Bouffay et chaos de Longues).

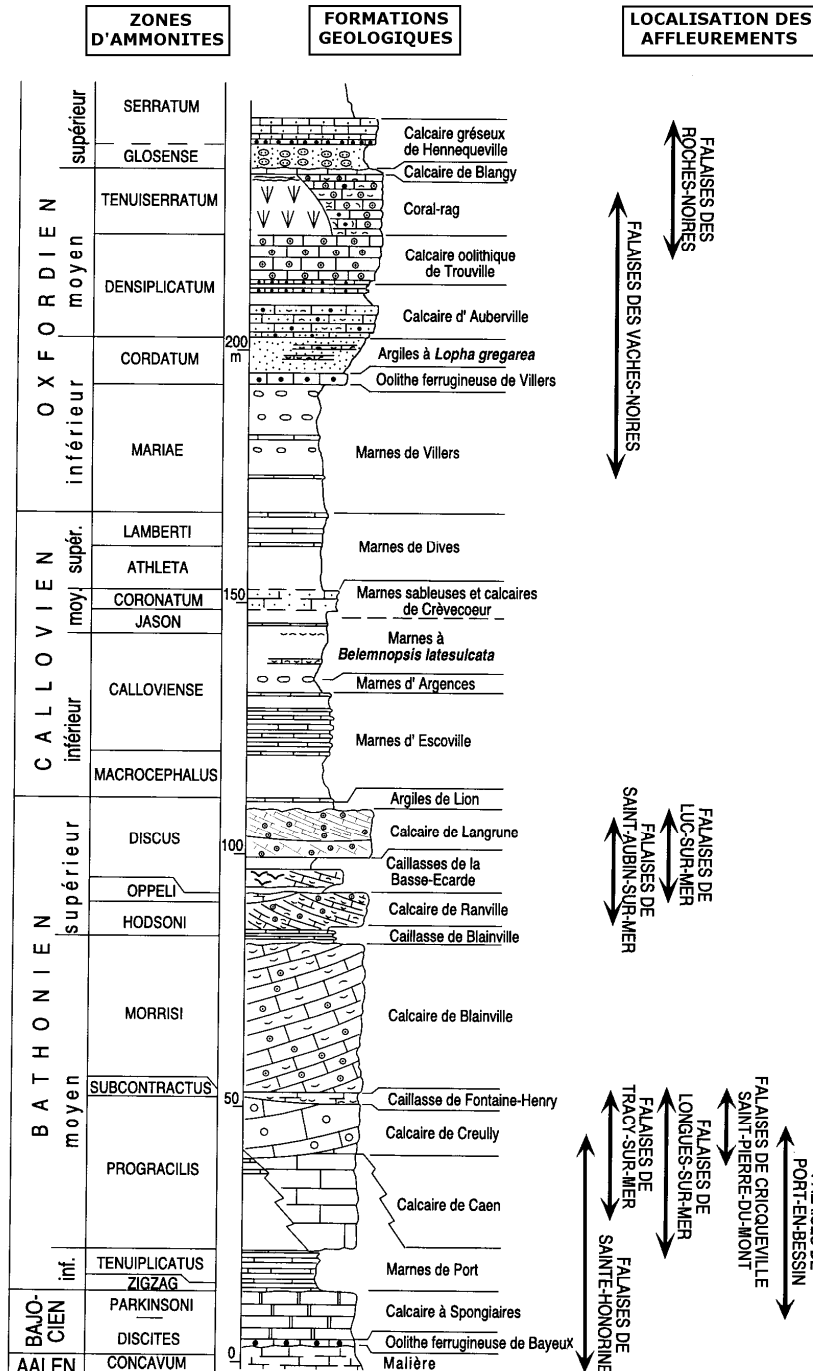


Figure 1 : Géologie des falaises du Calvados (d'après Dugué, 1997)

Plusieurs sites littoraux présentant un intérêt géologique majeur sont protégés réglementairement :

- 3 sites classés au titre des monuments naturels (falaises et DPM de Sainte-Honorine-des-Pertes à Port-en-Bessin, chaos de Longues-sur-mer, falaises et DPM des Vaches Noires)
- 1 site classé en réserve naturelle nationale (falaises et DPM de Bernières-sur-mer à Saint-Aubin-sur-mer), l'ensemble représentant un linéaire côtier de 6,5 km.

