

Caractérisation de zones favorables à l'implantation de sites potentiels de stockage dans le cadre du plan POLMAR-TERRE en Vendée

Rapport final

BRGM/RP 53489-FR
Novembre 2004

Document public



Caractérisation de zones favorables à l'implantation de sites potentiels de stockage dans le cadre du plan POLMAR-TERRE en Vendée

Rapport final

BRGM/RP 53489-FR
Novembre 2004

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2004 03LITD05

P. Urien, C. Le Guern

Mots clés : Plan Polmar Terre, Vendée, site de stockage, pollution marine, Système d'informations géographiques (SIG), analyse multicritères

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

Urien P., Le Guern C. (2004) - Caractérisation de zones favorables à l'implantation de sites de stockage dans le cadre du plan Polmar-Terre en Vendée. BRGM/RP-53489-FR, 38 p., 5 fig., 4 tab., 3. ann.

Synthèse

Cette étude préliminaire destinée à contribuer à la révision du plan Polmar Terre du département de Vendée a été réalisée à la demande de la DRIRE des Pays de la Loire. Elle a pour objectif principal la localisation géographique de zones favorables à l'implantation de sites de stockage intermédiaire de déchets provenant d'une pollution marine.

Elle intègre des données et critères pertinents définis lors de réunions d'un comité de pilotage constitué de représentants entre autres de la DRIRE, de la DIREN, de la DDE, de la DDAF et du BRGM. Ces données concernent des thématiques très diversifiées comme la cartographie, l'urbanisation, l'environnement, la protection du patrimoine, la géologie, les infrastructures existantes et l'expérience antérieure. Une hiérarchisation des critères a été établie en concertation avec les membres du comité de pilotage, en attribuant un poids à chacune des thématiques.

Le classement des zones en fonction de leur caractère plus ou moins favorable à l'implantation de sites de stockage a été établi à partir d'une étude multicritères réalisée sous Système d'Informations Géographiques. Les cartes de synthèse produites à l'échelle communale sur fond topographique IGN pourront servir de base de travail pour une localisation plus fine, en concertation avec les autorités locales.

Sommaire

1. Introduction.....	7
1.1. CONTEXTE	7
1.2. OBJECTIFS	7
1.3. METHODOLOGIE.....	8
1.4. COMITE DE PILOTAGE	8
2. Critères : sélection, hiérarchisation.....	9
2.1. CRITERES RETENUS.....	9
2.2. DONNEES DE BASE	10
2.3. HIERARCHISATION POUR L'ANALYSE MULTICRITERES	13
3. Analyse multicritères	17
4. Résultats cartographiques	19
5. Conclusion	23

Liste des illustrations

Figure 1 : Critères sélectionnés pour la réalisation de la cartographie d'identification de zones favorables à l'implantation de sites intermédiaires de stockage – thématiques correspondantes.....	10
Figure 2 : Procédure de découpage de polygones par la fonction union du module Geoprocessing Wizard de ArcView – Exemple d'union multiplicative	18
Figure 3 : Récapitulatif de la démarche adoptée dans le cadre de l'analyse multicritère	18
Figure 4 : Classement des zones à caractère plus ou moins favorable à l'implantation de sites de stockage intermédiaire résultant de l'analyse multicritères en Nord Vendée... Erreur ! Signet non défini.	
Figure 5 : Classement des zones à caractère plus ou moins favorable à l'implantation de sites de stockage intermédiaire résultant de l'analyse multicritères en Sud Vendée..... Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 1 : Récapitulatif des données acquises et de leur source.....	11
Tableau 2 : Données de base correspondant aux critères environnementaux retenus ; les données en gras sont intégrées dans l'analyse multi-critères, les autres sont mentionnées à titre d'information.....	12
Tableau 3 : Pondération des critères pour l'analyse multi-critères	14
Tableau 4 : Hiérarchisation des formations géologiques	15

Liste des annexes

Annexe 1 : Localisation des différents secteurs cartographiés	25
Annexe 2 : Légende des cartes au 1/40 000.....	27
Annexe 3 : Cartes au 1/40 000.....	29

1. Introduction

1.1. CONTEXTE

Les départements maritimes, pour faire face au risque de pollution de leurs côtes en lien avec une pollution du milieu marin, doivent disposer (circulaire du 04 mars 2002) d'un plan d'urgence - dit «**plan POLMAR-terre**». Réalisé sous la direction du préfet du département, il prévoit des moyens d'action contre la pollution et pour la protection des zones sensibles.

