

Document public



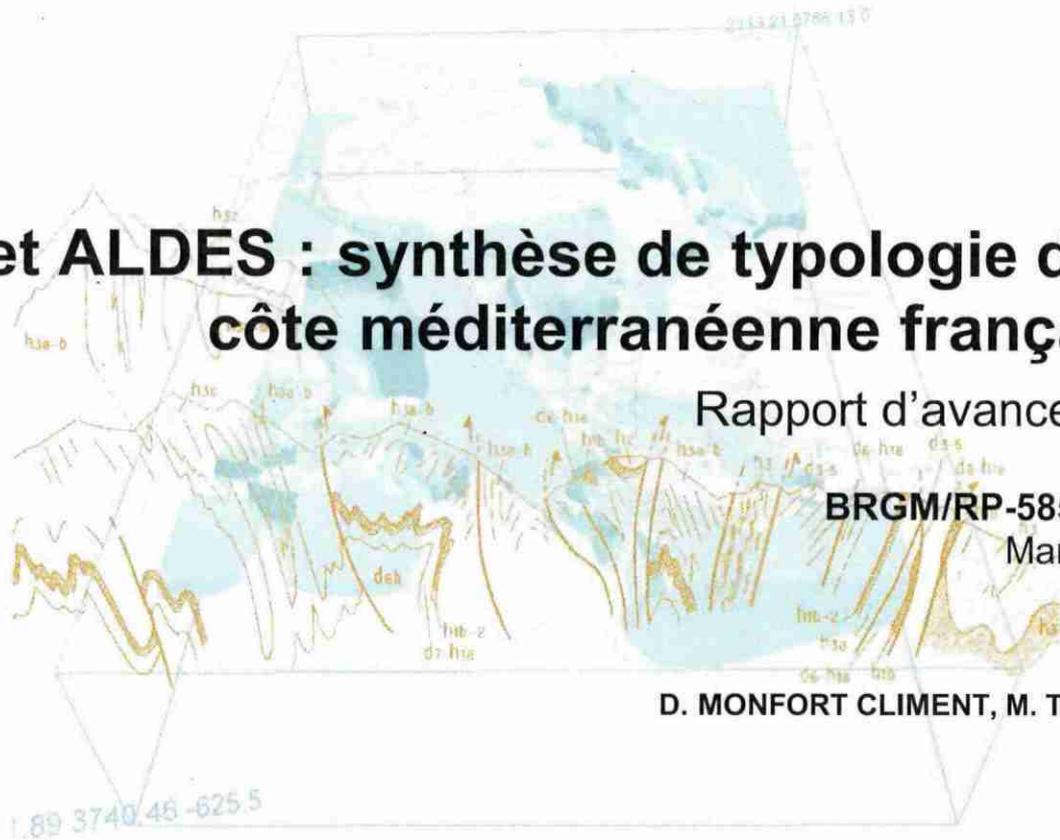
Projet ALDES : synthèse de typologie de la côte méditerranéenne française

Rapport d'avancement

BRGM/RP-58516-FR

Mars 2010

D. MONFORT CLIMENT, M. TERRIER



3 5000 00053298 5



Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public (ou projets de Recherche) du BRGM

Ce document a été vérifié par : Belvaux M. date : 19/04/2010

Approbateur :

Nom : *Modareni* Date : *19-4-2010* Signature : *H. Yodanis*

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Mots clés : typologie littoral, risque tsunami, Méditerranée, alerte descendante

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

MONFORT CLIMENT D. et TERRIER, M. (2010) – Projet ALDES : synthèse de typologie de la côte méditerranéenne française. Rapport BRGM/RP-58516-FR, 42, 29, 1.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.



Synthèse

En complément à la mise en place du Centre Régional d'Alerte aux Tsunamis pour l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée Occidentale (CRATANEM), chargé de diffuser une alerte à la Sécurité Civile, la Direction de la Sécurité Civile (DSC) a sollicité le BRGM pour une participation à un nouveau projet dénommé Alerte Descendante (ALDES).

Le projet ALDES propose d'étudier la menace tsunami sur le littoral méditerranéen, d'évaluer le risque en détail sur trois sites pilotes et de mettre en place un démonstrateur sur un des trois sites pré-analysés.

Dans ce rapport on présente la classification des différents **types de bord de mer** représentatifs de la côte méditerranéenne française, et ce en fonction du contexte physique et socio-économique. Cette classification servira pour le choix des sites pilotes et pour l'élaboration d'une carte de risque aux tsunamis sur l'ensemble de la côte méditerranéenne française à partir des résultats obtenus sur les sites pilotes.

Les 8 types de côte définis sont :

Type 1. Côte rocheuse, falaises, platier, zone naturelle

Type 2. Côte rocheuse, falaises, platier, secteur urbanisé

Type 3. Plage sableuse ou de galets, occupation du sol naturelle et terrain en pente

Type 4. Plage sableuse ou de galets, zone urbaine et terrain en pente

Type 5. Petite plage en terrain de faible pente, occupation du sol naturelle

Type 6. Plage, zone urbaine et terrain de faible pente

Type 7 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales, des étangs ou des plaines maritimes, zone naturelle

Type 8 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales ou plaines maritimes, avec un secteur artificialisé derrière

Sommaire

1. Introduction	9
2. Antécédents.....	10
2.1. L'ATLAS PERMANENT DE LA MER ET DU LITTORAL	10
2.2. PROGRAMME EUROSION.....	11
2.3. ETUDE D'INSTABILITE DES FALAISES DE LA REGION PACA (MARÇOT 2005).....	12
2.4. SYNTHESE SUR LA MORPHOLOGIE COTIERE DU LITTORAL MEDITERRANEEN FRANÇAIS.....	13
3. Typologie cotière proposée.....	14
3.1. LES CRITERES RETENUS.....	14
3.2. LES 8 TYPES COTIERS	15
3.2.1.Type 1. Côte rocheuse, falaises, platier, zone naturelle.....	15
3.2.2.Type 2. Côte rocheuse, falaises, platier, secteur urbanisé.....	16
3.2.3.Type 3. Plage sableuse ou de galets, occupation du sol naturelle et terrain en pente	17
3.2.4.Type 4. Plage sableuse ou de galets, zone urbaine et terrain en pente..	18
3.2.5.Type 5. Petite plage en terrain de faible pente, occupation du sol naturelle	20
3.2.6.Type 6. Plage, zone urbaine et terrain de faible pente.....	21
3.2.7.Type 7 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales, des étangs ou des plaines maritimes, zone naturelle.	23
3.2.8.Type 8 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales ou des plaines maritimes, avec un secteur artificialisé derrière.....	24
3.3. PRECISION SUR LES 4 TYPES COTIERS URBANISES	25
4. Application.....	29
5. Références.....	30

Liste des figures et/ou tableaux

Figure 1 : cartographie de l'ensemble de littoral français en fonction de sa morphologie (extrait de l'Atlas permanent de la mer et du littoral n°5).....	10
Figure 2 : typologie de la côte méditerranéenne française d'après l'Atlas permanent de la mer et du littoral.	11
Figure 3 : exemple de la typologie du littoral d'EUROSION (Var).	12
Figure 4 : type 1, exemple des calanques de Bandol (Var). Extrait de Google Earth.	15
Figure 5 : type 1, exemple de certaines calanques de Cassis (Bouches du Rhône). Extrait de Google Earth.....	16
Figure 6 : type 2, exemple à Saint-Cyr (Var). Extrait de Google Earth.	16
Figure 7 : type 2, exemple à Saint-Raphaël (Var). Extrait de Google Earth.	17
Figure 8 : exemple de type 3, baie de Nichiareto en Corse. Extrait de Google Earth.	17
Figure 9 : type 3, exemple à Port-Vendres (Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.	18
Figure 10 : exemple de type 4 à Rayol-Canadel sur Mer (Var). Extrait de Google Earth.....	19
Figure 11 : exemple de type 4 à Sainte Maxime (Var). Extrait de Google Earth.	19
Figure 12 : exemple de type 4 à Banyuls (Pyrénées Orientales). Extrait de Google Earth.	19
Figure 13: exemple de type 4 à Antibes (quartier de la Salisse et le cap d'Antibes au fond).....	20
Figure 14 : exemple de type 5, presqu'île de Giens (Var). Extrait de Google Earth.....	21
Figure 15 : exemple de type 5, bouche de l'Argens, Fréjus (Var). Extrait de Google Earth.	21
Figure 16 : exemple de type 6 à Saint Cyr sur Mer (Var). Extrait de Google Earth.....	22
Figure 17: exemple de type 6 à Giens (Var). Extrait de Google Earth.....	22
Figure 18 : exemple de type 6 à Cannes (Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.	22
Figure 19 : plage de Saint Laurent du Var (Alpes Maritimes).	23
Figure 20: exemple de type 7, Camargue (Gard). Extrait de Google Earth.....	23
Figure 21: exemple de type 7, étang de Canet (Pyrénées Orientales). Extrait de Google Earth.....	24
Figure 22 : exemple de type 8 à Port la Nouvelle (Aude). Extrait de Google Earth.....	24
Figure 23 : exemple de type 8 à Palavas (Hérault). Extrait de Google Earth.	25
Figure 24 : Exemple de côte de type 4 avec une zone portuaire et un centre ville (Port-Vendres, Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.....	26
Figure 25 : Exemple de côte de type 8 avec un tissu urbain discontinu (Saint Cyprien, Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.	26
Figure 26 : Exemple de côte de type 4 avec une zone industrielle (Pontheau, Bouches du Rhône). Extrait de Google Earth.....	27
Figure 27 : Exemple de côte de type 6 avec une zone aéroportuaire (aéroport d'Ajaccio, Corse du Sud). Extrait de Google Earth.	27
Figure 28 : Exemple de côte de type 6 avec une zone de réseaux ferroviaire et routier (Cannes, Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.....	28
Figure 29 : Exemple d'une typologie de côte de type 6 avec un hippodrome (Cagnes sur Mer, Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.	28

Liste des annexes

Annexe 1 Cartographie du littoral.....	31
--	----

1. Introduction

En complément à la mise en place du Centre Régional d'Alerte aux Tsunamis pour l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée Occidentale (CRATANEM), chargé de diffuser une alerte à la Sécurité Civile, la Direction de la Sécurité Civile (DSC) a sollicité le BRGM pour une participation à un nouveau projet dénommé Alerte Descendante (ALDES).

Ce projet consiste :

a) tout d'abord, en une étude de la menace tsunami le long du littoral méditerranéen afin d'identifier les zones les plus exposées,

b) puis, à examiner en détail trois sites pilotes et y évaluer le risque (l'aléa, les dommages et préjudices humains potentiels) ;

c) et enfin, la mise en place d'un démonstrateur (correspondant à l'un des 3 sites pilotes pré-analysés) pour lequel les éléments d'un système d'alerte descendante adapté seront définis (plan communal de sauvegarde, formation, information, documentation, diffusion...).

L'objectif de cette tâche est d'**identifier les différents types** de bord de mer représentatifs de la côte méditerranéenne française, et ce en fonction du contexte physique et socio-économique. Cette classification servira pour les suivantes tâches du projet :

- Le choix de sites pilotes, tout en faisant en sorte que les sites retenus soient représentatifs de plusieurs types de côte.

