الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة منتوري *قسنطينة*
كلية علوم الأرض، الجغرافيا و التهيئة العمرانية
قسم التهيئة العمرانية

الرقم التسلسلي :.....
السلسلة: .....

تطــور الســاحل الجــزائري و إنــعكاسات التــهيئة (حالة ساحل سكيكدة)

مذكرة لنيل شهادة ماجستير في تهيئة الأوساط الفيزيائية

من إعـــداد: نجوى سماعلي
تحت إشراف: الاستاذ الدكتور محمد الطاهر بن عزوز

لجنة المناقشة: أ.د صلاح الديــن شـــراد رئيسا جامعة قسنطينة

أ.د محمد الطاهر بن عــزوز مشرفا جامعة قسنطينة
أ.د محمد الهادي لـــعروق ممتحنا جامعة قسنطينة

أ.د حـــمـــــزة عـــمـيـــرش ممتحنا جامعة قسنطينة

السنة الجامعية 2006/2005

فـــــهرس الـــــــمواضيع

المقدمة العامة.....	1
الموقع.....	8
الفصل الأول : الـــساحل الـــسكيكدي في إطـــاره الـــطبيعي و الجـــغرافي	
مـــدخـــل.....	10
I. مـــــورفولوجية مـــــتنوعة.....	11
1.I : جبال ساحلية ذات إرتفاعات بسيطة.....	11
2.I : تلال ساحلية غير منتظمة.....	14
3.I : سهول ساحلية ضـــــيقة.....	14
4.I : منخفضات نهرية ضـــيقة.....	15
1.4.I : منخفض وادي الصفصاف.....	15
2.4.I : منخفض وادي الزرامـــنة.....	15
5.I : شريط ساحلي غير متـــــــجانس.....	16
II. جـــــيولوجيا معـــــــقدة :.....	18
1.II : الإطار البـــنائي العام.....	18
2.II : لـــيتولـــوجيا متنوعة.....	21
1.2.II : صخور رسوبية.....	21
2.2.II : صخور متحولة.....	23
3.2.II : صخور نـــارية.....	23
III. مـــناخ شبـــــــه رطـــــب.....	25
1.III : الأمطار.....	25
1.1.III : توزيع الأمطار في منطقة سكيكدة.....	25
2.1.III : التـــوزيع الشـــــهري للأمـــطار.....	27
2.III : الحرارة.....	29
3.III : النطاق الحيوي لمنطقة الدراسة.....	32
4.III :الرياح.....	34

1.4.III : رياح تهب من اليابس نحو البحر.....	**34**
2.4.III : رياح تهب من البحر نحو اليابس.....	**34**
IV.غطاء نـــباتي ضـــعيف.....	**36**
V. تمركز بشري قديـــــم.....	**40**
خـــــلاصـــة الـــــفـــصـــل الأول.....	**41**
الفصل الثاني : الساحل السكيكدي: خصائصه المورفولوجية و المورفوديناميكية	
مدخل.....	**42**
I.مفاهيم حول الوسط الساحلي.....	**43**
II. الخصائص المورفولوجية للساحل السكيكدي.....	**45**
1.II: الإطـــار الجيومورفولوجي للرصـــيف القـــاري الـــجزائري.....	**45**
1.1.II : خصائص الطبوغرافيا البحرية في الساحل السكيكدي.....	**46**
2.II : الأشكال السائدة في الساحل السكيكدي.....	**50**
1.2.II : أشكال التعريـــــة أو الـــتآكل.....	**51**
2.2.II : أشكـــــــــــال الترسيـــــب.....	**55**
1.2.2.II : الشواطـــــــــــــئ.....	**54**
2.2.2.II : الكتبان الرملية الساحلية.....	**59**
III. ميكانيزمات الساحل السكيكدي.....	**61**
1.III : مبدأ الحصيلة الرسوبية.....	**61**
2.III : أصل و طبيعة المواد المكونة للساحل السكيكدي.....	**62**
1.2.III : الترسيبات الكلسيـــة.....	**63**
2.2.III : الترسيـــبات السيلسية.....	**63**
3.2.III : الترسيبـــات الطـــينية.....	**64**
3.III : تحليل وشرح بعض الآثار المورفوديناميكية في الساحل في الساحل السكيكدي	**66**
1.3.III : ترمل المنشآت الساحلية.....	66
2.3.III : حواف إقتلاع هامة.....	66
3.3.III : مناطق توسع وتضخم رملي(Engraissement)	68

4.3.III : مناطق تراجع هام في الخط الساحلي.....	71
خلاصـــــة الفصـــــل الثـــــــــاني.....	**76**
الفصل الثالث:الساحل السكيكدي خصائصه الهيدروديناميكية و الهيدرولوجية	
مدخل:.....	**77**
I.الخصائص الهيدروديناميكية.....	**78**
1.I : الآليات البحرية و تأثيرها على الوسط الساحلي	**78**
1.1.I : الأمـــواج الحرة.....	**78**
1.1.1.I : ظاهرة إنحـــراف الأمواج.....	**81**
2.1.1.I : ظاهرة إرتـــداد الأمـــواج.....	**81**
3.1.1.I : ظاهرة حـــيود الأمـــواج.....	**82**
4.1.1.I : ظاهرة إنكسار الأمـــواج.....	**83**
2.1.I : الـــــــمد و الجزر.....	**86**
3.1.I : التيارات البـــــحرية.....	**86**
1.3.1.I : التـــيارات الفتاتيـــة.....	**87**
2.3.1.I : تيـــــارات العـــودة.....	**87**
3.3.1.I : تـــيارات الإقتـــلاع.....	**88**
4.3.1.I : تيارات المد و الجزر.....	**88**
2.I : مميزات العوامل الهيدروديناميكية في ساحل سكيكدة.....	**89**
1.2.I : الـــريـــــــاح.....	**89**
2.2.I : الأمـــــــــواج.....	**92**
1 .2.2.I: العواصف البحرية في الساحل السكيكدي.....	**96**
3.2.I : التيارات الساحلية.....	**100**
1.3.2.I : التيارات العامـــــة.....	**100**
2.3.2.I : التيارات الفتـــــاتية.....	**101**
3.3.2.I : تيارات المد و الجزر.....	**102**
II.الخصائص الهـــــــيدرولوجية.....	**105**
1.II : خصائص الأحواض الساحلية المحيطة بالساحل السكيكدي.....	**105**