Les moyens d'action à mettre en œuvre concernent le traitement des nappes de polluants, mais aussi le nettoyage des côtes et le stockage à terre des matériaux pollués. Dans ce cadre, un «**inventaire départemental des sites**» de **stockage intermédiaire ou définitif doit être réalisé, précisant les possibilités d'accès, la nature foncière et les travaux éventuels d'étanchéité à réaliser**. L'inventaire réalisé en 1980 par le Ministère de l'Environnement, à titre d'aide à la réalisation des inventaires départementaux, demande une révision régulière.

Ainsi, la **révision** du plan POLMAR-terre implique-t-elle l'identification et la qualification des sites pouvant recueillir provisoirement des matériaux pollués par des hydrocarbures. **L'acceptation sociale et la protection de l'environnement et du patrimoine** sont des facteurs fondamentaux dans le choix de tels sites.

La DRIRE des Pays de la Loire coordonne la révision du plan Polmar-Terre de Vendée. A ce titre, elle a demandé au Service Géologique Régional des Pays de la Loire du BRGM (SGR/PAL) de réaliser la présente étude. Le financement a été assuré conjointement par la DRIRE et par le BRGM.

1.2. OBJECTIFS

La présente étude vise à **identifier, de manière factuelle et homogène** sur la façade maritime vendéenne, **les zones** de moindre contraintes, **potentiellement favorables pour l'implantation de sites de stockage intermédiaire, pour déchets pollués par hydrocarbures**.

L'objectif majeur de cette étude est de fournir aux décideurs (services de l'Etat, collectivités locales et territoriales,) **un outil cartographique d'aide à la décision**. Cet outil permettra dans une seconde phase, dirigée par les services de l'état sous le contrôle de la Préfecture, de sélectionner des sites de stockage intermédiaire.

1.3. METHODOLOGIE

La méthodologie proposée est basée sur la cartographie et l'analyse des différentes thématiques intervenant dans le choix de sites de stockage : critères liés à la cartographie, à l'urbanisation, aux limites administratives, aux protections sanitaires, aux intérêts environnementaux et de protection du patrimoine, aux formations géologiques, etc.... Elle permet ainsi de **prendre en compte un nombre considérable d'informations complémentaires**. En pratique MapInfo Professionnel est utilisé comme outil de cartographie et de traitement des données.

Trois étapes principales sont mises en œuvre :

1. **Les critères pertinents** à prendre en compte sont listés puis validés en concertation avec le comité de pilotage : critères environnementaux, formations géologiques, urbanisation, protection du patrimoine, réseau hydrographique, zones inondables, etc...

Le comité est également consulté pour la **hiérarchisation des critères retenus**. Des coefficients de «favorabilité» sont ainsi attribués aux différents objets cartographiques envisagés, tels que : distance par rapport aux zones habitées, perméabilité et fracturation des formations géologiques.

2. **La collecte des données** correspondant aux différents critères retenus ainsi que leur **mise en forme** est ensuite réalisée. Cette phase constitue une étape importante des travaux. Elle porte sur l'utilisation de données numériques existantes.

Les données de base sont intégrées et cartographiées sous formes d'objets géométriques (points, polygones et lignes) géoréférencés dans un système de projection cartographique unique et standard correspondant au système Lambert II étendu Méridien de Paris.

3. Enfin, les critères retenus et hiérarchisés sont intégrés dans une **analyse multi-critères**. Cette dernière est réalisée à l'aide d'un système d'informations géographiques. Restituée sous forme cartographique, elle permet de mettre en évidence les zones de moindre contraintes, potentiellement favorables à l'accueil d'un site de stockage intermédiaire.

1.4. COMITE DE PILOTAGE

Le comité de pilotage constitué de représentants de la DRIRE, de la DIREN, de la DDE, de la DDAF, du BRGM, du Conseil Général de Vendée, de la DDASS, et de la DRAC s'est réuni le 28/09/2004 à La Roche-sur-Yon. Il a défini les critères à prendre en compte et les a hiérarchisés.

2. Critères : sélection, hiérarchisation

2.1. CRITERES RETENUS

Les critères suivants ont été retenus par le comité de pilotage :

- Distance à la côte (20 km)
- Accessibilité
- Distance aux zones urbanisées
- Formations géologiques
- Zones d'intérêt environnemental
- Zones de protection sanitaire et hydrographie
- Zones de protection du patrimoine
- Terrains du conservatoire du littoral
- Infrastructures existantes

La sélection s'est appuyée sur le retour d'expérience de l'opération similaire réalisée en Loire-Atlantique (Urien, 2001), de l'état d'avancement de la révision du plan Polmar Terre de Vendée. Les particularités du département de la Vendée ont été intégrées également.