Les falaises et le platier rocheux de Sainte-Honorine-des-Pertes abritent le stratotype du Bajocien, référence mondiale de cette période du Jurassique. La réserve naturelle nationale de la falaise du Cap Romain renferme quant à elle des récifs d'éponges fossiles d'âge Bathonien dont l'état de conservation est exceptionnel. Pour l'ensemble de ces sites, la réglementation en vigueur interdit toute destruction et tout prélèvement de matériaux. Il conviendra donc d'être particulièrement vigilant dans les décisions et actions à mettre en œuvre en cas de pollution littorale afin de préserver ce patrimoine géologique d'intérêt international.

## 2. La végétation des falaises du Calvados

La végétation des falaises sédimentaires du Calvados se sépare d'abord selon deux grands groupes : le groupe des parois verticales des falaises calcaires et celle des pentes plus ou moins douces des falaises marneuses ou argilo-calcaires.

### a. la végétation des falaises calcaires

Le caractère très horizontal est un facteur déterminant dans le développement de la végétation. En effet, celle-ci, quand elle existe, se développe au gré des infractuosités dans la paroi, des légers replats ou des éboulements.

La végétation chasmophytique est peu représentée le long du littoral du Calvados. Elle est caractérisée par le développement de *Crithmum maritimum* dans les infractuosités des parois rocheuses exposées aux embruns. On y retrouve également la très rare *Inula crithmoides* dans sa seule station du littoral du Calvados. À cause de leur caractère inaccessible, il n'a pas été possible d'effectuer de relevé phytosociologique sur ces groupements. Cependant, ils peuvent être rapprochés de l'alliance du *Crithmo maritimi-Limonion binervosi* Géhu & Géhu-Franck ex Géhu 1997 qui regroupe les communautés chasmophytiques de falaises littorales atlantiques. La végétation des replats des parois calcaires et des éboulis rocheux est marquée par des communautés paucispécifiques dominées, selon le degré d'aéro-hygrophilie, par *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* ou par *Agrostis stolonifera* var. *marina*. Ces espèces sont régulièrement accompagnées par *Daucus carota* subsp. *gummifer*. Dans les secteurs aéro-hygrophiles enrichis en guano (secteurs de nidification d'oiseaux côtiers), le cortège s'enrichit par la présence d'*Urtica dioica* et d'*Apium graveolens*. Ces végétations peuvent être rapprochées du *Dauco intermedii-Festucetum pruinosa* (Liger 1956) Géhu & de Foucault 1978 avec trois variantes : une variante typique, une variante aéro-hygrophile et une variante nitrophile.

Ces deux types de végétation sont identifiés comme habitats d'intérêt communautaire au titre de la directive Habitats, ce qui témoigne d'un enjeu patrimonial particulier :

- Végétation des fissures des rochers eu-atlantiques à nord atlantiques (code Eur 15 : 1230-1)
- Pelouses aérohalines sur falaises de craie du nord de la France (code Eur15 : 1230-4)



Figure 2 : Pelouses aérohalines en front de falaise calcaire (secteur de la Pointe du Hoc)

### b. la végétation des pentes marneuse ou argilo-calcaires

L'étude de la végétation de ces milieux instables n'est pas aisée. En effet, lors des éboulements, un certain nombre d'espèces se retrouve déplacé et il est parfois difficile de dire si tel ou tel individu est présent dans le relevé car interne au goupement ou s'il est le témoin d'un milieu déplacé. Sur les pentes des falaises du Calvados, la variation de la végétation se fait essentiellement selon la disponibilité en eau et selon le stade dynamique dans lequel on se trouve. Ainsi, deux séries ont pu être décrites : une série hygrophile et une série mésohygrophile.

#### - La série hygrophile :

Il s'agit des secteurs de suintement voire de ruissellement des talus marneux. Le sol est toujours saturé en eau et sujet à des glissements de terrains assez réguliers.

Lorsqu'un glissement de terrain a lieu, la recolonisation végétale va passer par une pelouse très ouverte à *Tussilago farfara* et *Equisetum telmateia*. Le groupement s'enrichit peu à peu d'espèces hygrophiles, telles que *Juncus articulatus* et *Agrostis stolonifera*. À terme, la végétation évolue vers la mégaphorbiaie des sols marneux à *Equisetum telmateia* et *Epilobium hisutum* (*Epilobio hirsuti-Equisetetum telmateiae* de Foucault 1984), habitat d'intérêt communautaire (Code Eur15 : 6430-1 Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes).