1.1.II : الحوض التجميعي الساحلي"واد الدرادر".....	**106**
2.1.II : الحوض الساحلي لـــواد شـــــادي.....	**107**
3.1.II : الحوض الساحلي لـــواد الـــقـنطرة.....	**108**
4.1.II : الحوض الساحلي لـــواد بن مـــالك.....	**108**
5.1.II : الحوض الساحلي لـــواد الـــــقصب.....	**109**
6.1.II : الحوض الساحلي لـــواد القـــــط.....	**109**
7.1.II : الحوض الساحلي لـــواد ريـــــرا.....	**110**
8.1.II : الحوض الساحلي لـــواد الصفصاف.....	**110**
1.8.1.II : فيـضانات واد الصفصاف.....	**113**
خـــلاصة الـــفصل الـــــــثالث.....	**116**
الفصـــــل الـــرابـــع: التهيئة و إنعكـــساتها على الـــساحل الـــــــسكيكدي وحلـــول من أجـــل نـــظام ســـــــاحلي مـــتوازن	
مدخـــــل.....	**117**
I.الـــتدخلات البشرية المساهمة في تقهقر الساحل السكيكدي.....	**118**
1.I : الموانىء.....	**118**
1.1.I : نبدة تاريخـــية عن الموانئ في منطقة الدراسة.....	**118**
1.1.1.I : ميناء الـــصيد البحري سطورا.....	**118**
2.1.1.I : الميناء التـــجاري الـــــقديم.....	**119**
3.1.1.I : الميناء البـــــتروكيماوي الجديد.....	**121**
2.1.I : إنعكاسات الموانئ على الساحل السكيكدي.....	**122**
1.2.1.I : المـــيناء الـــجديد و دوره في تغيير ديـــناميكية الساحل السكيكدي.....	**122**
2.2.1.I : ميناء سطورا و الميناء القديم و إنعكساتهما على الساحل السكيكدي.....	**126**
2.I : تقنيات الحماية البحرية و إنعكـــــاستهما على الساحل السكيكدي.....	**126**
1.2.I : تقنيات الحماية الـــعمودية على الخط الساحلي.....	**126**
2.2.I : تقنيات الحماية المتوضعة على الخط الساحلي.....	**130**
3.I : تهيئة الأحواض الساحلية المحاذية و المغدية للساحل السكيكدي.....	**132**

4.I : التدخل على الكثــبان الرملية.....	**134**
5.I : الكســــــــــــح الرملي.....	**138**
6.I : التغير في مستوى مياه البحر.....	**139**
II.حلول مقترحة من أجل حماية الساحل السكيكدي.....	**140**
1.II : الحماية من خطر التعرية البحرية.....	**141**
2.II : الحماية من خطر الغمر البحري.....	**148**
خلاصة الفصل الرابع.....	**151**
الخلاصة الـــــــعامة.....	**152**
الـــــــــــملــحق.....	**154**
المـــــــــــراجع.....	**155**
فهرس الـــــخرائط.....	
فهرس الأشكـــــال.....	
فهرس الجـــــداول.....	
فهرس الصـــــــور.....	

مقدمـــــــة عامـــــــة

يــعتبر الساحل إحدى أهم الأوســاط الطبيعية، التي لطالما جــلبت الأنــظار إلـــيها منذ القدم؛ فمناخه الرطب ومظاهره الفيزيائية المنفردة بقربها ومجاورتها للبحر، وإمكانياته الطبيعية المتنوعة، جعلته وسطا طبيعيا يحتل الصدارة الأولى في ميدان الاستغلال و التموطن البشري. فبالرغم من كونه من أعقد الأنظمة الفيزيائية المتواجدة على سطح الأرض، فهو بالنسبة للإنسان يمثل المكان المناسب للاستقرار و ممارسة مختلف نشاطاته؛ فلذلك نجد أكثر من ثلثي سكان الأرض يتمركزون على طول السواحل، الشيء الذي يجــعلها موضــعا لرهانات متعددة.

و الجزائر إحدى أهم بلدان المغرب العربي؛ التي تطل على البحر الأبيض المتوسط بواجهة بحرية تمتد على حوالي 1200 كلم من الغرب نحو الشرق، مكونة شريطا ساحليا ضيقا لا تزيد مساحته عن 45000 كلم^2 أي ما يعادل 1.9% من المساحة الإجمالية للجزائر؛ و بالرغم من ذلك فهو يشكل مجال وبؤرة للتمــركز المكثف «LITTORALISATION»[1] الذي يضــم 43% من مجموع سكان الجزائر، 74% من النسيج الصناعي الجزائري وأكثر من 62% من الأراضي الزراعية[2].