- Extrapolation des résultats obtenus pour les 3 sites pilotes sur l'ensemble de la côte afin d'évaluer à l'échelle régionale le risque tsunami, de façon empirique, sur la base d'une comparaison entre type de côte et niveau de dommages ou préjudices attendus pour un certain niveau d'aléa.

Les données de base utilisées pour l'identification des différents types et l'élaboration de la typologie concernent pour l'essentiel, les informations sur : l'occupation du sol, tirées de la BD Corine Land Cover, l'imagerie satellitaire et aérienne, le modèle numérique de terrain et différents travaux qui se sont intéressés aux types de morphologie de la côte méditerranéenne française.

Après l'identification des différents types caractérisant le littoral méditerranéen français, un **découpage du littoral suivant cette typologie** a été réalisé.

2. Antécédents

Trois études ont servi de base pour identifier les typologies géomorphologiques de l'ensemble du littoral méditerranéen français : l'Atlas permanent de la mer et du littoral (CNRS, 2000), les résultats du projet européen EUROSION et l'étude d'instabilités des falaises en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (Marçot 2006).

2.1. L'ATLAS PERMANENT DE LA MER ET DU LITTORAL

L'atlas permanent de la mer et du littoral n°5 (CNRS, 2000) présente une cartographie de l'ensemble du littoral français métropolitain en fonction des critères géomorphologiques.

Un premier découpage très général distingue d'une part les côtes rocheuses basses ou à falaises, avec des plages et des dunes de dimensions réduites, et d'autre part, les côtes basses à grandes plages à massifs dunaires et à marais maritimes. En s'intéressant uniquement à la côte méditerranéenne, dans le premier groupe on trouve la plaine à étangs du littoral de la région Languedoc – Roussillon, la Camargue et la partie Est de la Corse. Dans le deuxième groupe on trouve les littoraux rocheux des pieds des montagnes de l'Ouest de la Corse, le secteur entre le golfe de Fos et Menton dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et la zone au pied du massif des Albères dans le Roussillon.

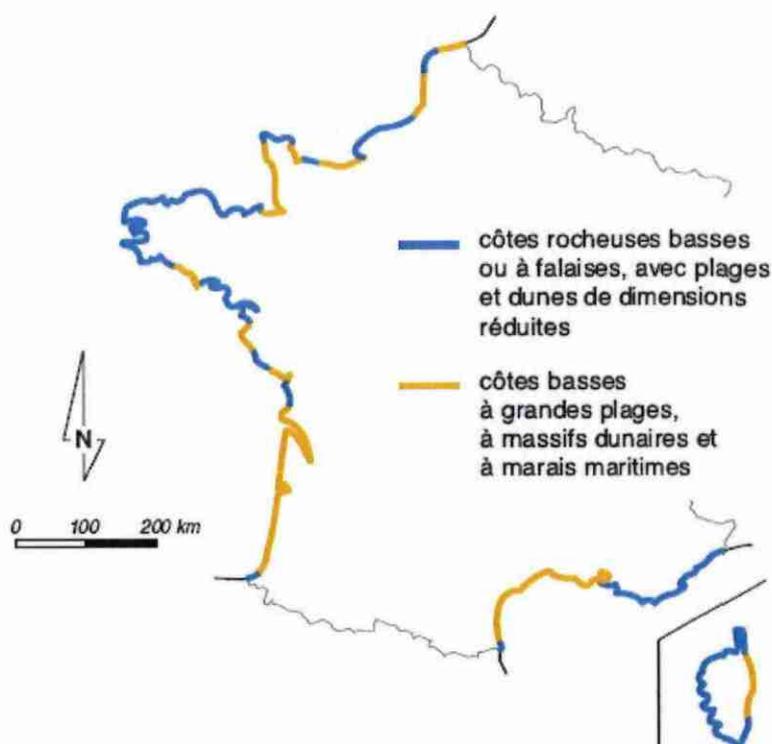


Figure 1 : cartographie de l'ensemble de littoral français en fonction de sa morphologie (extrait de l'Atlas permanent de la mer et du littoral n°5).

Le même ouvrage présente également une cartographie plus détaillée, avec la distinction entre falaises moyennes et hautes (plus de 20 mètres de hauteur), côtes rocheuses basses (moins de 20 m), côtes sableuses et cordons de galets. La carte représente aussi les dunes littorales, les plaines maritimes et les platiers rocheux sous-marins.

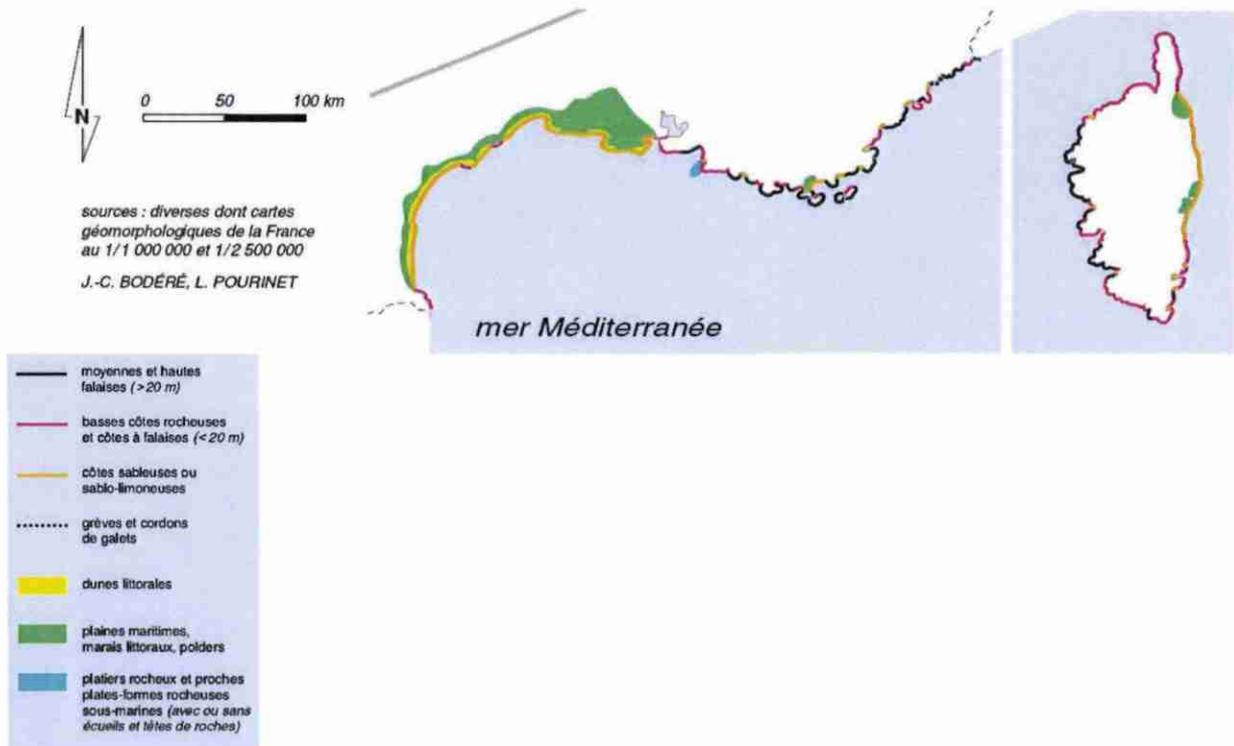


Figure 2 : typologie de la côte méditerranéenne française d'après l'Atlas permanent de la mer et du littoral.

2.2. PROGRAMME EUROSION

Dans le cadre du projet européen EUROSION (2002, 2004) qui étudiait le risque d'érosion de l'ensemble de littoral européen, une cartographie de la morphologie de côte de l'ensemble des pays européens a été faite. Cette carte est disponible sur le site de L'Agence Européenne de l'Environnement (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/geomorphology-geology-erosion-trends-and-coastal-defence-works>). Sur le secteur de la côte méditerranéenne française on y distingue :

- Côtes rocheuses, de lithologie plutôt dure (pas érodable) ou meuble (avec un risque d'érosion).
- Plages : accumulations de sédiments non cohésifs (sable, graviers, galets), cordons de dunes. Inclut la distinction entre petites plages, plages développées et plages artificielles.
- Zones artificielles comme des zones portuaires, des digues, etc.
- Zones de sédiments cohésifs, zones lacustres.

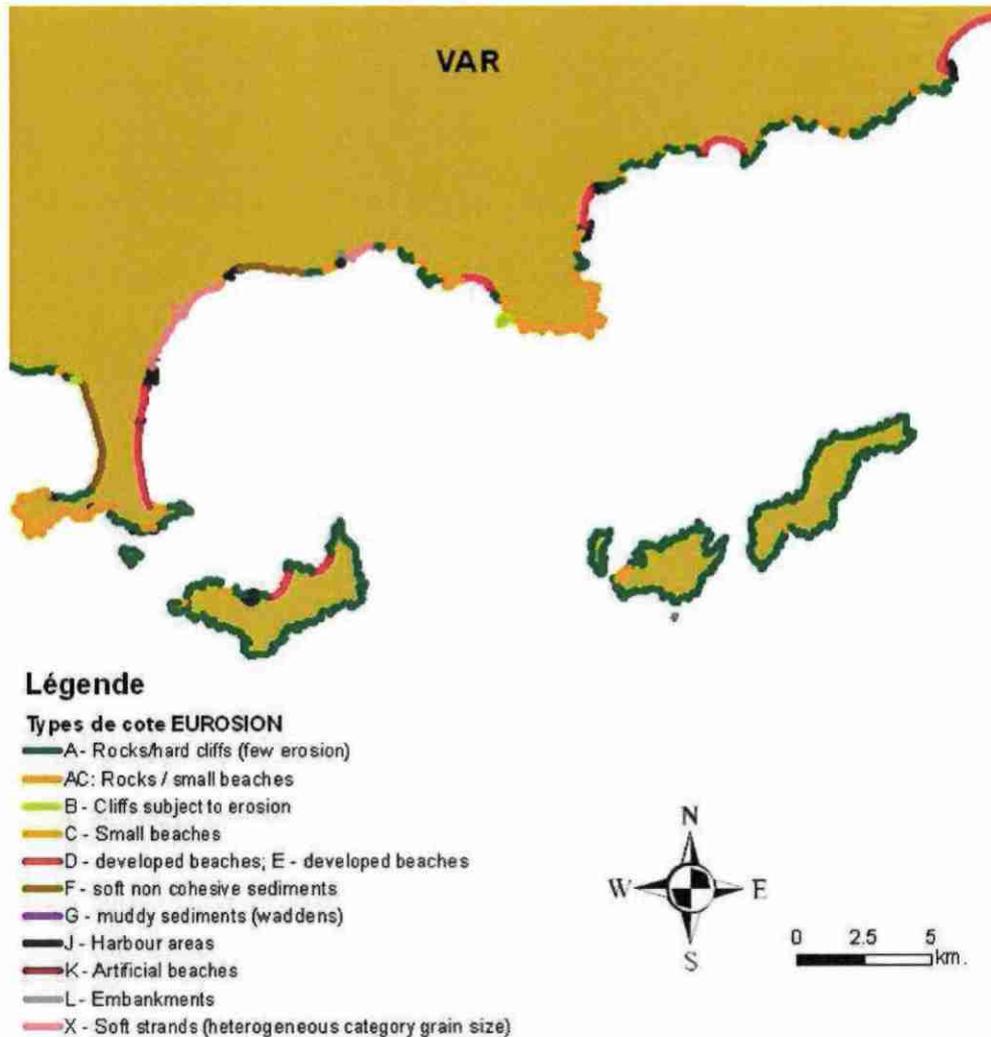


Figure 3 : exemple de la typologie du littoral d'EUROSION (Var).