Ainsi, environ 70 sites de stockage primaire ont déjà été définis en bordure du littoral dans le cadre de l'actualisation du plan Polmar Terre. Les sites de traitement lourds potentiels de déchets de marée noire se situeront très probablement en dehors du département. A cet effet, la distance à la côte des sites de stockage intermédiaire serait idéalement de l'ordre d'une dizaine de km. Les sites intermédiaires devront en effet pouvoir recueillir les déchets de plusieurs sites primaires, et servir de point de transit vers le site de traitement lourd qui serait a priori hors département.

Vers l'intérieur des terres, les sites devront être implantés en aval hydraulique des retenues d'eau servant à l'alimentation en eau potable. Ces dernières étant situées à environ 20 km de la côte, une distance supérieure a été jugée comme très défavorable. Une distance de 20 km est aussi pénalisante en terme de temps de transport. En outre, plus la distance à la côte augmente, plus la probabilité d'adhésion des communes à la recherche de site de stockage de déchets d'accident maritime diminue.

2.2. DONNEES DE BASE

Les critères retenus appartiennent à des thématiques aussi variées que la cartographie, l'accessibilité, l'environnement, la protection sanitaire de l'eau, la géologie, les infrastructures existantes et la protection du patrimoine (Figure 1). Le détail des données acquises est récapitulé dans les Tableaux 1 et 2.

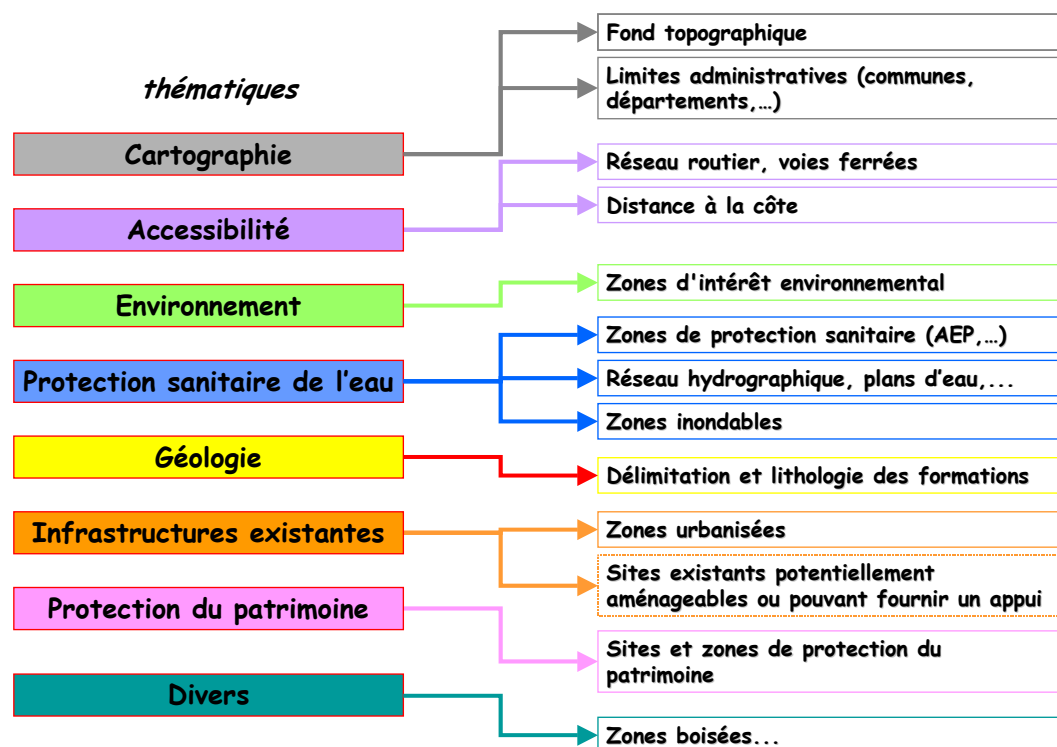


Figure 1 : Critères sélectionnés pour la réalisation de la cartographie d'identification de zones favorables à l'implantation de sites intermédiaires de stockage – thématiques correspondantes.

Thématique	Données	Type	Source
Cartographie	-Fond topographique	Image	IGN (Scan 25)
	-Principaux toponymes et lieux dits	Points	IGN (BD Carto)
	-Départements limitrophes littoraux	Polygones	
	-Communes	Polygones	
Accessibilité	Réseau routier, Voies ferrées	Polylignes	IGN (BD Carto)
Environnement	Zones de protection environnementale (cf. Tableau 2)	Polygones	DIREN, DDE, CG85, DDAF
	Terrains du Conservatoire du Littoral acquis ou en cours d'acquisition		Conservatoire du Littoral