Les talus marneux hygrophiles sont très instables et sont constamment ravivés par les glissements de terrain. Dans certains cas, une végétation ligneuse dominée par *Salix cinerea* apparaît avec une strate herbacée riche en *Equisetum telmateia*. À cause des conditions d'instabilité du terrain, il n'a pas été constaté de stade plus mature que ce fourré pionnier qui pourrait être rapproché du *Salicion cinereae* Müller & Görs 1958.



Figure 3 : Pelouse pionnière à *Tussilago farfara* et *Equisetum telmateia*

#### - La série mésohygrophile :

Il s'agit des secteurs qui ne sont pas saturés d'eau en permanence. Là encore le stade pionnier est composé d'une pelouse très ouverte à *Tussilago farfara*. Cependant, dans ce cas, l'espèce est accompagnée de *Picris echioides*. Ces espèces, ordinairement classées parmi les rudérales, se développent ici sans l'intervention de l'Homme. La colonisation des milieux neufs sur marnes et argiles

calciques passe donc par un même stade à *Tussilago farfara* présentant deux variantes selon le degré d'hygrométrie.

Selon l'exposition aux embruns, cette végétation va évoluer vers une pelouse aérohaline en bas de pente ou une pelouse calcicole plus haut sur la falaise.

La pelouse aérohaline rencontrée sur les talus est proche de celle rencontrée sur les falaises. Il s'agit également d'un groupement du *Dauco intermedii-Festucetum pruinosae* (Liger 1956) Géhu & de Foucault 1978. Cependant, celui-ci est alors plus fermé et riche en espèces calcicoles.

Plus haut sur la falaise, dans les secteurs moins exposés aux embruns, cette pelouse aérohaline cède la place à la pelouse calcicole. Celle-ci est caractérisée par un mélange d'espèces thermophiles (*Balckstonia perfoliata*, *Anthyllis vulneraria*, *Linum catharticum*) accompagnées d'espèces moins hygrophiles (*Pulicaria dysenterica*, le rare *Tetragonolobus maritimus*). Ce groupement est à rapprocher des communautés marnicoles du *Tetragonolobo maritimi-Mesobromenion erecti* Royer 1991 *nom. inval.*

De façon plus fréquente, on rencontre sur les falaises marneuses du Calvados un ourlet à *Brachypodium pinnatum* dérivant de la pelouse calcicole dont les espèces se mêlent au brachypode. Lorsque l'ourlet est en contact avec un fourré, il s'enrichit d'une sous strate à *Hedera helix* et *Phyllitis scolopendrium*.

La première espèce ligneuse colonisant ces milieux est une fois encore *Salix cinerea*, ce qui montre bien la capacité de rétention d'eau des marnes. Cependant, le fourré est vite complété par *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* et *Acer campestre*, puis par *Acer platanoides* et *Fraxinus excelsior*. Nous nous situons bien ici dans la série des végétations sur marnes, capables de présenter un faciès hygrophiles en hiver et un faciès xéro-thermophile en été. Dans les secteurs plus secs des falaises des Vaches Noires, le fourré est dominé par des espèces épineuses : *Hippophae rhamnoides*, *Prunus spinosa*, diverses espèces de *Rosa* et de *Rubus* accompagnées de *Ligustrum vulgare*. Ces formations rappellent les fourrés des dunes nord-atlantiques. Cependant, si la strate arbustive fait penser à ces groupements, le positionnement de ces fourrés dans une dynamique des pelouses calcicoles, nous rapproche du *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950.

Avec le développement de la strate arborée, les conditions d'assèchement du sol disparaissent. Le type de boisement typiquement rencontré sur les pentes marneuses des falaises du Calvados est une chênaie pédonculée-frênaie. Celle-ci se développe dans les secteurs les plus stables. Elle est caractérisée par une strate herbacée hydrocline à *Carex pendula*, *Phyllitis scolopendrium*, *Mercurialis perennis* et *Hedera helix*. Elle peut être rapprochée des chênaies-frênaies des sols à bonne réserve hydrique du *Fraxino excelsioris-Quercion roboris* Rameau 1996 *nom. inval.*

### c. les tufières

Au niveau des suintements permanents d'eau riches en calcaire dissous sous forme de carbonates circulant le long de pentes assez fortes, on peut voir se former des communautés de mousses hygrophiles favorisant la précipitation du carbonate de calcium. Par accumulation, on a alors la formation de complexes biosédimentaires appelés tufières.