2.3. ETUDE D'INSTABILITE DES FALAISES DE LA REGION PACA (MARÇOT 2005).

Dans l'étude du BRGM sur le risque d'éboulement des falaises de la région PACA (Marçot 2005), on dispose d'une carte de l'ensemble de la côte de la région PACA avec une classification du littoral en trois types : falaises rocheuses, côtes basses rocheuses - platiers et côtes basses, dunes et plages. Les secteurs coïncident globalement avec ceux de l'Atlas de la mer et du littoral et ceux du projet EUROSION.

2.4. SYNTHÈSE SUR LA MORPHOLOGIE CÔTIÈRE DU LITTORAL MEDITERRANÉEN FRANÇAIS

Sur la base de ces travaux, les principaux types morphologiques rencontrés sur le littoral méditerranéen pourraient se résumer comme suit :

- La côte au pied des Albères en Roussillon présente des basses côtes rocheuses et des falaises.
- La plaine des étangs du Languedoc-Roussillon et la Camargue se caractérisent par des côtes sableuses avec des dunes littorales et des plaines maritimes. Dans ces secteurs on ne trouve que les exceptions rocheuses de Leucate, Sète et le Cap d'Agde.
- Entre le golfe de Fos et la frontière italienne, le littoral est généralement rocheux. Néanmoins dans cette région, on peut aussi trouver des plages sableuses ou à galets d'extension limitée, comme par exemple les secteurs de Marseille, Saint Cyr sur Mer, Giens, Saint-Tropez ou la baie de Cannes et Nice.
- Le littoral des côtes Ouest, Nord et Sud de la Corse ressemble beaucoup à celui-ci de la région PACA, avec des falaises et côtes basses rocheuses et parfois des petites plages sableuses (Calvi, Ajaccio, Porto-Vecchio).
- La région Est de la Corse, entre Bastia et Ghisonaccia, présente de longues plages sableuses avec en arrière une plaine sédimentaire à lagunes.

3. Typologie cotière proposée

3.1. LES CRITERES RETENUS

Dans le cadre du projet ALDES, la caractérisation de la typologie de la côte méditerranéenne française doit prendre en compte les critères géomorphologiques exposés dans le chapitre précédent (Bodéré et al. 2000, EUROSION et Marçot 2005), mais aussi des critères d'occupation du sol et de topographie des parties entrant plus dans les terres (jusqu'à environ 200 mètres). L'objectif est de distinguer un nombre limité de types basés à la fois sur la morphologie, la topographie à l'intérieur des terres et l'occupation du sol.

- **Morphologie de la côte.**

Distinction entre : a) les plages et b) les secteurs rocheux, de platier ou de falaises. Le premier groupe aura les secteurs du littoral à faible cote topographique susceptibles d'être fréquentés par la population. Le deuxième groupe aura les berges avec falaises, rocher ou platier, où la présence de personnes à cote topographique basse est impossible ou très improbable.

Différents éléments ont été utilisés pour établir cette classification, comme par exemple l'interprétation des images aériennes, la cartographie du projet EUROSION, l'Atlas permanent de la mer et du littoral, la cartographie IGN et le Modèle Numérique du Terrain ASTER.

- **Occupation du sol.**

Il s'agit d'une distinction des secteurs avec un fort enjeu, dû à une plus forte présence de personnes et de biens. Ainsi on distinguera entre une occupation du sol naturelle ou agricole et une occupation du sol urbanisée. A priori la fréquentation par la population des secteurs urbanisés sera plus importante. Les zones naturelles correspondront aux secteurs boisés, parcelles agricoles, cordons dunaires, lagunes, parcs naturels, etc.

Cette identification a été faite grâce à l'indice géographique Corine Land Cover (CLC), dérivé d'une interprétation des images satellites, et qui permet de distinguer entre :

- Zones urbanisées (à différents niveaux de densité, zones portuaires, zones industrielles, etc.).
- Zones naturelles ou agricoles.
- Plages. L'indice CLC peut distinguer les longues et larges plages, mais pas les petites plages ou criques en raison de leur surface inférieure à la surface seuil.

- **Topographie de l'intérieur des terres.**

Pour l'évacuation de la population en cas d'inondation à terre par un tsunami, la proximité de secteurs élevés est très importante. On a donc considéré les zones caractérisées par un arrière du littoral (200 m du rivage) globalement plus élevé, de celle avec une topographie basse.

A partir du MNT ASTER (taille de la maille 30 mètres), une carte de pentes a été réalisée. Le découpage suivant a été considéré : 1) zones plates (pente <5°) et 2) zones pentées (>5°). On a pris aussi en compte la proximité de buttes topographiques.

Sur la base de ces trois critères, le tableau suivant présente la classification de la côte méditerranéenne française en huit différents types.

Tableau 1 : matrice de classification des 8 types cotiers définis

Topographie à 200m du rivage	Nature de la côte	Occupation du sol	
		Berges naturelles	Berges urbanisées
Topographie pentue	Côte rocheuse, falaises, platier	Type 1	Type 2
	Petites plages, criques	Type 3	Type 4
Topographie plate	Petites plages	Type 5	Type 6
	Larges et longues plages, cordon de dunes	Type 7	Type 8

3.2. LES 8 TYPES COTIERS

3.2.1. Type 1. Côte rocheuse, falaises, platier, zone naturelle

Berges rocheuses, avec des falaises, terrains à fortes pentes. Localement il peut y avoir des criques à faible fréquentation voire exceptionnelle. Typologie très commune dans les côtes en pieds de massifs montagneux comme en Cote d'Azur, Corse et sud du Roussillon.



Figure 4 : type 1, exemple des calanques de Bandol (Var). Extrait de Google Earth.

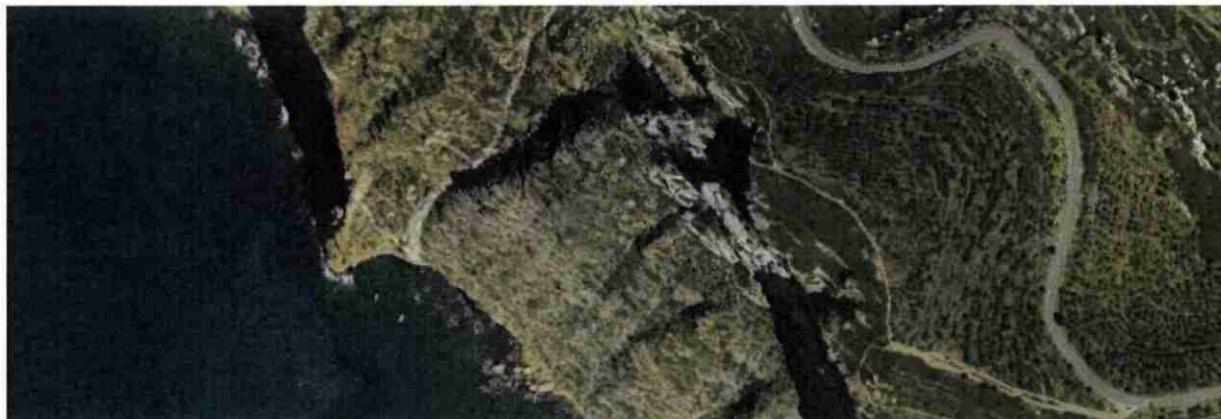


Figure 5 : type 1, exemple de certaines calanques de Cassis (Bouches du Rhône). Extrait de Google Earth.

3.2.2. Type 2. Côte rocheuse, falaises, platier, secteur urbanisé

Berges rocheuses, avec des falaises, topographie abrupte, avec une zone urbanisée en bord de mer. Localement il peut y avoir des criques ou des zones de rocher accessibles à la population (par exemple zones de pêche). Ce type est très fréquent en Côte d'Azur, avec la coïncidence d'une morphologie de côte très rocheuse et au même temps une très forte occupation du sol.



Figure 6 : type 2, exemple à Saint-Cyr (Var). Extrait de Google Earth.



Figure 7 : type 2, exemple à Saint-Raphaël (Var). Extrait de Google Earth.

3.2.3. Type 3. Plage sableuse ou de galets, occupation du sol naturelle et terrain en pente

Il s'agira des plages de petite extension situées dans des secteurs à relief important. Le type 3 concerne certaines zones naturelles de la région PACA et du Roussillon et notamment et de l'Ouest de la Corse notamment.



Figure 8 : exemple de type 3, baie de Nichiaretto en Corse. Extrait de Google Earth.

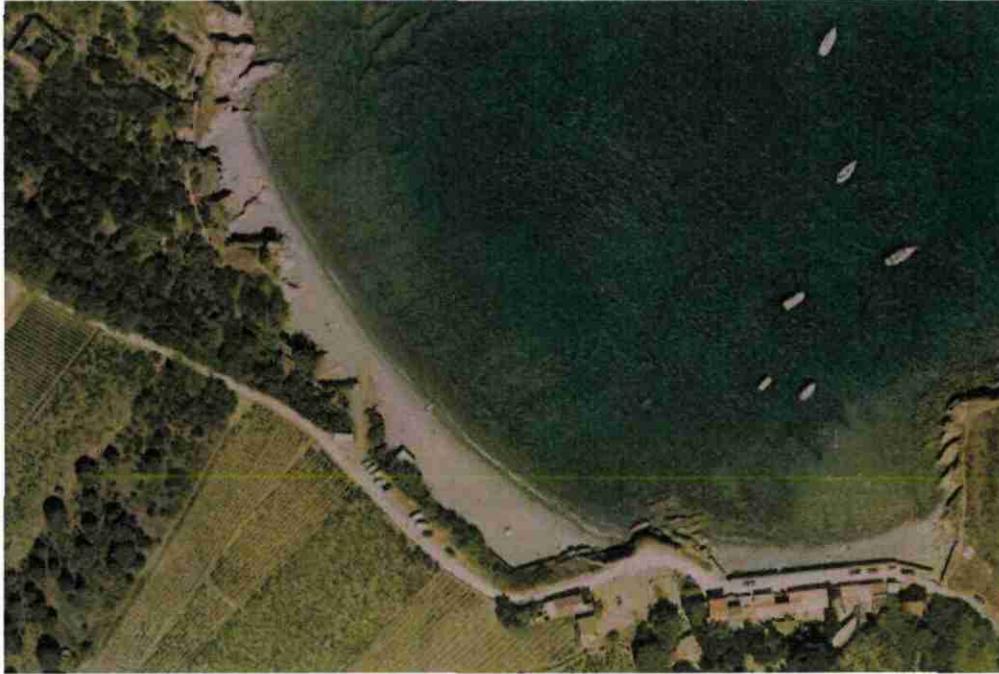


Figure 9 : type 3, exemple à Port-Vendres (Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.