Protection sanitaire de l'eau et hydrographie	Captages et retenues AEP avec leurs périmètres de protection	Points, Polygones	SDAEP85
	Réseau hydrographique	Polylignes	IGN (BD Cartage)
	Zones inondables (version 1997 utilisée pour le schéma des carrières)	Polygones	BRGM
	Principaux plans d'eau	Polygones	IGN (BD Cartage, BD Carto)
	Cultures marines	Polygones	DDAM
Géologie	Carte géologique vectorisée (1/250 000)	Polygones	BRGM
Protection du patrimoine	- Monuments historiques inscrits ou classés et périmètres de protection associés, zones archéologiques	Points, polygones	DRAC
	- Sites inscrits et classés	Points, polygones	DIREN
	- ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager)	Polygones	DDE
Infrastructures existantes	- Sites BASIAS* dont ICPE	Points	BRGM
	- Carrières	Points	BRGM-DRIRE
	- Zones urbanisées	Points	IGN (BD Carto)
Plan Polmar	- Sites intermédiaires utilisés dans le cadre du plan Polmar lors de l'accident de l'Erika (Annexe 1)	Points	DRIRE, DIREN
	- Sites intermédiaires sélectionnés pour le Prestige (Annexe 2)	Points	BRGM, DRIRE
	- Sites de stockage primaire identifiés (révision du Plan Polmar Terre) (Annexe 3)	Points	DDE

*déchetteries / décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels banals (DIB) en activité / anciennes décharges / stations d'épuration d'eaux usées / usines d'incinération et atelier de combustion / Stations service (non exhaustif car en cours d'acquisition)

Tableau 1 : Récapitulatif des données acquises et de leur source.

<i>Donnée</i>	<i>Source</i>
Périmètre APB (Arrêté de Protection du Biotope)	DIREN
ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique de type 1 et 2)	DIREN
Projets de ZNIEFF de type 1 et 2	
RN et RNV (Réserves Naturelles Volontaires et autres)	DIREN
ZICO (Zone d'importance pour la conservation des oiseaux)	DIREN
ZPS (Zone de Protection Spéciale)	DIREN
Zones humides (SDAGE ou Ramsar*)	DIREN
PNR* (Parc Naturel Régional)	DIREN
Projets de Sites d'intérêt Communautaire Directive habitats faune Flore et Futures Zones Spéciales de Conservation	DIREN
Espaces remarquables de la loi littorale (L146.6)	DDE

*Pas de Parc naturel régional ni de zone humide Ramsar dans le département à fin septembre 2004.

Tableau 2 : Données de base correspondant aux critères environnementaux retenus ; les données en gras sont intégrées dans l'analyse multi-critères, les autres sont mentionnées à titre d'information.

L'information sur la présence de zones boisées sera directement fournie par le fond topographique du Scan 25 de l'IGN.

2.3. HIERARCHISATION POUR L'ANALYSE MULTICRITERES

Les critères retenus pour l'analyse multicritères sont :

- la distance à la côte,
- la distance aux zones urbaines d'habitat et d'activité,
- les périmètres de protection des captages AEP et retenues d'eau,
- une partie des zones d'intérêt environnemental,
- la perméabilité des formations géologiques ainsi que
- les zones de protection du patrimoine.

Le détail des notes attribuées dans le cadre de leur hiérarchisation est présenté dans le tableau 3. La majorité des notes sont inspirées de l'étude menée en Loire-Atlantique (Urien, 2001). La pondération relative à la distance à la côte a été adaptée au contexte vendéen : 70 sites de stockage primaires sélectionnés, retenues AEP à 20 km de la côte, sites de stockage lourd probablement en dehors du département. De par cette configuration, le comité de pilotage a jugé que la proximité immédiate au littoral et la distance au-delà des 20 km étaient très défavorables à l'implantation de sites de stockage intermédiaire.

Critères	Hiéarchisation	Note
Distance à la côte*	0 - 5 km -----	0
	5 - 10 km -----	7
	10 - 15 km -----	10
	15 - 20 km -----	5
	20 - 30 km -----	0
Distance aux zones urbaines d'habitat et d'activité	> 500m -----	10
	100 - 500m -----	7
	0 - 100m -----	3
	en zone urbaine -----	0
Périmètres de protection des captages AEP et retenues d'eau	Immédiat (5 m) -----	0
	Rapproché (50 m) -----	0
	Eloigné (300 m) -----	3
	Hors périmètre -----	10
Zones d'intérêt environnemental	En dehors -----	10
	Toutes (sauf ZNIEFF 2) -----	0
	ZNIEFF 2 (existant ou projet) -----	3
Perméabilité des formations géologiques	Cf Tableau 4	
Zones de protection du patrimoine (architectural et paysager, sites remarquables)	Zone sans mesure connue de protection	10
	Périmètre 500 m autour site ou monument classé -----	0
	Périmètre 500 m autour site ou monument inscrit -----	3
	ZPPAUP -----	0

Tableau 3 : Pondération des critères pour l'analyse multi-critères

Les critères, pour chaque formation géologique, ont été évalués en fonction de la sensibilité à l'érosion, la perméabilité, la porosité, l'aptitude à la fracturation et l'aptitude à s'altérer en sols argileux imperméables et facilement décaissables. La hiérarchisation est détaillée dans le tableau 4.