ومن المعلوم اليوم أن هذا التركيز في استغلال الوسط الساحلي الجزائري، مازال في تزايد مستمر؛ خاصة بعد التغير الذي أصبح يشهده الاقتصاد العالمي و ماينجم عنه من تلاشي في عواقب بعد المسافات الجغرافية و إزالة حواجز التبادل التجاري و بالتالي ظهور مفهوم العولمة الذي فتح الطريق والأبواب للمشاريع الضخمة لا سيما الموانئ بان تأخذ أولويتها في مجال التخطيط و التهيئة الساحلية؛ وهو ما كان له بالدرجة الأولى انعكاسات سلبية على الساحل

(1) M.Cote revue méditerranée n°1-2 1999 : « littoralisation et disparition spatiales Machrek, Maghreb ».
(2) Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement (2000).

الجزائري إذ يعد اليوم من أكثر الفضاءات الجزائرية الحساسة التي تبرز مظاهر مختلفة ومتنوعة من التقهقر مثل:

- التدهورالمستمر للمناطق والمواقع الساحلية ذات القيمة الإيكولوجية كالكثبان الرملية، الشواطئى و المناطق الرطبة .
- تلوث المجال البحري من جراء تركز الوحدات الصناعية الكيميائية و البتروكيميائية و التجمعات السكانية؛ على الـــساحل و ما ينتج عنه من فقدان الشواطئ لوظيفتها السياحية (183 شاطئ ممنوع من السباحة سنة 1999) [1].
- تردد العواصف البحرية وما ينجم عنها من تهدم المشاريع الساحلية الضخمة.

أضف إلى هذا، فهنالك مشكلة بدأت تفرض نفسها بإلحاح شديد على معظم السواحل الجزائرية؛ إنها مشكلة تراجع الخط الساحلي التي أصبحت تتفاقم بشكل سريع ومثير للإنتباه فنجد على حوالي 300 كلم من شواطئى رملية جزائرية هناك85% منها في حالة تعرية،10 % في استقرار و 5 % في تأهب في للتعرية و التراجع [1].

تعتبر هذه الظاهرة اليوم، خطرا ساحلياهاما أصبح يهدد وبشكل خطير حياة وإستقرار المواطن الجزائري، هذا الأخير الذي له الحصة الكبرى في خلق وطبع هذا المفهوم على سواحلنا باستغلاله الغير عقلاني، إذ يرتكز أساسا على عدم المعرفة الحققية إذا لم نقل الجهل التام بخصائصها وميكانيزمات عملها، مما ينتهي الأمر به إلى وضع خطط شاملة تخلو من ترقبات مستقبلية واضحة و مضبوطة.

[1] Plan national d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-Dd).2002.

الإشكـــــــالـــــــية:

يعاني الوسط الساحلي الجزائري اليوم، من مشاكل و إضطرابات متعددة، أصبحت تستوجب وضعه في إطار علمي يبرز مختلف الإختلالات البيئية فيه ويضمن له الإجابة على مختلف التساؤلات التي تطرح في شأنه.

وهو ما حاولنا القيام به من خلال دراستنا لمنطقة سكيكدة التي تعتبر إحدى أهم المناطق الساحلية في الشرق الجزائري؛ ذات شريط ساحلي لا يمثل سوى 30.53 % من طول الساحل الشرقي الجزائري و يحتوي على أهم الهياكل القاعدية في الجزائر ويزخر بمقومات طبيعية ملائمة للتطور و الازدهار.ولكن مقابل ذلك يشكل هذا الجزء من الشريط الجزائري،وسطا فيزيائيا هشا بإفرازه جملة من المشاكل و الإضطرابات؛ فالترمل و التوحل الذي تشهده معظم الموانئ، تلوث البحر و الشواطئ، التردد الهدام للعواصف القوية، الغمر بمياه البحر، تراجع الخط الساحلي، الإنزلاقات الأرضية، الانهيارات الصخرية، فيضانات وادي الصفصاف و الزرامنة ...(شكل رقم1)؛ ماهي اليوم، إلا مظاهر جعلت مدينة سكيكدة التي كانت تمثل بوابة الإقليم القسنطيني و منفذه الجيد على البحر المتوسط تعاني من تراجع هام في مختلف الميادين لا سيما في ميداني السياحة والتجارة.

وبغض النظر عن الأهمية التي تكتسبها دراسة جل هذه المشاكل، فقد حاولنا في موضوعنا هذا تسليط الضوء على أهم مظاهر التقهقر الديناميكي التي أصبحت تطبع الساحل السكيكدي وتعيق من إمكانيات تنميته وتطويره محاولين بذلك الوصول إلى أسباب هذه الاختلالات و كيفية الحماية من خطرها.

فنحن بصد دراسة وسط معقد عرف بالهشاشة و التقهقر السريع بسبب تفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية و البشرية؛أدت إلى حلول ديناميكية ساحلية جديدة تتمثل من جهة في إكتناز