3.2.4. Type 4. Plage sableuse ou de galets, zone urbaine et terrain en pente

Il s'agit de plages sableuses ou des galets d'extension limitée, situées en terrain montagneux. Même si les plages se trouvent dans une dépression topographique, aux alentours de la plage se situent des buttes topographiques. Les berges se trouvent occupées par des zones résidentielles ou autres types d'urbanisation. En zone urbaine il est fréquent d'y trouver des ports. Dans certains cas, les bâtiments se situent en hauteur, à l'abri des vagues mais par contre, les plages situées en contre bas restent exposées. Il s'agit d'un type côtier très commun de la région PACA, du Roussillon et quelques secteurs de la Corse.



Figure 10 : exemple de type 4 à Rayol-Canadel sur Mer (Var). Extrait de Google Earth.



Figure 11 : exemple de type 4 à Sainte Maxime (Var). Extrait de Google Earth.

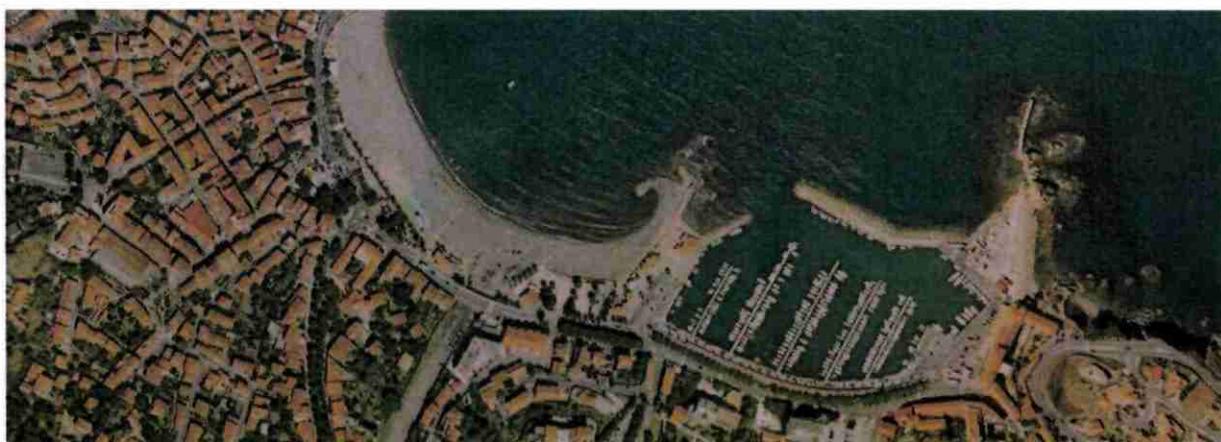


Figure 12 : exemple de type 4 à Banyuls (Pyrénées Orientales). Extrait de Google Earth.



Figure 13: exemple de type 4 à Antibes (quartier de la Salisse et le cap d'Antibes au fond).

3.2.5. Type 5. Petite plage en terrain de faible pente, occupation du sol naturelle

Plages de taille petite avec des terrains à faible pente derrière. Les berges sont boisés (champs agricoles, forêts, etc.) et les constructions sont rares. Ces plages à priori présenteront une occupation plus faible que les plages situées en zones urbaines. Cette typologie apparaîtra dans les secteurs placés sur des plaines sédimentaires de la Côte d'Azur et la Corse, car en Languedoc-Roussillon et en Camargue les plages sont en général plus grandes, avec des plaines maritimes derrière et des fois avec un cordon de dunes (typologie 7).



Figure 14 : exemple de type 5, presqu'île de Giens (Var). Extrait de Google Earth.



Figure 15 : exemple de type 5, bouche de l'Argens, Fréjus (Var). Extrait de Google Earth.

3.2.6. Type 6. Plage, zone urbaine et terrain de faible pente

Il s'agira des villes ou des quartiers situés en bord de mer, avec une plage et des fois avec une promenade ou un port situés sur une plaine sans grands reliefs. Ce type correspond notamment à certaines villes de la région PACA situées sur une plaine sédimentaire.



Figure 16 : exemple de type 6 à Saint Cyr sur Mer (Var). Extrait de Google Earth.

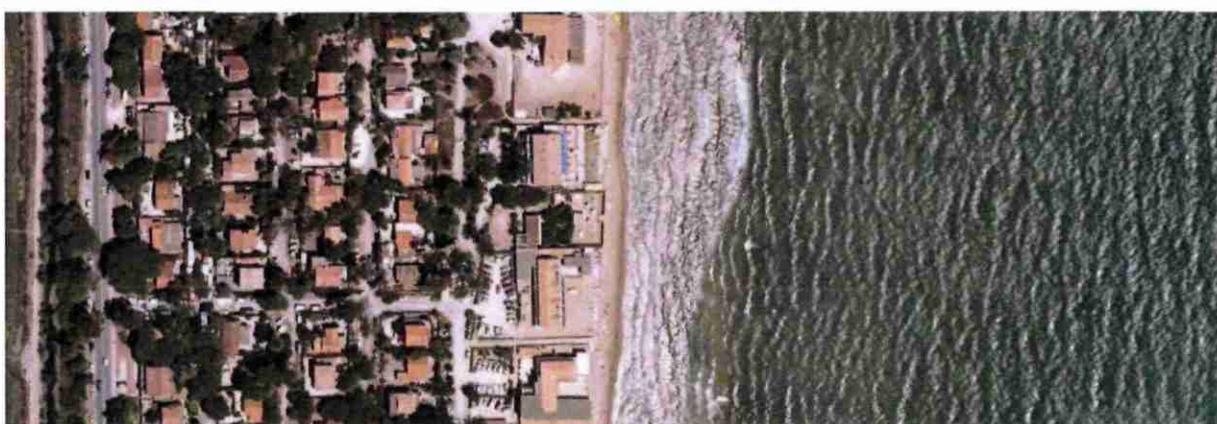


Figure 17 : exemple de type 6 à Giens (Var). Extrait de Google Earth.



Figure 18 : exemple de type 6 à Cannes (Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.



Figure 19 : plage de Saint Laurent du Var (Alpes Maritimes).

3.2.7. Type 7 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales, des étangs ou des plaines maritimes, zone naturelle.

Plages sableuses de grande extension (en largeur et en longueur), avec parfois des dunes littorales. Les terrains derrière la plage pourront être une plaine maritime, des marais ou des étangs. Il s'agit notamment des secteurs naturels ou protégés du Languedoc-Roussillon, de la Camargue et de l'Est de la Corse. La fréquentation de ces zones dépend de l'affluence touristique de la commune à laquelle elles appartiennent mais à priori sera plus faible que pour les plages situées en contexte urbain.



Figure 20: exemple de type 7, Camargue (Gard). Extrait de Google Earth.



Figure 21: exemple de type 7, étang de Canet (Pyrénées Orientales). Extrait de Google Earth.

3.2.8. Type 8 : Plage sableuse large, présence de dunes littorales ou des plaines maritimes, avec un secteur artificialisé derrière.

Il s'agit des plages sableuses de grande dimension (toute en largeur qu'en longueur), avec des dunes littorales ou des plaines maritimes en arrière de trait de côte. Plus en arrière encore, se situent des zones urbaines, qui pourront avoir éventuellement des ports. C'est un type très commun des secteurs bâtis en bord de mer dans la région Languedoc-Roussillon et l'Est de la Corse. Ces plages auront une occupation touristique en concordance avec la taille et le type d'occupation de la ville voisine.

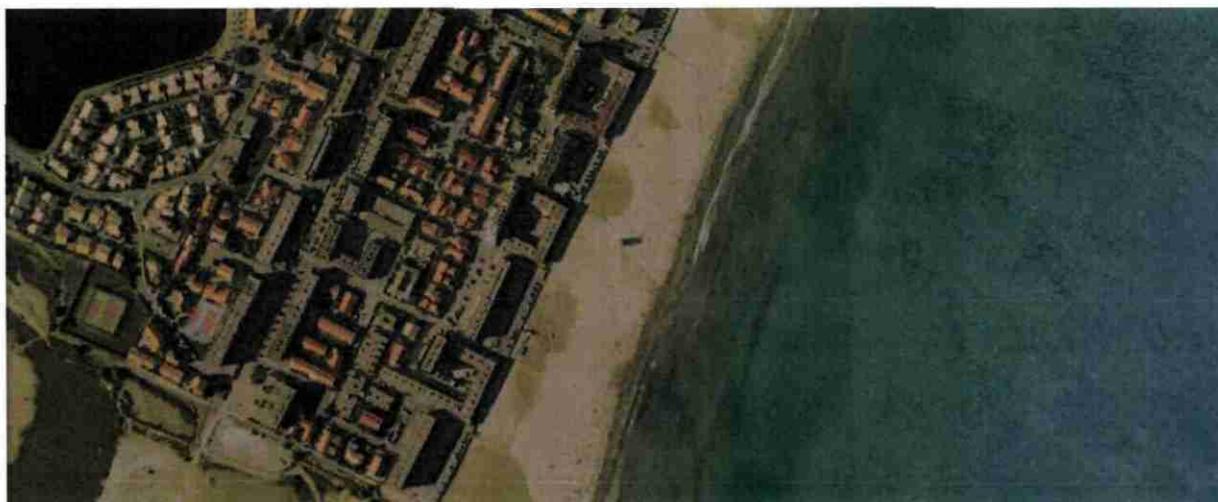


Figure 22 : exemple de type 8 à Port la Nouvelle (Aude). Extrait de Google Earth.



Figure 23 : exemple de type 8 à Palavas (Hérault). Extrait de Google Earth.

3.3. PRECISION SUR LES 4 TYPES COTIERS URBANISES

Pour les quatre types de côte urbanisés (types 2, 4, 6 et 8) une sous-classification a été faite par la suite en fonction du type d'occupation issu de l'indice Corine Land Cover. Ceci permet distinguer entre :

- Tissu urbain continu (centre ville)
- Tissu urbain discontinu
- Zones portuaires
- Zones aéroportuaires
- Zones industrielles et zones commerciales
- Réseaux routiers et ferroviaires
- Autres espaces urbains, comme des complexes sportifs ou des espaces verts.

Ce deuxième découpage permet mieux cibler les secteurs de côte à forte fréquentation.



Figure 24 : Exemple de côte de type 4 avec une zone portuaire et un centre ville (Port-Vendres, Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.



Figure 25 : Exemple de côte de type 8 avec un tissu urbain discontinu (Saint Cyprien, Pyrénées-Orientales). Extrait de Google Earth.