Les communautés de mousses sont dominées par *Cratoneuron commutatum* et sont à rapprocher de l'alliance du *Cratoneurion commutati* Koch 1928. Ces formations très rares et menacées sont bien représentées sur les falaises du Bessin Oriental. Elles se rapportent à l'habitat prioritaire au titre de la Directive Habitats « Sources pétrifiantes avec formation de travertins » (Code Eur15 : 7220\*). Cet habitat a donc été identifié avec précision dans l'état de référence du fait de sa sensibilité. Il ne participe pas à la différenciation des secteurs de falaises mais fait l'objet de pointages spécifiques sur le front de falaise.



Figure 4 : Tufière avec végétation bryophytique du *Cratoneurion*

#### d. la végétation des hauts de falaises

La végétation des hauts de falaises, quand elle existe, peut être soit arbustive, soit herbacée. Dans le cas où la végétation est composée de ligneux, on observe des fourrés dominés par *Prunus spinosa*. Cette espèce est régulièrement accompagnée par *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, auxquelles vient parfois s'ajouter *Ulex europaeus*.

Les formations herbacées sont de deux types selon le milieu de contact :

- dans les zones de contact avec les cultures ou les milieux fortement anthropisés, la végétation est constituée d'une friche dominée par *Dactylis glomerata* et *Urtica dioica* ;
- dans les secteurs où la pression est moins forte, la végétation est celle des brachypodaies décrites précédemment.

### **IV. TYPOLOGIE DES FALAISES DU CALVADOS APPLIQUEE A L'ETAT DE REFERENCE DES HABITATS COTIERS**

---

#### **1. Première déclinaison**

La typologie présentée se base tout d'abord sur ces conditions géomorphologiques particulières. Aussi, nous proposons de différencier dans une première approche les falaises verticales simples des falaises complexes où l'on peut alors observer un étagement particulier et un front plus incliné. Cette première différenciation donne les bases d'une réflexion sur la possibilité d'accès à la mer depuis l'arrière côte et sur les mesures d'antipollution adaptées. Ainsi, les falaises simples regroupent les secteurs compris à l'Ouest de Vierville sur mer et sur la côte de Nacre (Bernières – Lion sur mer). Par ailleurs, les secteurs du Bessin situés à l'Est de Colleville sur mer jusqu'à St Come de Fresné, les massifs des Vaches Noires et Roches Noires sont également regroupés sous l'appellation de falaises complexes.

##### **Niveau 1**

*Classe I* : Falaises simples avec front vertical

*Classe II* : Falaises complexes

#### **2. Deuxième déclinaison**

Pour les falaises simples (classe I), nous pouvons différencier :

- des secteurs verticaux stables peu végétalisés où seuls les replats sont colonisés par une pelouse aérohaline présentant un faciès hygrophile résultant des suintements. Ce type de falaise abrite souvent des colonies d'oiseaux tels que la mouette tridactyle et le faucon pèlerin.
- des secteurs avec des glissements localisés qui permettent l'installation de végétations sur l'ensemble du front. Il s'agit d'une brachypodaie enrichies d'espèces des falaises littorales calcaires telles que *Festuca pruinosa* et le très rare *Senecio helenitis* subsp. *candidus*.

##### **Niveau 2**

*Classe IA* : secteurs verticaux non à peu végétalisés

*Classe IB*: secteurs verticaux avec glissement végétalisé

Pour les falaises complexes (Classe II), nous procédons à une différenciation secondaire relative à l'état de l'étagement :

- secteurs où l'étagement est bien marqué par des alternances de strates calcaires et marneuses donnant un relief et des pentes différents. On y distingue généralement 2 à 3 étages distincts avec *a maxima* un front inférieur calcaire à marneux vertical à sub-vertical, surmonté d'un talus marneux incliné de pente modérée et un dernier front supérieur calcaire.
- secteurs où l'étagement est perturbé voire masqué par des phénomènes continentaux de glissement et de solifluxion, avec apparition de coulées marneuses d'où se détachent parfois des pointements stables composés de roches plus dures (calcaréo-marneuses à calcaires). Ces falaises sont bien représentées sur les Vaches Noires et les Roches Noires à l'est du Calvados.
- secteurs d'éboulements majeurs au niveau de Longues sur mer et de Commes (chaos du Bouffay) où l'on retrouve la présence de séries « front calcaire + talus marneux » doublées.