Description lithologique de la formation	Note
Amphibolites / métavolcanites basiques, amphibolites Gneiss / orthogneiss granitiques Gneiss, granite / migmatites, granites d'anatexie Gneiss, granite / orthogneiss anatectiques, granites d'anatexie Granites, granitoïdes / microgranites Granites, granitoïdes / microgranites, leucogranites Granites, granitoïdes / granites Micaschistes, gneiss / micaschistes, paragneiss à staurotide-grenat Micaschistes, quartzites / micaschistes et quartzites Microgranites, rhyolites / microgranites et volcanites acides Schistes / schistes bleus Schistes, micaschistes / schistes, micaschistes albitiques	7
Gneiss / métavolcanites acides, leptynites Gneiss / métavolcanites acides, orthogneiss Schistes, grès / schistes noirs, grès quartzites Schistes, quartzites / schistes ardoisiers, quartzites	5
Argiles, silex, sables / argiles et sables à silex	3
Sables, graviers, vases / alluvions fluviatiles anciennes et récentes Vases et sables / alluvions fluvio-marines Sables, argiles, graviers / sables, argiles et cailloutis Phtanites / phtanites Sables / dunes et cordons littoraux Calcaires, tuffeau, marnes, craie / marnes, tuffeau, craie à silex Calcaires, sables / calcaires et sables Calcaires, marnes, sables / marnes, calcaires argilo-sableux < Sables, calcaires, marnes / sables, calcaires et marnes Calcaires / calcaires argileux ou graveleux Argiles, sables, calcaires/argiles, sables et calcaires gréseux	0

Tableau 4 : Hiérarchisation des formations géologiques

3. Analyse multicritères

L'analyse multicritères a été réalisée en utilisant la fonction «union» du module Geoprocessing Wizard de ArcView. Cette fonction permet de générer des polygones d'intersection tels que le montre la Figure 2.

Cette opération consiste à découper successivement les polygones d'un fichier par tous les polygones d'un autre fichier pour en créer de nouveaux correspondant aux parties communes des différents polygones en juxtaposant dans la table résultante les caractéristiques des champs attributaires des différents thèmes.

Par la méthode dite d'union additive, le polygone d'intersection généré est affecté d'une note correspondant à la somme des polygones qui l'intersectent. La note sera donc d'autant plus élevée que le polygone sera composé de critères favorables à l'implantation d'un site de stockage.

Par la méthode dite d'union multiplicative, le polygone généré est affecté d'une note correspondant à la multiplication des polygones ayant servi au découpage. Cette opération permet ainsi d'individualiser par la valeur 0 les polygones ayant un ou plusieurs critère(s) très défavorable(s).

Une analyse thématique par classe de variable sur la variable «**somme**» permet de visualiser les zones favorables à défavorables sur le secteur géographique étudié. Il est important de garder en mémoire qu'une autre analyse multicritère donnant un poids plus important à l'un ou l'autre des critères donnera une cartographie différente.

Une analyse thématique par classe de variable sur la variable «**produit**» permet de visualiser les zones très défavorables identifiées par une valeur égale à 0. Ces zones correspondent à celles où un ou plusieurs critères ont été évalués à 0.

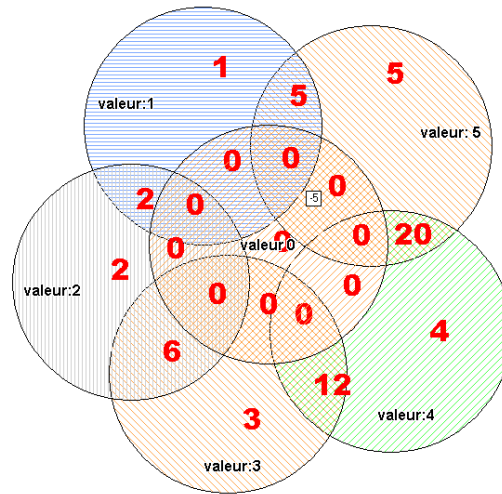


Figure 2 : Procédure de découpage de polygones par la fonction union du module Geoprocessing Wizard de ArcView – Exemple d'union multiplicative

La Figure 3 récapitule la démarche adoptée dans le cadre de l'analyse multicritère.