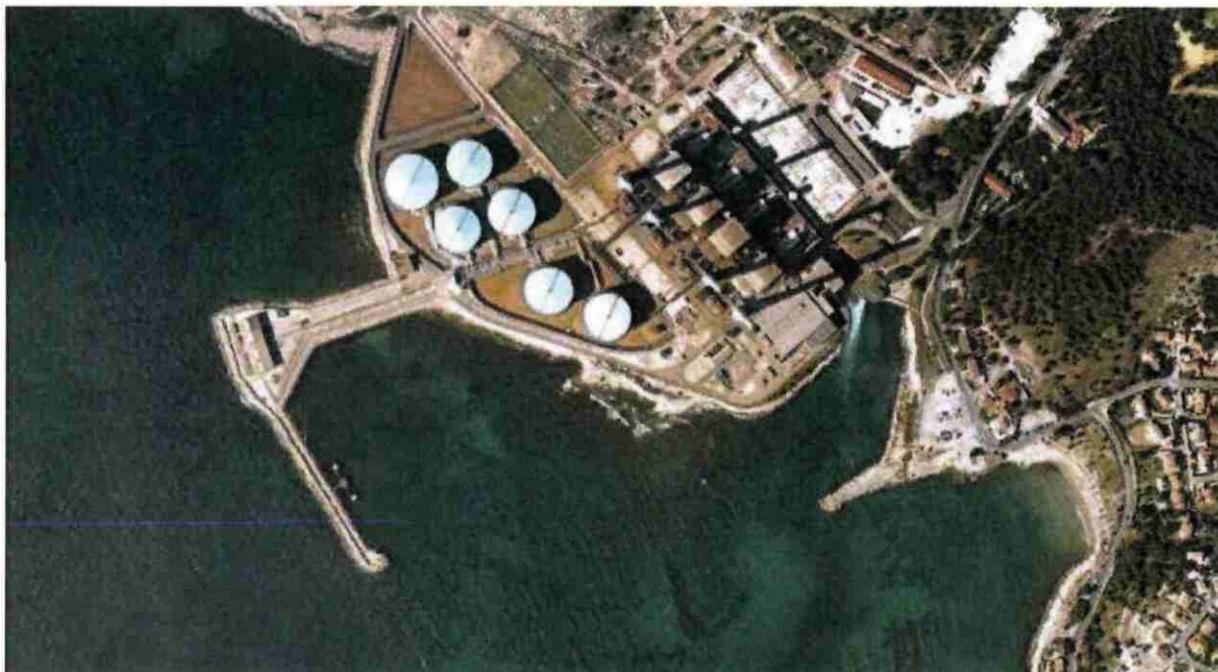


Figure 26 : Exemple de côte de type 4 avec une zone industrielle (Pontheau, Bouches du Rhône). Extrait de Google Earth.



Figure 27 : Exemple de côte de type 6 avec une zone aéroportuaire (aéroport d'Ajaccio, Corse du Sud). Extrait de Google Earth.

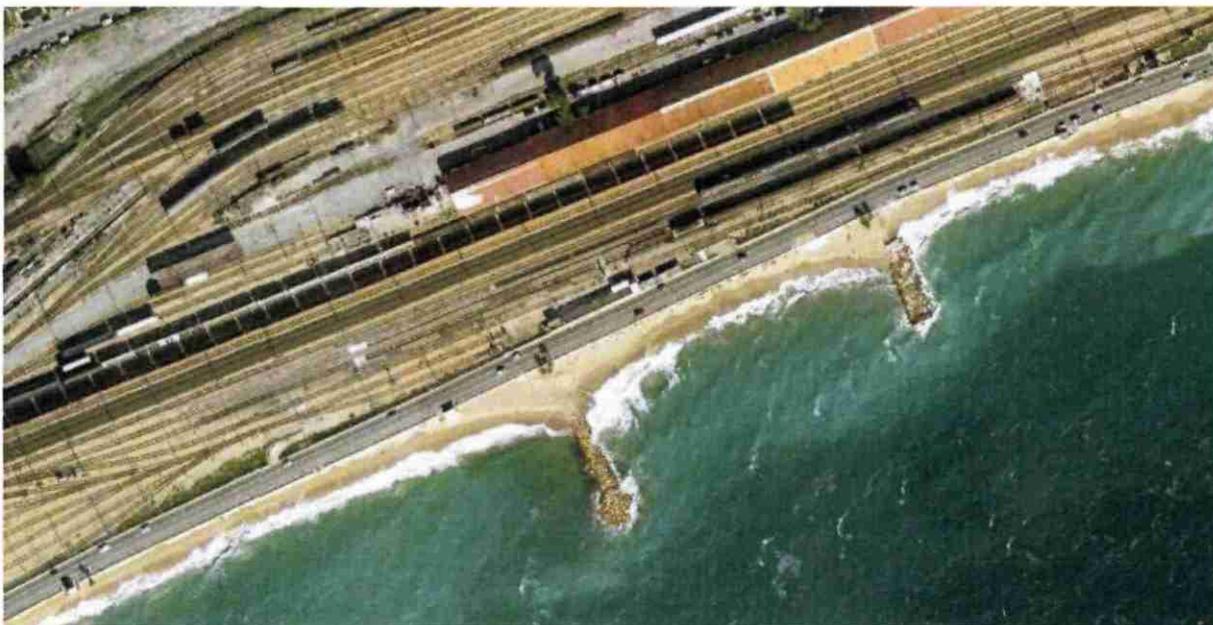


Figure 28 : Exemple de côte de type 6 avec une zone de réseaux ferroviaire et routier (Cannes, Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.



Figure 29 : Exemple d'une typologie de côte de type 6 avec un hippodrome (Cagnes sur Mer, Alpes Maritimes). Extrait de Google Earth.

4. Application

Une fois définie et établie la typologie côtière, une cartographie de l'ensemble du littoral méditerranéen français a été faite. Dans l'annexe 1 sont présentées les cartes de synthèse montrant les 8 types. Un fichier SIG en format shapefile (ArcGIS ©) est également disponible.

Les unités les plus petites distinguées par cette cartographie sont d'environ 150 mètres de longueur, qui correspondent à des plages d'une extension très limitée. Cette cartographie de l'ensemble du littoral a été aussi découpée par communes, ce qui permettra associer à chaque tronçon de littoral les caractéristiques (population, affluence de touristes) de chaque commune.

5. Références

BODERE J.C et POURINET L. (2000) *Atlas permanent de la mer et du littoral n°5 : Littoral français 2000*. CNRS - Géolittomer-Nantes et Géolittomer-Brest / Infomer Rennes.

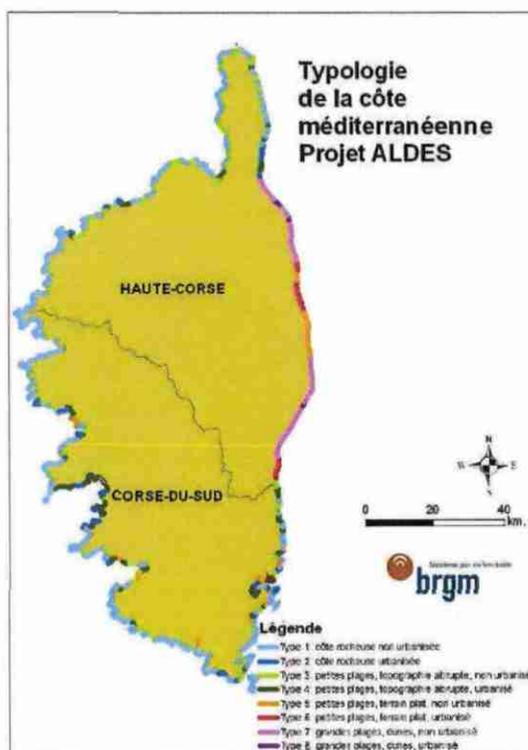
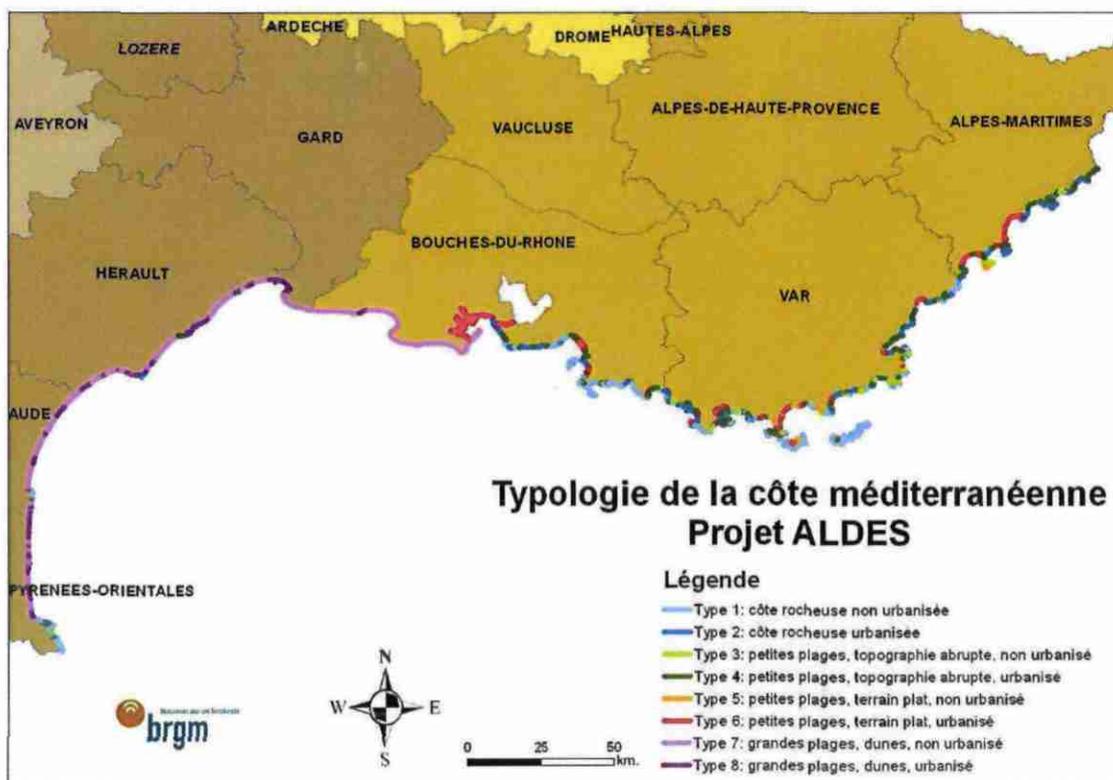
EUROSION (2002). *Coastal Erosion Indicators Study, EUROSION*. Couches SIG disponibles à <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/geomorphology-geology-erosion-trends-and-coastal-defence-works>