رملي يساهم في ترمل الميناء الجديد الذي يعتبر أحد أهم الأقطاب المينائية في الجزائر. ومن جهة أخرى تراجع ساحلي كبير يهددإستقرار بعض المنشآت الساحليةوعلى الخصوص الميناء الجديد و الطريق الشاطئي رقم 18.وبالتالي فالإنكباب على هذه الوضعية و معالجتها بشكل من التمحيص يتطلب منا و بالدرجة الاولى معرفة حقيقية بهذا النوع من الأوساط الطبيعية و هو الهذف الرئيسي الذي نرجو الوصول اليه في إطار دراستنا للساحل السكيكدي فرغم أنه قد حضي بدراسات علمية مدققة وشاملة تبنت بالتفصيل جوانب متعددة منه، اقتصادية ،عمرانية وديمغرافية...إلا أن معرفة الوسط الطبيعي الساحلي وفهم كل العوامل التي تتحكم في تطوره تبقي مسألة يجب التأكيد عليها وتحتاج الى دراسة بشكل ملح ومستعجل من أجل الوصول الى سياسة تسييرو تنظيم حقيقية تخلو من الإضطرابات و المشاكل .ولهذا الغرض نجد دراستنا تقوم على أسلوب إخباري نحاول من خلاله الإجابة على التساؤلات التالية:

- ما هو الوسط الساحلي ؟ ما هي ميكانيزماته و مميزاته؟وما هي العوامل التي تتحكم في تطوره؟
- ما هي خصائص الديناميكية الساحلية السائدة في خليج سكيكدة ؟
- ما هي أهم مظاهر التقهقر الديناميكي التي يشهدها ساحل سكيكدة ؟
- كيف يتدخل الإنسان على ساحل سكيكدة وما هي انعكاسات هذا التدخل؟
- كيف يمكن أن نقيم وضعية ساحل سكيكدة ؟ و ما هي أهم الحلول التي تستوجب اتباعها من اجل حماية هذا الوسط ؟

المنهجـــــــية:

نظرا للأهمية التي يكتسبها؛ يشكل الساحل السكيكدي وسطا طبيعيا يحسن تناوله بالدرس إستنادا إلى منهاج عمل تلتقي عنده مختلف الاهتمامات، إذ ترتبط العناصر المختلفة لهذا الوسط بمتغيرات طبيعية، إجتماعية و إقتصادية متعددة وذلك ضمن علاقات وطيدة تتأثر ببعضها البعض.لتنتج وسطا معقدا وحساسا في نفس الوقت.

ولأجل دراسة هذا الوسط و التعرف على طبيعة علاقاته إتبعنا المنهجية التالية:

الفصل الأول:

حاولنا في هذا الفصل إبراز أهم العوامل الطبيعية التي تساهم في تطور الوسط الساحلي السكيكدي و ذلك عن طريق وضعه في إطار مجالي قائم على تقديم بسيط لجوانب مختلفة من مكونات المجال الجغرافي الساحلي السكيكدي.

الفصل الثاني:

يشكل هذا الفصل مرحلة رئيسية في دراستنا، إذ نقتصر فيه على دراسة الوسط الساحلي، بمحاولة التعريف به وبمختلف مظاهره و ميكانيزماته وذلك بالطبع في إطار منطقة الدراسة.

الفصل الثالث:

نتناول في هذا الفصل جزء هام من مجموعة العناصر التي تتحكم في تطور الوسط الساحلي السكيكدي، فلقد إعتمدنا على دراسة وتحليل العوامل الهيدرولوجية والهيدروديناميكية التي تتحل الحصة الكبرى في تطور الأنظمة الساحلية.

الفصل الرابع:

يعرفنا هذا الفصل على الطريقة التي يتدخل بها الإنسان على الأوساط الساحلية عن طريق التعرض الى مختلف التهيئات الموجودة في ساحل سكيكدة وكيفية مساهمتها في التغيير من ديناميكيته.

كما نشير في هذا الفصل إلى الإستراتيجيات المتبعة لحماية السواحل من خطر التعرية البحرية ملفتين النظر الى أهم الحلول المطبقة على مستوى السواحل الجزائرية.

مدخل:

يتميز الساحل عن غيره من الأوساط الطبيعية بإنتمائه المزدوج إلى مجالين مختلفين تماما و هما المجال البحري و المجال القاري، و يترتب عن هذا الإنتماء مجموعة من العوامل الطبيعية و البشرية تتفاعل مع بعضها البعض لتنتج وسطا غاية في التنوع و التعقيد من حيث المقومات الجيولوجية، الجيومورفولوجية، المناخية، البشرية...إلخ.

وبقدر ما يلعب هذا الإنتماء دورا في خلق مجالات – ساحلية- غنية بقدر ما يفرز جملة من الإختلالات التي تجعلها تتسم بالهشاشة و عدم الإستقرار.

نريد من خلال هذا الفصل من دراستنا إعطاء نظرة شاملة أو تقديم عام للساحل السكيكدي من خلال وضعه في إطار مجالي يسمح لنا من جهة بإستخراج و رصد أهم العوامل المؤثرة في تطور الأوساط الساحلية كالتضاريس، التركيب الصخري، الغطاء النباتي، و المناخ؛ ومن جهة أخرى التعرف على مميزات هذا النوع من المجالات الفيزيائية (الساحلية).

للمجاورة والقرب من البحر تأثير كبير على مكونات المجالات الفيزيائية الساحلية، يترجم أساسا في مظاهر طبيعية متنوعة و إستغلال بشري خاص يميزه عن باقي المجالات المكونة لسطح الأرض، فما هي خصائص ومميزات المجال الساحلي السكيكدي ؟

I. مورفولوجية متنوعة:

يتميز الشمال الجزائري بالتباين الواضح في الإرتفاع ما بين السلسلة الجبلية التلية والشريط الساحلي المحايد لها، هذه الخاصية تعكس توضعا متقاربا لمجموعة من الوحدات الطبيعية المتنوعة؛ نجدها في مجال دراستنا تتمثل في الأشكال التالية:

I.1. جبال ساحلية ذات إرتفاعات بسيطة:

بالرغم من ضعف الإرتفاع الذي يميز المنطقة؛ إلا أن الفارق الرأسي الكبير ما بين القمة والقاعدة (500- 600م) والإنحدارات الشديدة التي تزيد أحيانا عن 25% (خريطة رقم2) هما اللذان يعكسان الطابع الجبلي عليها، فنجد تغلب مجموعة الجبال التابعة للكتلة القبائلية مثل جبل العالية (659م)، جبل علي بولفة (604م)، جبل فلفلة (586م)، جبل مودر(199م)... جبل ليلو (165م)، و جبل دوربان(503م): مكونة كتل، تسقط مباشرة على البحر لتشكل حواف صخرية عالية تزيد عن عشرات الأمتارأو جبال ذات القمم الدائرية الممتدة طوليا داخل البحر لتشكل ما يسمى بالرؤوس (Les caps) كما هو الحال في رأس فلفلة و رأس سكيكدة في شرق المنطقة. (أنظر خريطة رقم3)

I.2 تلال ساحلية غير منتظمة:

هي تلك الأشكال الطبوغرافية الضـــعيفة الإرتفـــاعات (100-150م) والإنحدارات (3%-10%)، ذات القمم الغير حادة. وهي عموما أشكال ناتجة عن عملية ترسيب ريحي للرمال[1]، تتمثل أساسا في مجموعة الكثبان الرملية التي تتطورعلى أقدام جبل فلفلة؛ كما أننا نجدها موزعة بشكل غير منتظم على سهل سكيكدة مما يجعله غير منسجم طبوغرافيا.

I.3 سهول ساحلية ضيقة:

يحتوي كامل خليج سكيكدة على أهم السهول المتواجدة في التل الشرقي الجزائري؛ تتمثل في السهول الساحلية التي تتطور مع مصبات الأودية في البحرالأبيض المتوسط، فنميز في شرق الخليج: سهل **قرباز** الذي يتناسب مع مصب واد الكبير في البحر، وسهل **القل** مع مصب واد القبلي في غرب الخليج. في حين نميز في وسط الخليج **سهل سكيكدة**، الذي يتناسب مع مصب واد الصفصاف.

ينتمي سهل سكيكدة إلى منطقة دراستنا؛ وهو يمتد و يتطور إبتداء من شرق مصب واد الصفصاف و يأخذ شكل مثلث يكون مفتوح على البحر الأبيض المتوسط بحوالي 12 كلم طول على 4 كلم عرض.

يعتبر هذا السهل من أضيق السهول الساحلية المتواجدة في الخليج، بسبب مرتفعات الكتلة القبائلية التي تحيط به إبتداء من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي والتي في نفس الوقت تفصله عن مجموعة الأحواض التجميعية الشبه ساحلية(صالح بوالشعور، رمضان جمال و مزاد شيش). وبالمقابل يعد هذا السهل اليوم من أكثر المناطق إستغلالا من طرف الإنسان لإحتوائه على أكبر المناطق الصناعية في الجزائر.

(1) A. Marre « Le tell oriental Algérien de Collo à la frontière tunisienne» P.261

I.4 منخفضات نهرية ضيقة :

ونقصد بها مجموعة الأودية (Les vallées) التي تخترق و تصرف المنطقة، فنميز من خلال الصور الجوية و الخرجات الميدانية كل من منخفضي وادي الصفصاف و الزرامنة:

I.4.1 منخفض وادي الصفصاف:

هو من أهم الأودية المتواجدة في المنطقة، ينبع من جنوب السلسلة النوميدية و يعبر مجموعة من الأحواض التجميعية ليصل إلى البحر مشكلا سهل سكيكدة. يتميز هذا الواد باتساع مجراه، إذ يصل عرض السرير الصغير إلى أكثر من 5م.

يشكل واد الصفصاف في منطقة دراستنا مستويين من المصاطب :

المستوى الأول: يكون مصطبة منخفضة متواجدة على طول الوادي، تتسع كلما اتجهنا نحو الشمال بسبب ضعف الإنحدار، وتتكون أساسا من الطمي، الحصى، و الرمال.

المستوى الثاني: هي أكثر إرتفاع من المصطبة الحديثة (المصطبة الأولى)، تتطور أساسا في الجزء الشرقي لسرير الواد، حيث نجدها تتناسب مع الحاذورات التي تتكون من الرمال و الحصى.

2.4.1 منخفض وادي الزرامنة :

هو وادي يصل طوله إلى حوالي 20 كلم، يقع في الجنوب الغربي لمدينة سكيكدة، يجري به واد الزرامنة أحد روافد واد الصفصاف. ومنخفض وادي الزرامنة رغم صغره فهو يكون سهل فيضي يتميز بالضيق يصل عرضه المتوسط إلى2 كلم، و يخترق المنطقة العمرانية الحدائق و هو يتكون من مصطبة منخفضة حديثة تزدهر فيها زراعة الكروم و الحمضيات كما تتوضع عليها مناطق عمرانية تتمثل في حي الزرامنة و حي مرج الديب. (خريطة رقم4)

I.5 شريط ساحلي غير متجناس:

يأ خد كامل الشريط الساحلي لولاية سكيكدة شكل خليج محدد برأسين صخريين:رأس بوقارون من الغرب و رأس الحديد من الشرق. يتميز هدا الخليج بعدم الإستمرارية والإتصال؛ فهو عبارة عن مجموعة من الشواطئ الصخرية تتخللها شواطئ رملية صغيرة؛ أكبرها تتوافق مع السهول الساحلية **قرباز**، **سكيكدة** و**القل**؛ (نجدها تمتد علي حوالي 87.02 كلم، ما يمثل 59.31% من طول الخط الساحلي للخليج) في حين نجد الشواطئ الصخرية تتواجد في غرب مدينة القل ما بين وادي القبلي والصفصاف كما نميزها كذلك على حدود جبل فلفلة في شرق الخليج، (تمثل 59.68 كلم أي ما يعادل 40.68 % من طول الخط الساحلي السكيكدي).