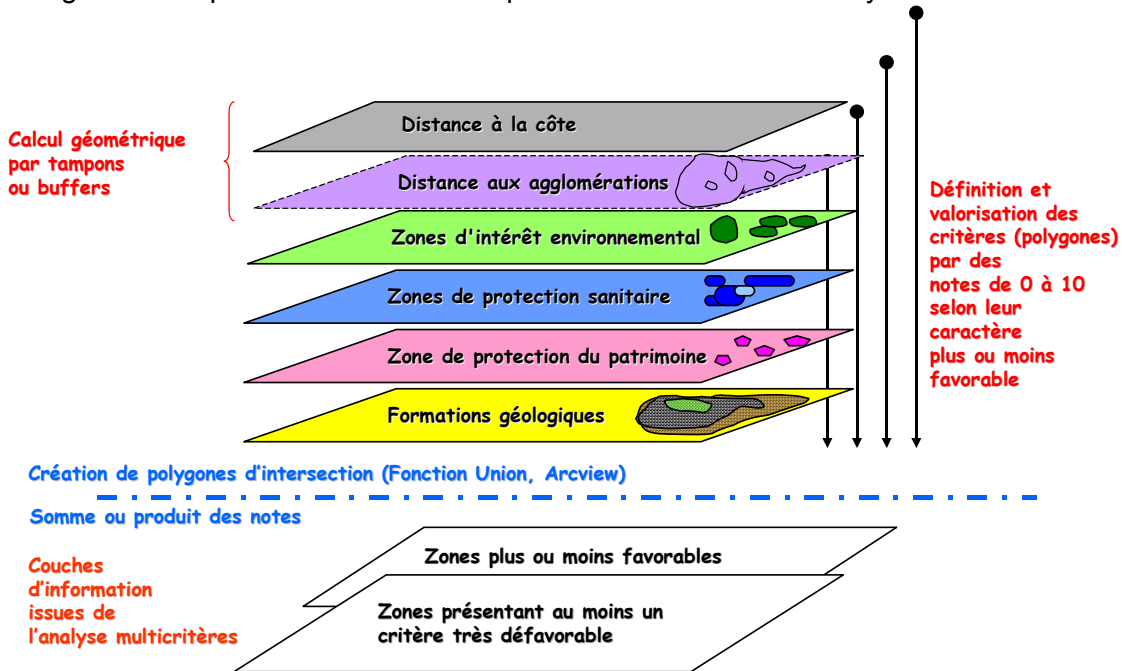


Figure 3 : Récapitulatif de la démarche adoptée dans le cadre de l'analyse multicritère

L'intérêt de cette approche multicritère est qu'elle permet un traitement homogène des données sur l'ensemble du secteur géographique étudié.

4. Résultats cartographiques

Le résultat global de la cartographie est présenté dans les Figures 4 et 5 ci-après. L'analyse multicritères met en évidence des zones plus favorables dans la frange située entre 10 et 20 km de la côte. Dans cette frange, deux zones apparaissent toutefois moins favorables, l'une au nord (Challans) l'autre au sud (Marais Poitevin). Le caractère moins favorable est lié en partie à la nature du sous-sol (sableux). Une partie des deux zones apparaît en outre intégrée dans des ZNIEFF de type 2. De plus, Challans et ses environs sont situés dans le périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

Les cartes éditées au 1/40 000 concernant les différents secteurs sélectionnés avec l'aide du comité de pilotage sont présentées en annexe 3. La carte d'assemblage localisant ces différents secteurs constitue l'annexe 1 et la légende commune à ces différents documents est présentée en annexe 2