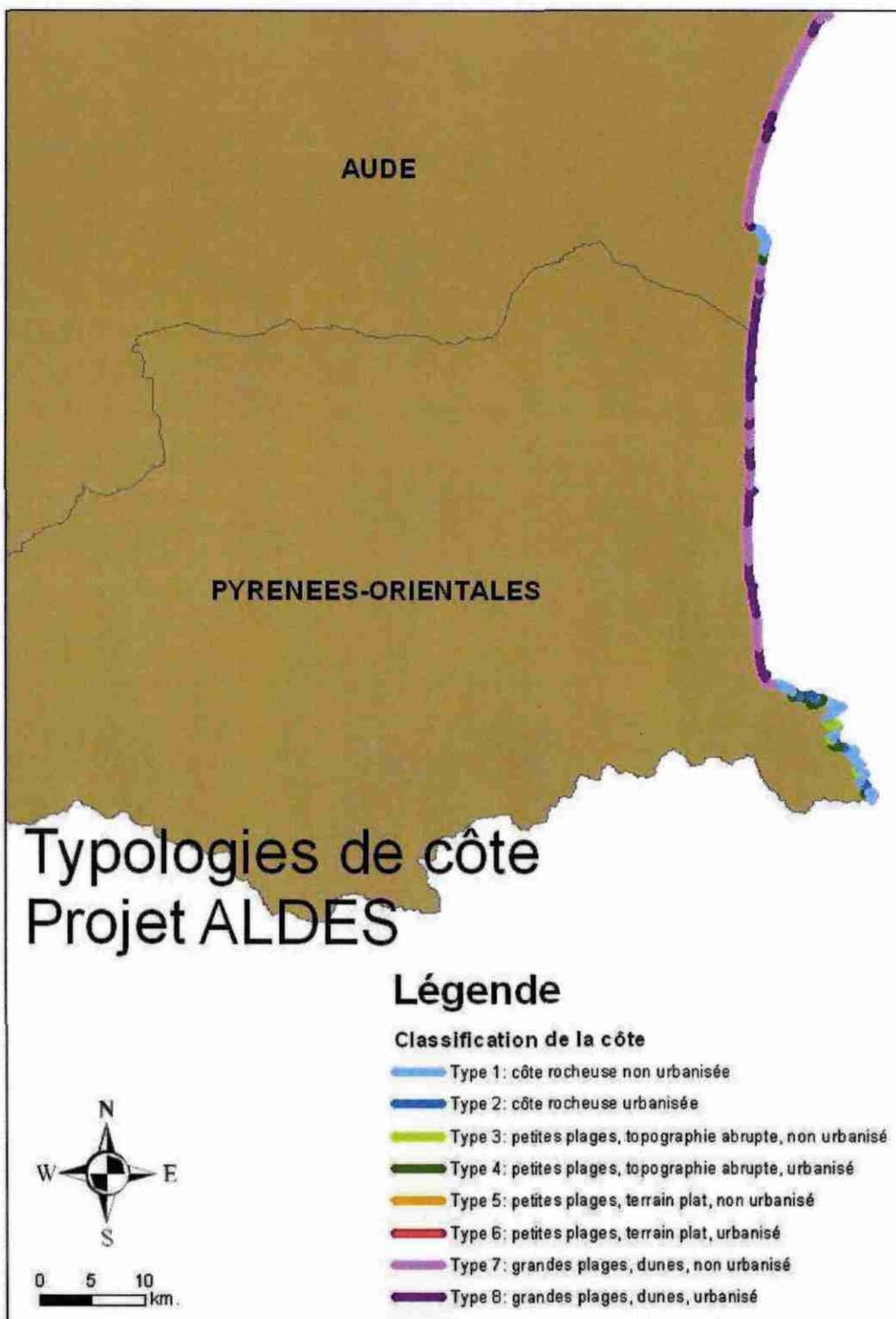
EUROSION (2004). *Living with coastal erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability PART II – Maps and statistics*.

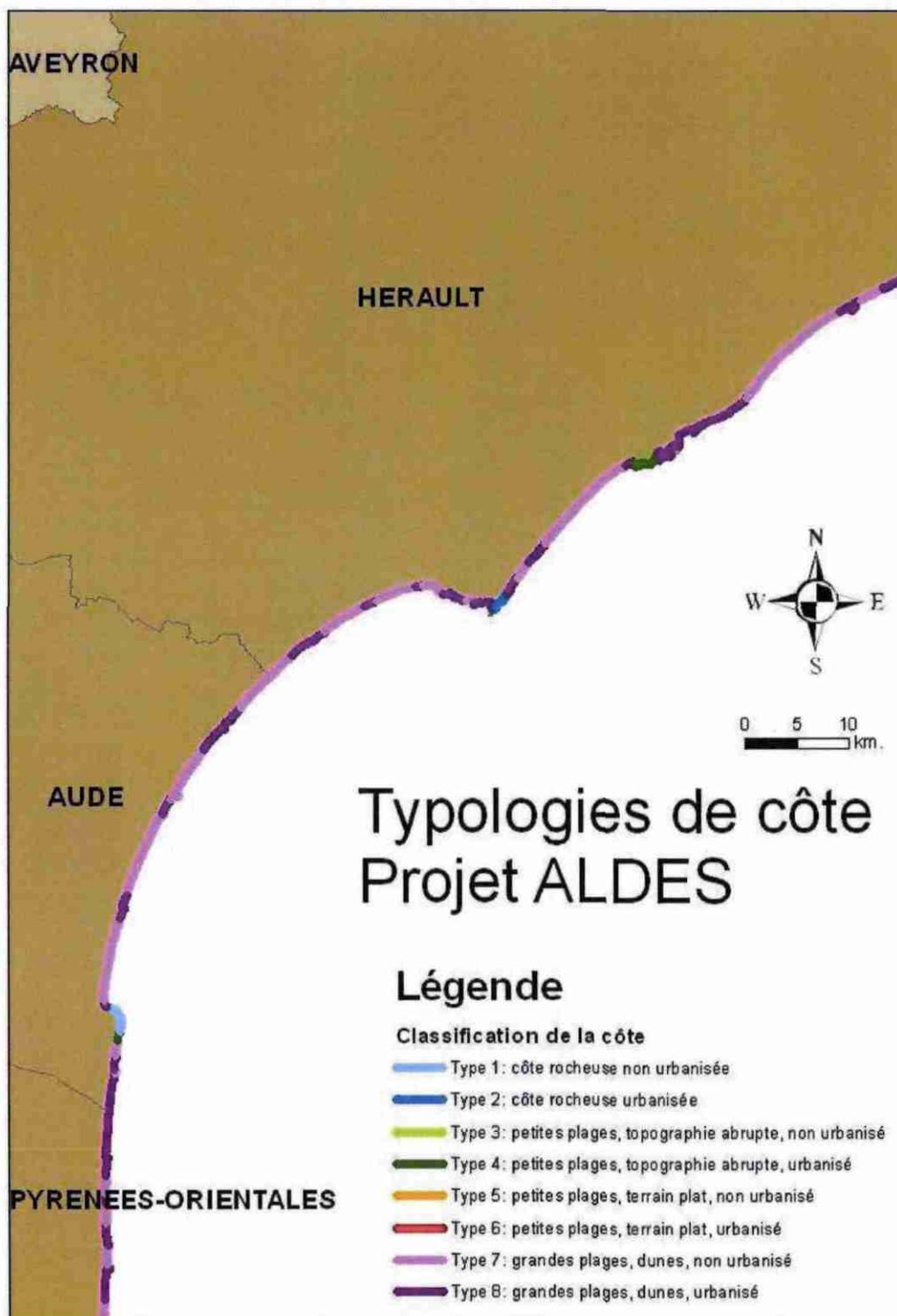
MARCOT N. (2006). *Prise en compte de la problématique des risques liés aux falaises côtières dans l'aménagement du territoire en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Année 2 : définition des enjeux sur le linéaire des falaises côtières, caractérisation et hiérarchisation des risques*. BRGM-RP 54316.