أما منطقة دراستنا فهي تحتوي على شريط ساحلي يأخد شكل خليج صغير(Baie) إبتداء من جزيرة الأسد في الغرب إلى غاية رأس فلفلة في الشرق وأهم ما يميزه هو ذلك الإنبساط الذي تزداد أهميته إبتداء من الضفة الشرقية لواد الصفصاف ليضم أحد أكبر و أهم الشواطئى المعروفة في الشرق الجزائري، والمتمثل في شاطئ العربي بن مهيدي. (خريطة رقم4)

وعموما سوف نتطرق إلى دراسة هذا الوسط بالتفصيل في الفصل التالي.

II.جيولوجيا معقدة :

II.1الإطارالبنائي العام:

تنتمي منطقة دراستنا إلى التل الشرقي الجزائري الذي يشكل وحدة بنائية ،تتميز بتاريخها الجيولوجي الطويل و المعقد[1]، تتجسد اليوم في مجموعة الجبال الملتوية للزمن الثاني و الثالث (Paléogène) التي تحيط بأحواض النيوجين (Néogène) الشبه ساحلية، الموازية للخط الساحلي.

تعرضت المنطقة إلى تشوهات تكتونية متنوعة، فهي أولا تقوم على كتلة قديمة من الصخورتتمثل في الركيزة القبائلية (Socle kabyle) التي تعود إلى الزمن ما قبل الكمبري وأوائل الزمن الأول، و مرحلتين تكتونيتين رئيستين يميزان هذه الكتلة القديمة؛ إحداهما ما بين الديفوني(Dévonien) و الستيفاني (Stéphanien)، والأخرى ما بين البارمي(Permien) و اللياس (Lias). (أنظرخريطة رقم5)

- تعتبر الحركة الألبية من بداية الليتيسسيان (Lutétien) حتى نهاية الأوليغوسان (Oligocène) من أهم الحركات الأوروجينة التي تعرضت لها منطقة سكيكدة، فنشاطها المتمثل في ضغط و وتمدد الطبقات الصخرية، أدى الى الرفع الكلي للتضاريس في الشمال (السلسلة الكلسية) مساهما بذلك في رفع الكتلة القبائلية (Socle kabyle) التي لعبت في ذلك الوقت دور الحاجز الطبيعي الفاصل بين عملية الترسيب البحري في الشمال و القاري في الجنوب وبالمقابل تعرضت مناطق أخرى الى الإنخفاض و الهبوط .

- إبتداء من الميوسان العلوي (Miocène supérieur) تعرضت المنطقة إلى تشوهات تكتونية من جديد مصحوبة بعملية ترسيب (oligomiocène Kabyle) و تعرية كثيفة في البليوسان

(1) A. Marre « Le tell oriental Algérien de Collo à la frontière tunisienne» : Etude géomorphologique P.80

Pliocène مع مجموعة من العمليات التكتونية النشطة التي ساهمت في عملية الرفع للمرتفعات الغربية من منطقة سكيكدة و هبوط سهل سكيكدة .

- يعد الزمن الرابع لاسيما البلييستوسان العلوي، المرحلة التي تميزت بظهور مختلف الأشكال التي نراها اليوم على سواحلنا. فالتغيرات المناخية لهذا الزمن والنشاطات التكتونيية يعدان المحركان الرئيسيان لعمليتي التقدم و التراجع البحري التي خلفت وراءها ترسيب كميات هائلة من المواد المختلفة و المتوضعة على مستويات متعددة من سواحلنا ولذلك فهي تعتبر مؤشرا هاما يترجم مختلف المستويات الذي وصل اليها البحر الأبيض المتوسط.
- وتواجد الكثبان الرملية الحمراء المتواجدة على إرتفاعات كبيرة والشواطئ الرملية الحالية ذات الإرتفاع 10 ،6 ، 4 م، أو حتى على- 6،-4 م تحت سطح البحر لا تعبر إلا عن مستويات الخط الساحلي السكيكدي القديم ((Paléorivage) والحديث.

وعموما فالمنطقة الساحلية سكيكدة تتصف ببنية جيولوجية حديثة أفرزت مجموعة من الوحدات الجيومورفولوجية الساحلية الغير مستقرة، ذلك أن الزحف و التقشر مسؤولان عن المنظر العام لهذه الوحدات ، تضاف إليهما التأثيرات البنائية الحديثة في تكوين المورفولوجية الحالية للساحل حيث أن الرؤوس و الأجراف تكونت في الصخور الصلبة في حين الشواطئ و السهول الساحلية تكونت في الصخور الهشة.

II.2 ليتولوجيا متنوعة :

يتميز المجال الساحلي المدروس بالتنوع في تكويناته الصخرية التي يمتد عمرها الجيولوجي من الزمن الأول الى غاية الأولوسان (خريطة رقم 6) فنميز مجموعات من:

II.2.1 صخور رسوبية:

هي توضعات الزمن الرابع التي تظهر في جزء كبير من منطقة سكيكدة حيث ساهمت عوامل التعرية المختلفة في تشكلها ولاسيما التعريةالنهرية لكل من وادي الصفصاف والزرامنة ثم التعرية البحرية على طول الخط الساحلي في شرق سكيكدة.