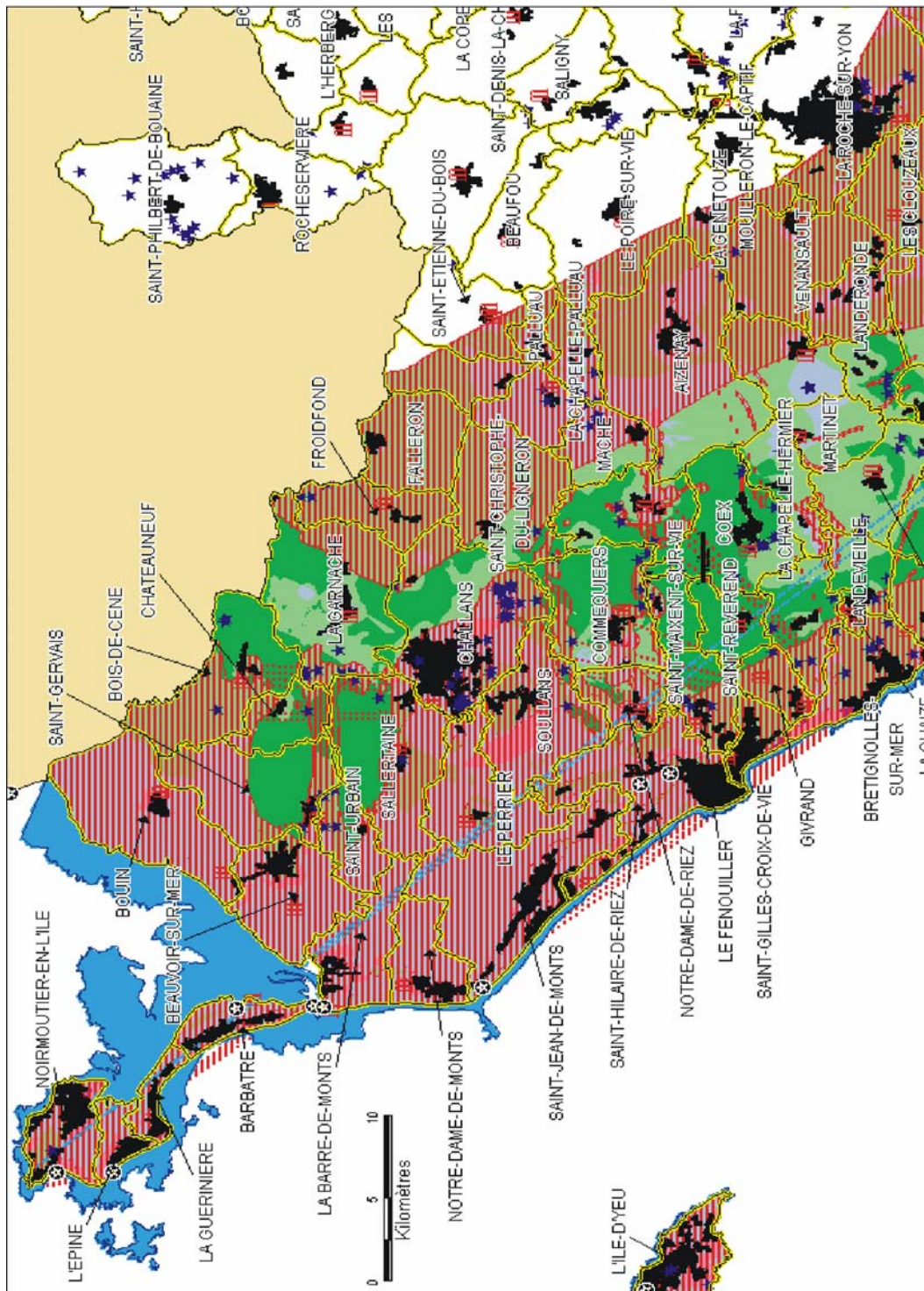


Figure 4 : Classement des zones à caractère plus ou moins favorable à l'implantation de sites de stockage intermédiaire résultant de l'analyse multicritères en Nord Vendée