## Niveau 2

Classe IIA : secteurs avec étagement marqué

Classe IIB : secteurs avec étagement perturbé

Classe IIC : secteurs de chaos dominant



Figure 5 : De gauche à droite, falaise avec étagement marqué, falaise avec étagement perturbé, falaise avec chaos

### 3. Troisième déclinaison

Concernant les falaises où l'étagement est bien marqué (Classe IIA), nous décidons de décrire chacun des étages indépendamment pour chaque secteur. Depuis le bas de falaise, on distingue 2 à 3 étages décrits en sous-classes :

- front inférieur (Etage inférieur)
- talus marneux (Etage médian)
- haut de falaise (Etage supérieur)

L'étage inférieur peut être, dans certains cas, un front vertical calcaire à marneux stable, en général non végétalisé, avec parfois le développement de végétations chasmophytiques sur les monolithes ou de végétations de pelouses aérohalines à un stade climacique sur les replats. Dans d'autres cas, cet étage est constitué d'un ensemble d'éboulis rocheux, issu de l'instabilité de l'ensemble du front de falaise, marqués par des végétations pionnières ouvertes à *Tussilago farfara* accompagné, selon le degré d'hygrométrie, par *Equisetum telmateia* ou *Picris echioides*. Par ailleurs, cet étage inférieur est généralement en contact avec un platier rocheux issu du décapage de la falaise par la mer, le bas de falaise étant recouvert par un cordon de galets ou de blocs de tailles variables.



L'étage médian est généralement un talus marneux de pente plus ou moins inclinée, avec des degrés de stabilisation variables suivant les secteurs. On va alors retrouver une sous-typologie proche de celle définie pour les massifs marneux (type Vaches Noires), identifiant 5 classes distinctes :

- niveaux avec stabilisation minimale végétalisés par communautés pionnières à post-pionnière type pelouse aérohaline
- niveaux avec stabilisation moyenne par un ourlet calcicole oligo-mesotrophe à (*Alliance du Mesobromion erecti*)
- niveaux avec stabilisation moyenne colonisés par un ourlet prairial eutrophe
- niveaux très stabilisés par le développement de mégaphorbiaies de pente originales de *l'Epilobio hirsuti – equisetum telmateia*, se développant au contact de ronciers sur substrats marneux frais à humides, pouvant être suintants,
- niveaux tout à fait stables avec le développement de fruticées à *Prunus sp.* au contact de mégaphorbiaies évoluant vers une strate arborescente (forêts de pente de type saulaie + sous- strate à *Equisetum telmateia* ou fresnaie)

Il est important de noter la présence de végétations du *Cratoneurion commutati* (dominée par des mousses très spécialisées) qui se développent au niveau des suintements, à la jonction entre deux étages, conduisant à la formation de matériaux carbonatés mouillés (tufières littorales).

Concernant le haut de falaise, on peut trouver plusieurs situations :

- pelouse aérohaline
- ourlet méso-xérophile à *Brachypodium pinnatum* dominant, avec la présence localisée de *Senecio helenitis subsp. candidus*, espèce endémique du golf normano-breton et protégée en Basse-Normandie
- ourlet prairial meso-eutrophe à *Dactylis glomerata* avec degrés d'embroussaillage divers
- formation superficielle décalcifiée peuplée par une lande haute acidophile à *Ulex europaeus* (à confirmer lors d'une prospection ultérieure) ou par une fruticée

**Niveau 3** : Classe IIA (noté II, A, sous-classe inf, sous-classe med, sous-classe sup)

*Etage inférieur*

Sous-classe a : front vertical non végétalisé

Sous classe b : éboulis rocheux de bas de falaise

Sous classe c : pas d'étage inférieur (talus jusqu'en bas de falaise)

*Etage médian*

Sous classe a : talus avec stabilisation minimale par pelouse aérohaline

Sous-classe b : talus avec stabilisation moyenne par végétation ourléifiée oligo-mesotrophe

Sous-classe c : talus avec stabilisation moyenne par ourlet prairial eutrophe

Sous-classe d : talus avec stabilisation avancée par mégaphorbiaie

Sous-classe e : talus avec stabilisation forte par strates arbustive/arborescente