تتمثل هذه المجموعة في التكوينات الرملية التي تتواجد على مستوى الشواطئ أو الكثبان الرملية حيث نلاحظها في سمكها الكبير الذي يزيد عن 30 م على مستوى الطريق رقم 18 الذي يخترق هذه التكوينات الرملية (شكل رقم2). إضافة إلى ذلك هنالك صخور الكونغلوميرا و مجموعة التكوينات النهرية كالغرين، الطين و الطمي المتواجدة على مستوى أسرة وادي الصفصاف و الزرامنة.

و بصفة عامة تنقسم مجموعة الصخور الرسوبية في منطقة سكيكدة إلى عائلتين رئيسيتن إحداهما طينية و الأخرى رملية، كل منهما يعبر عن طبيعة الوسط الذي تشكلت فيه.

ولقد بين A. Marre بوضوح من خلال عملية التنقيب على مستوى سهل سكيكدة وجود سمك كبير (71م) [1] من التكوينات المارنية من زمن البليوسان تحت تكوينات الزمن الرابع مما يترجم عملية الترسيب في وسط بحري عميق (شكل رقم 3).

[1] A. Marre « Le tell oriental Algérien de Collo à la frontière tunisienne» : Etude géomorphologique P..80

II.2.2 صخور متحولة :

هي التي تحتل الجزء الأكبر من منطقة دراستنا، حيث نجدها تظهر في الجهة الشـــرقية و الغربية لمدينة سكيكدة تتمثل أساسا في الغنايس ،الشيست و الميكاشيست و كل التكوينات القديمة للركيزة القبائلية، المتواجدة على مستوى جبل العالية، فلفلة، مودر، بويعلا...

II.2. 3 صخور نارية :

هي الصخور الغرانيتية التابعة للزمن الثالث التي تظهر في شكل كتل صغيرة في الجزء الشرقي لمدينة سكيكدة، على مستوى جبل فلفلة.

وما يمكن قوله من خلال هذه الخصائص الليتولوجية، أن إحتواء منطقة سكيكدة على الصخور البلورية يجعلها تتميز بإمكانيات معتبرة لإمداد وتمويل الشريط الساحلي بالتكوينات الرملية التي تدخل ضمن الديناميكية الساحلية و تساهم في تكوين شواطئ و أجيال مختلفة من الكثبان الرملية.

III. مناخ شبه رطب:

لطالما كانت الدراسة المناخية تشكل مرحلة رئيسية في معالجة مختلف المواضيع، خاصة منها التي تهتم بشرح و تفسير الأوساط الفيزيائية .

والمناخ، بعوامله المختلفة يلعب دورا رئيسيا في تطور الأوساط الساحلية، إذ يتحكم بشكل مباشر و غير مباشر في مختلف الآليات البحرية و القارية التي تساهم في تطورهذا النظام: فما هي خصائص المناخ في المنطقة الساحلية سكيكدة ؟ و ما هي علاقتها بتطور الوسط الساحلي؟.

III.1 الأمطار:

III.1.1 توزيع الأمطار في منطقة سكيكدة:

المجاورة الدائمة للمجال البحري، تضمن للمناطق الساحلية مناخا شبه رطبا و معتدلا يتميز بعدم الإنتظام في التساقط و بفصلين مختلفين. إذ تبين لنا خريطة الوكالة الوطنية للموارد المائية ANRH ذات مقياس500000/1 للفترة (1922-1960/1969-1989) أن منطقة سكيكدة تتلقى أكثر من 700 ملم/ السنة كمعدل سنوي، غيرأن هذه الكمية تختلف مجاليا إذ تخضع في توزيعها إلى الظروف الطبوغرافية حيث تصل إلى أكثر من1000 ملم/السنة على مستوى المرتفعات الساحلية مثل جبل فلفلة و جبل العالية. (الخريطة رقم07)

III.1. 2 التوزيع الشهري للأمطار في منطقة سكيكدة:

يعود مصدر معطيات الأمطار المسجلة في الجدول رقم (1) الى الديوان الوطني للرصد الجوي لميناء سكيكدة، حيث تحصلنا على معطيات لفترة مداها يساوي 15 سنة (1988-2002/1989-2003).

جدول رقم(01): المعدل الشهري و السنوي للأمطار لمحطة سكيكدة (88-2003)

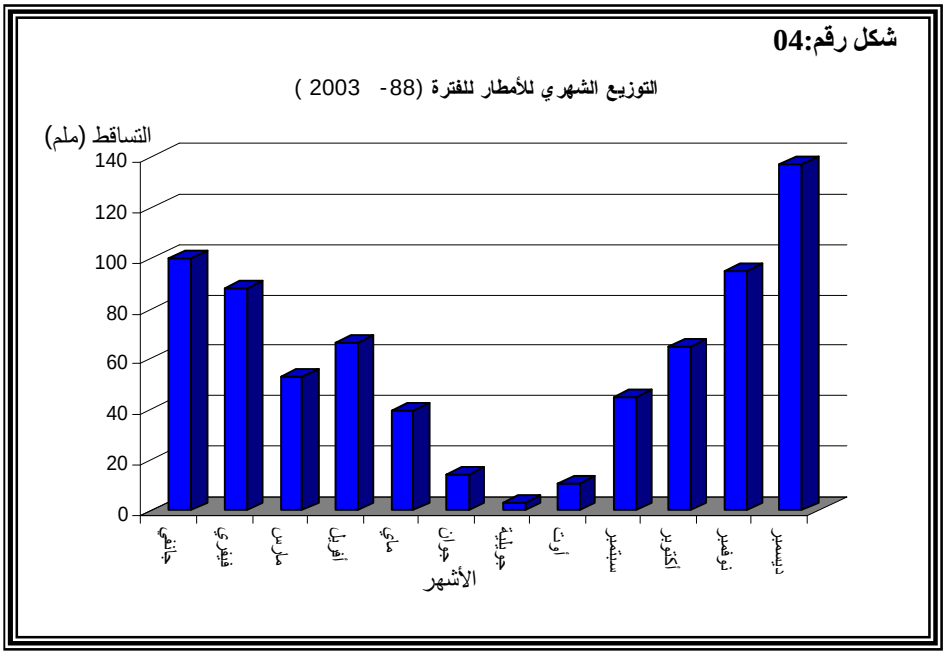
الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي (ملم)
المعدل الشهري للتساقط (ملم)	99.66	88.12	52.86	66.26	39.25	14.08	2.70	10.25	44.86	64.48	94.27	137.14	713.93