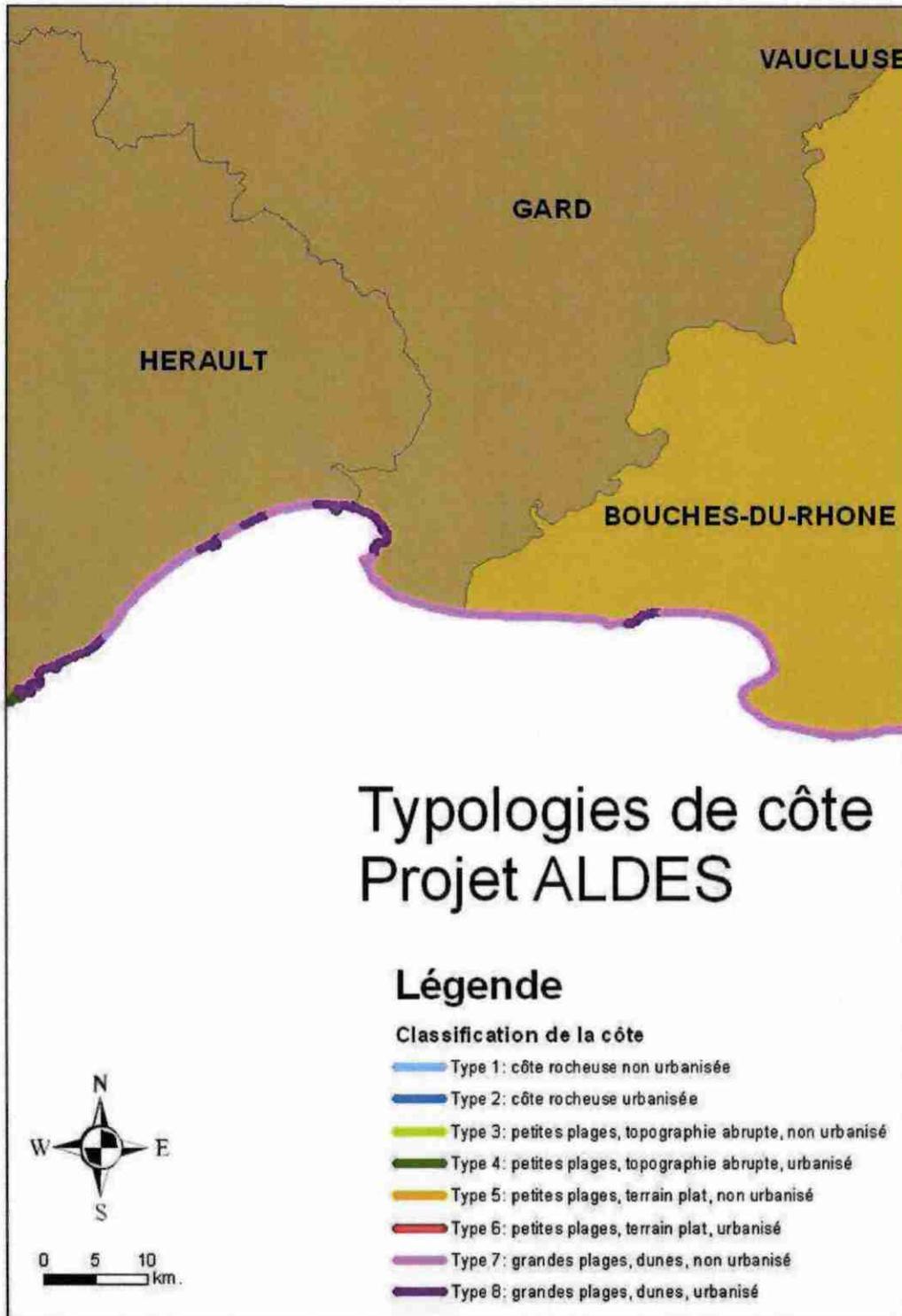
Annexe 1

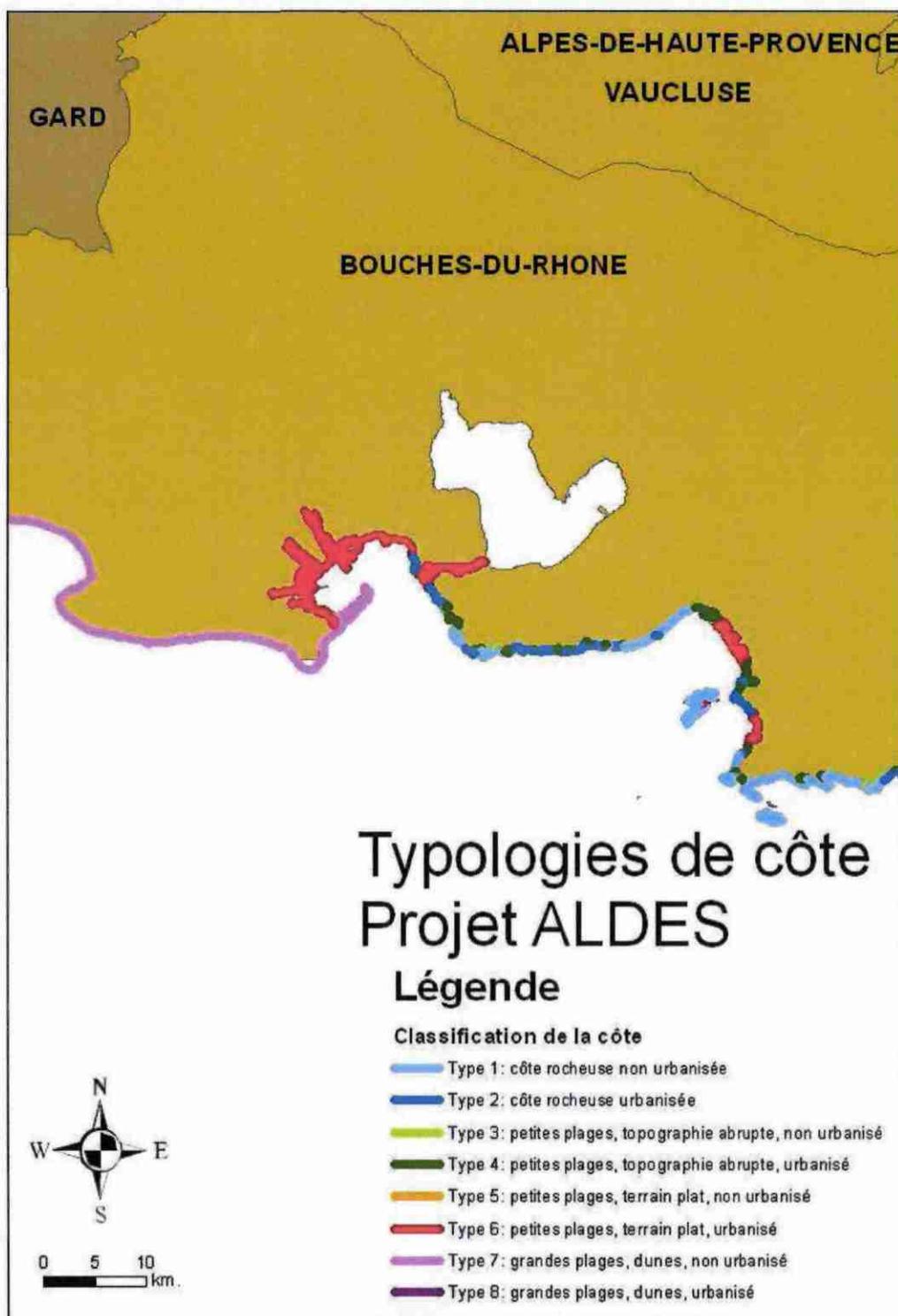
Cartographie du littoral

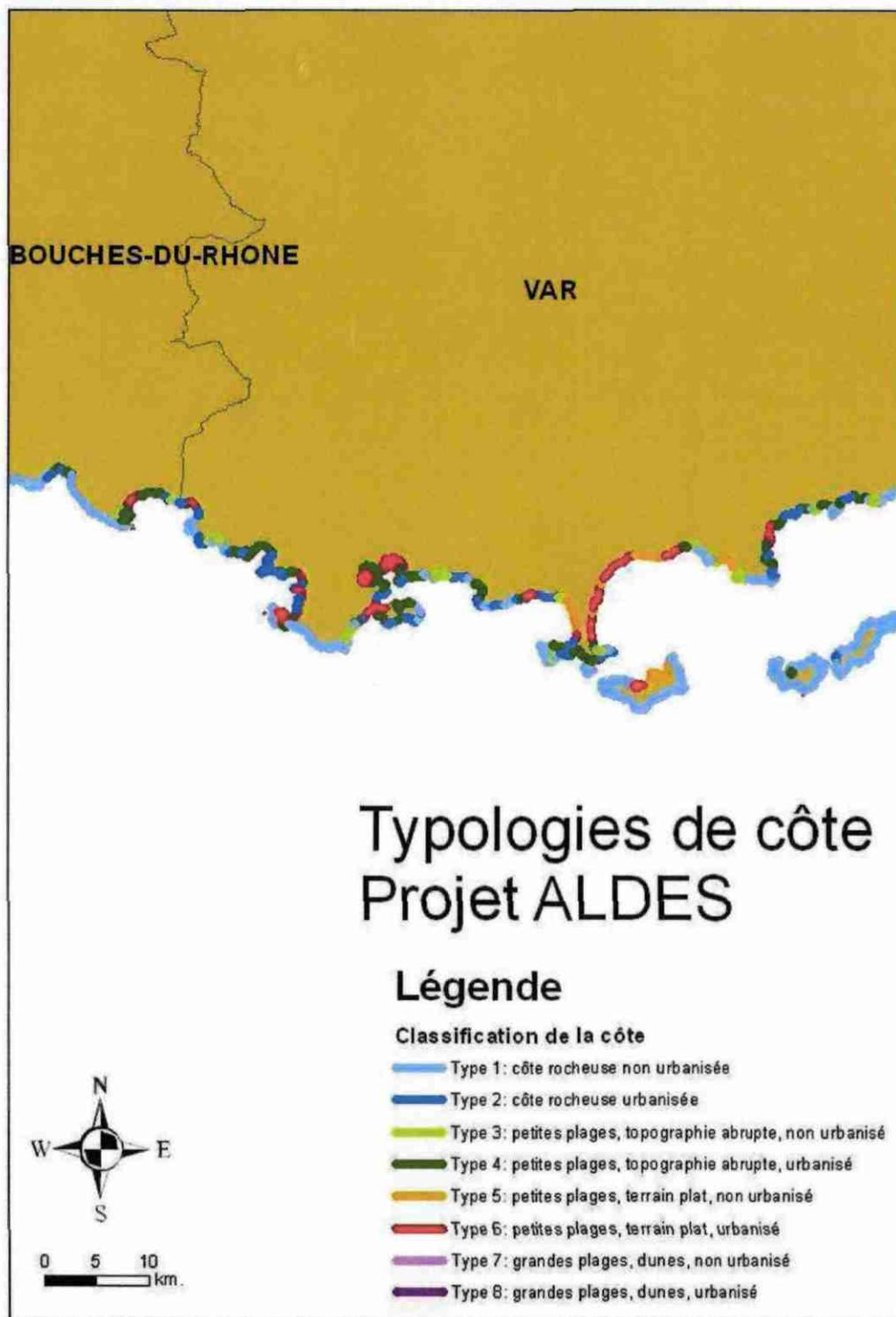


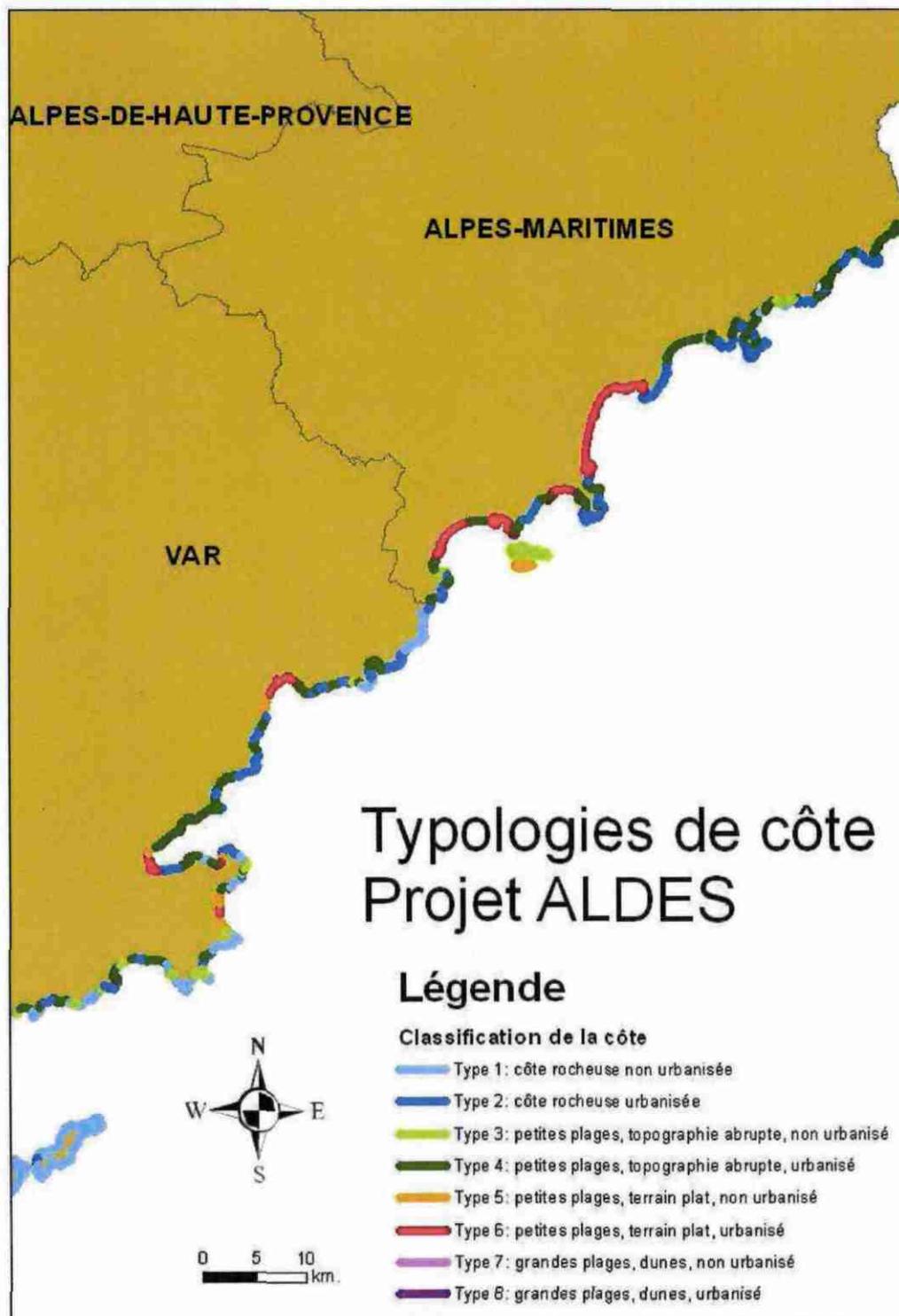










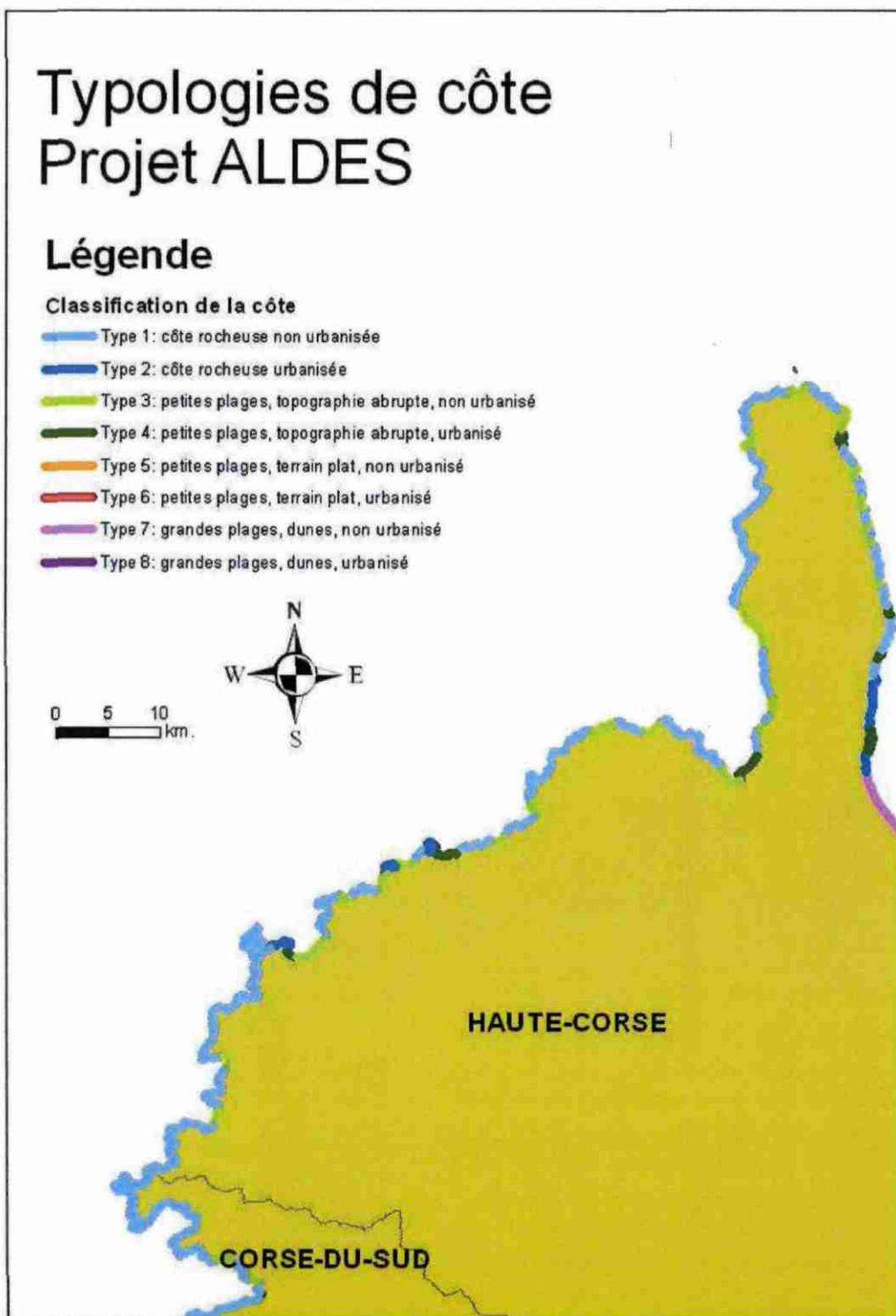
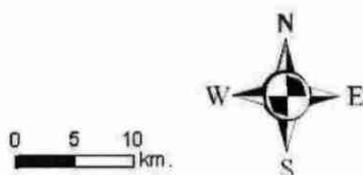


Typologies de côte Projet ALDES

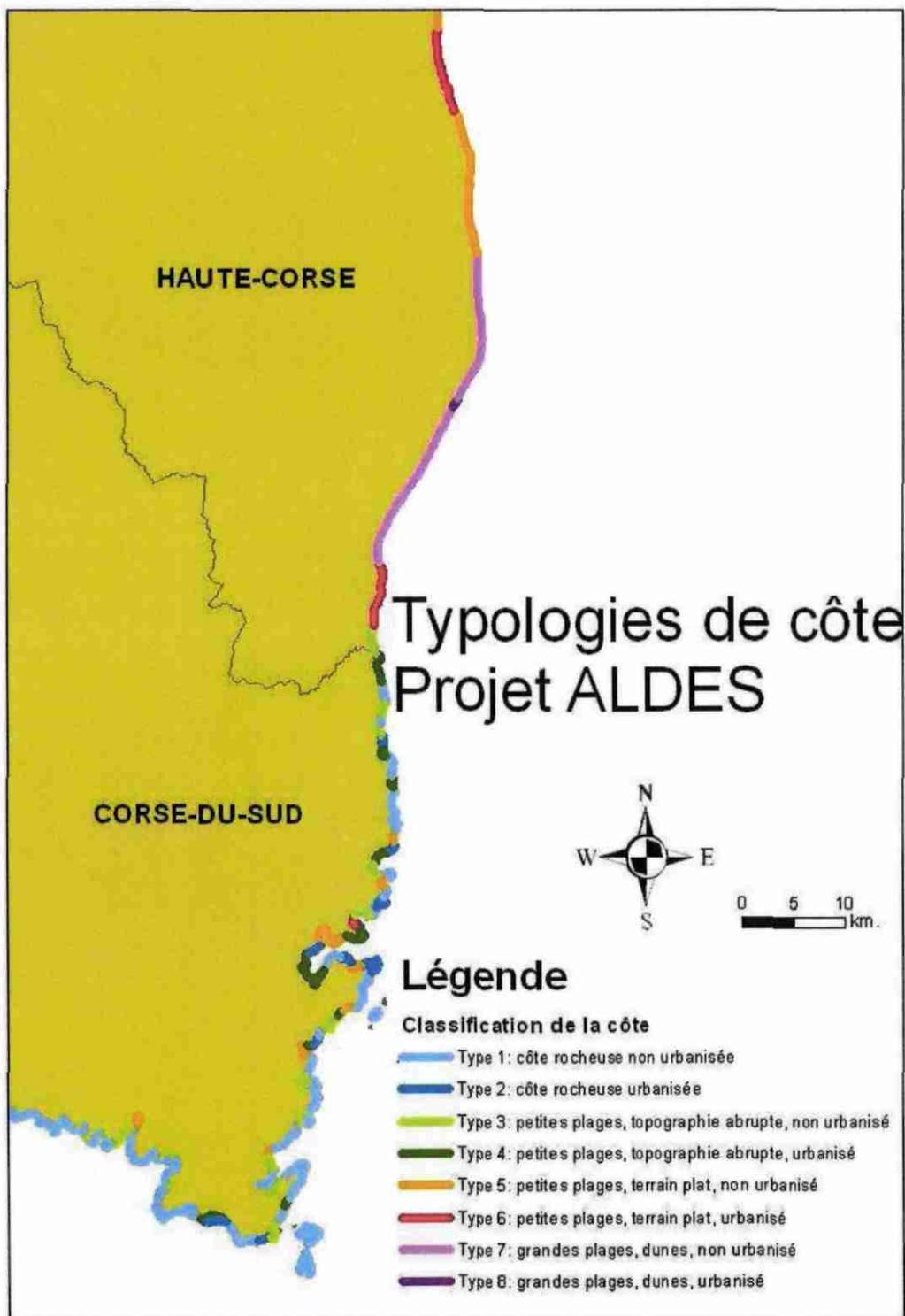
Légende

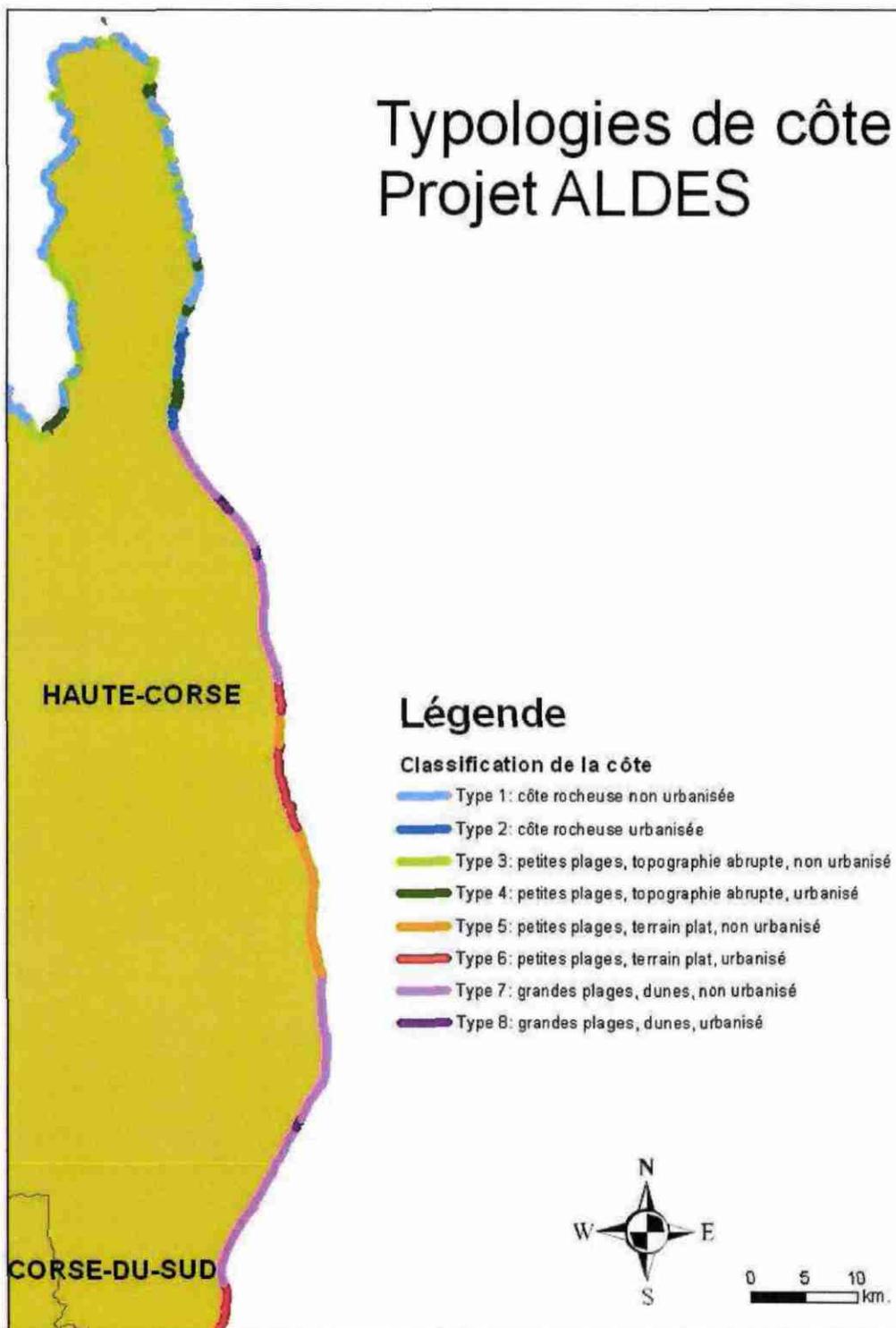
Classification de la côte

-  Type 1: côte rocheuse non urbanisée
-  Type 2: côte rocheuse urbanisée
-  Type 3: petites plages, topographie abrupte, non urbanisé
-  Type 4: petites plages, topographie abrupte, urbanisé
-  Type 5: petites plages, terrain plat, non urbanisé
-  Type 6: petites plages, terrain plat, urbanisé
-  Type 7: grandes plages, dunes, non urbanisé
-  Type 8: grandes plages, dunes, urbanisé











Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

Service Risques Naturels et Sécurité du stockage du CO₂

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34