*Etage supérieur*

Sous-classe a : pelouse aérohaline

Sous-classe b : ourlet méso-xérophile

Sous-classe c : formation prairiale

Sous-classe d : fruticée / fourrés à *Ulex*

Une approche relative au niveau de stabilisation du talus par la végétation permet d'affiner la typologie pour les massifs marneux :

- secteurs avec front récemment remis à nu par des coulées marneuses, exempt de végétation ou colonisé par une végétation pionnière de type continental (dû aux forts suintements en eau

douce) à *Tussilago farfara* et *Equisetum pratense*, devenant post-pionnière avec le développement de *Festuca pruinosa* en conditions sub-sèches ou d'*Agrostis stolonifera* et *Equisetum telmateia* en conditions hygrophiles.

- secteurs avec début de stabilisation par une végétation ourlée dominée par *Brachypodium pinnatum* en mosaïque avec des végétations héliophytiques en bas de coulées sur des stagnations d'eau.
- secteurs avec front stabilisé par une strate arbustive basse (fourrés d'argousiers) à moyenne (fruticées et saulaies non mâtures)
- secteurs stabilisés avec des strates arbustive et arborescente développées (forêts de pente de type saulaie + sous-strate à *Equisetum telmateia* ou fresnaie)



Figure 6 : *Tetragonolobus maritimus*

Signalons que cette sectorisation est temporaire du fait de l'instabilité du front de falaise. Elle empêche l'installation durable des arbres. Même si des saules apparaissent, ils ne tarderont pas à être repris par les coulées.

Les habitats présents sur ces fronts de falaise marneux ne sont pas d'intérêt communautaire si l'on s'en tient aux descriptions des cahiers d'habitats mais présentent tout de même un intérêt très marqué du fait de leur grande originalité. Néanmoins, les végétations d'éboulis ont une sensibilité relative dans la mesure où leur caractère pionnier leur confère une forte résilience. Une station de *Tetragonolobus maritimus*, taxon d'intérêt patrimonial, a été identifiée.

### Niveau 3

Classe IIBa : secteurs avec remaniement récent et végétation pionnière

Classe IIBb : secteurs avec début de stabilisation et végétation ourlée

Classe IIBc : secteurs avec stabilisation par strate arbustive basse

Classe IIBd : secteurs avec stabilisation avancée par strate arbustive haute à arborescente

La classe IIC fait référence aux secteurs de chaos, observés sur Commes et Longues sur mer. Ces secteurs issus d'effondrements majeurs déterminent une mosaïque de biotopes très contrastés reposant sur des substrats stabilisés ou non, exposés différemment,.... Un inventaire précis des végétations n'a pas été réalisé dans le cadre de la présente étude et devra faire l'objet de travaux ultérieurs.

La typologie ainsi définie est résumée par le tableau suivant :

## FALAISES DU CALVADOS

		<b>FALAISES DU CALVADOS</b>								
<i>Complexité du front de falaise</i>	I. Falaises simples avec front calcaire dominant		II. Falaises complexes							
<i>Complexité secondaire</i>			IIA. Falaises avec étagement et talus marneux dominant				IIB. Falaises avec étagement perturbé (type Vaches Noires)			IIC. Falaises avec chaos dominant
<i>degré de stabilisation et végétation associée</i>	IA. front vertical stable avec replats colonisés par végétation aérohaline	IB. front présentant des éboulements végétalisés					IIBa. front avec éboulements récents (coulées) et végétation absente à pionnière	IIBb. front avec début de stabilisation et végétation ourliéfiée	IIBc. front stabilisé par strate arbustive (fruticées, saulaies et buissons d'argousiers)	IIBd. Front avec végétation mûre et strate arborescente
			<i>Haut de falaise</i>	a. Pelouse aérohaline	b. Brachypodaie	c. zones prairiales	d. Fruticée / fourrés à Ulex			
			<i>Talus marneux</i>	a. stabilisation minimale avec pelouse aérohaline	b. Stabilisation moyenne par végétation du mésobromion (brachypode)	c. Stabilisation moyenne par ourlet prairial eutrophe	d. stabilisation avancée par végétation de la série hygrophile (mégaphorbiaie)	e. stabilisation par strate arbustive arborescente		
			<i>Front inférieur</i>	a. front calcaire / marneux vertical	b. éboulis rocheux	c. pas de front				