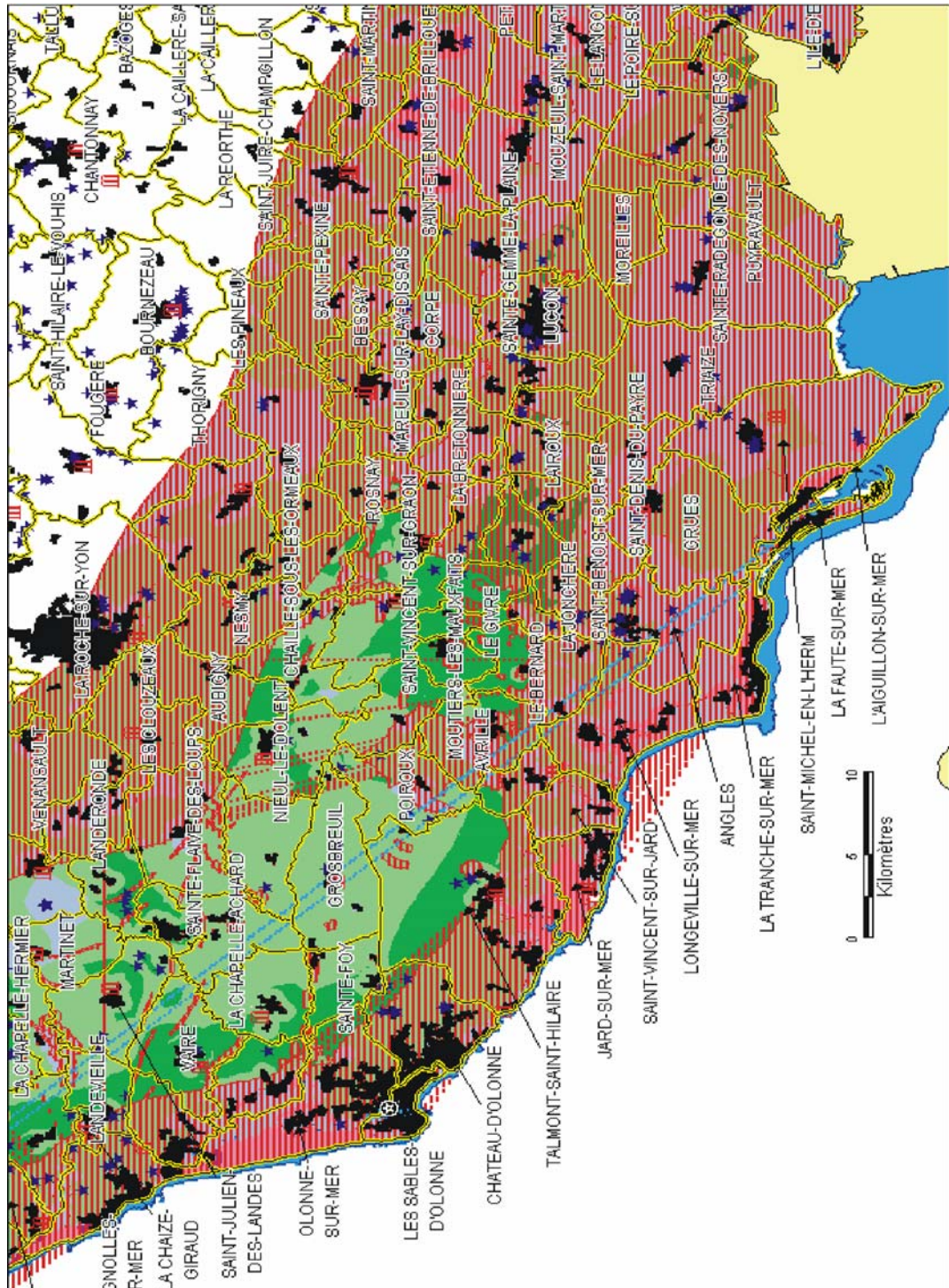


Figure 5 : Classement des zones à caractère plus ou moins favorable à l'implantation de sites de stockage intermédiaire résultant de l'analyse multicritères en Sud Vendée.

5. Conclusion

En vue de la révision du Plan Polmar Terre en Vendée, l'étude effectuée a pour objectif de permettre d'identifier les zones potentiellement favorables à l'implantation de sites de stockage intermédiaire ainsi que les zones présentant des contraintes par rapport à une telle implantation.

Pour ce faire une quantité importante d'informations et de données numériques diverses d'échelle régionale à départementale a été recueillie, mise en forme et intégrée dans un Système d'Informations Géographiques : cartographie, urbanisation, protection sanitaire, protection environnementale, protection du patrimoine, géologie, infrastructures existantes et expérience antérieure.

La sélection et la hiérarchisation des données liées aux différentes thématiques, a été établie en concertation avec le comité de pilotage qui intégrait les services de l'Etat concernés. Grâce à une analyse multicritères, des cartes de zonations de secteurs favorables à l'implantation de sites ont été constituées et éditées à l'échelle départementale et communale. Ces cartes traduisent une homogénéité dans la prise en compte des critères.

A partir des zones ainsi identifiées, il sera donc possible d'aboutir à une sélection de sites en intégrant d'autres critères spécifiquement locaux comme les POS ou PLU, les disponibilités foncières, les particularités des infrastructures routières, les sensibilités locales. Ils peuvent être sélectionnés dans les zones très favorables à assez favorables définies dans cette étude pour permettre, ensuite, d'affiner le choix en vue d'une décision définitive.

Par ailleurs les données ayant été organisées en SIG, il restera possible dans le futur de faire évoluer les résultats cartographiques obtenus pour les adapter à d'éventuels changements tels que la modification de la hiérarchisation en fonction des priorités pouvant être accordées à certaines thématiques, des valeurs accordées aux différents critères dans une même thématique, de l'évolution du classement de certaines zones ou de l'évolution de l'urbanisation, etc..

Les résultats de cette étude doivent maintenant être complétées par les informations locales et communales afin d'enrichir cet outil d'aide à la décision des retours d'expérience des acteurs et intervenants de terrain.

Annexe 1

Localisation des différents secteurs cartographiés

Annexe 2

Légende des cartes au 1/40 000

Annexe 3

Cartes au 1/40 000

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Pays de la Loire
1, rue des Saumonières
BP 92342
44323 – Nantes Cedex 3 - FRANCE
Tél. : 02 51 86 01 51