المصدر: ONM (سكيكدة)

إعتمادا على هذه المعطيات يمكننا تسجيل الملاحظات التالية :

- تتركز الكميات الكبرى من الأمطار في الفترة الممتدة من أكتوبر إلى أفريل، حيث تمثل حوالي 85% من معدل التساقط السنوي.
- يمثل شهر ديسمبر الشهر الأكثر تساقط حيث سجل حوالي 137.14 ملم، أما الشهر الأقل تساقط فهو يتمثل في شهر جويلية بمتوسط شهري يقدر ب 2.7 ملم.
- وجود الفترتين الممطرة والقليلة الأمطارفي منطقة سكيكدة هو الذي يترجم خضوعها إلى مناخ البحر المتوسط الذي يتميز بفصلين مختلفين جدا (صيف و شتاء) حيث يمتد الفصل الممطر من شهر سبتمبر إلى شهر أفريل و الفصل الجاف، يمتد من شهر ماي إلى شهر آوت(أنظرشكل رقم 4).

شكل رقم:04



- ليست فقط الكميات الكبيرة من الأمطار التي تميز المنطقة و إنما كذلك توزيعها الغير منتظم؛ الذي يترجم في سقوط كميات كبرى في فترات قصيرة جدا وهو ما نعبر عنه في الحقيقة بالأمطار الفجائية القوية (الأوابل). فلهذه الأمطار تأثير كبير على الشريط الساحلي فهي التي تولد و تنشط مختلف الآليات الهيدرولوجية في أعالي السفوح (خاصة اذا تناسبت مع تغطية نباتية ضعيفة وإنحذارت شديدة) أو على مستوى المجاري المائية مما يزيد في حدة التعرية فتساهم في تمويل النظام الساحلي بمختلف المواد. (أنظر الملحق رقم01)

- كما أن لهذه الأمطار إنعكاسات سلبية على منطقة سكيكدة فهي تعد من الأسباب الأولى و المباشرة المساهمة في تقهقرها، لتسببها في الإنطلاق السريع لمختلف الظواهر كالإنزلاقات الأرضية، الإنهيارات الصخرية، والفيضانات.

2.III الحرارة:

الإقتراب من البحر يعطي للمناطق الساحلية مميزات حرارية تختلف عن غيرها من المناطق الداخلية، إذ نجدها لا تنخفض عن الدرجة0^0، ولا تزيد عن الدرجة 40^0 (في أغلب الأحيان). ولإبراز النظام الحراري السائد في المنطقة إعتمدنا على المعطيات المسجلة في محطة سكيكدة على مستوى الميناء القديم لفترة تمتد ما بين 1988و2003 ، فنميز بين الأشهر الحارة و الأشهر الباردة:

- **الأشهر الباردة**: تمتد من شهر ديسمبر إلى شهر مارس تتميز بمتوسط حراري أدنى (m) يقدر ب 10.4 م^0 يسجل في شهر جانفي، ومتوسط حراري أقصى (M) ، يبلغ أدنى قيمة له في نفس الشهر و يقدر ب 15.2 ^{0} م.

- **الأشهر الحارة**: هي مجموعة الأشهر المتبقية من السنة حيث يصل المتوسط الحراري الأدنى (m) إلى أقصى قيمة له في شهر أوت (24.8م^0) في حين يصل المتوسط الحراري الأقصى (M) إلى أقصى قيمة له في نفس الشهر (28.2 م^0) وهي أقصى قيمة له في السنة. (أنظر الجدول رقم 2 والشكل رقم 5)

جدول رقم (2): التوزيع الشهري للحرارة (محطة سكيكدة 88-2002/89- 2003)

الأشهر / المتغيرات	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
M	10.4	11.1	12.9	14.0	15.9	20.9	23.1	24.8	22.11	18.5	15.1	11.7
M	15.2	14.5	17.9	17.4	20.8	21.9	26.3	28.2	25.7	23.3	17.9	15.7
M+m/2	12.8	12.8	15.4	15.7	18.35	21.4	24.7	26.5	23.90	20.9	16.5	13.7

المصدر : ONM (سكيكدة)

حيث:

m: المتوسط الحراري الأدنى (م^0)

M: المتوسط الحراري الأقصى (م^0)

M+m/2: المتوسط الشهري

ومن أجل تحديد الفترات الرطبة و الجافة في المنطقة، إعتمدنا على العلاقة بين كل من الحرارة و الأمطار من خلال تطبيق مؤشرغوسن؛ حيث يوضح لنا الشكل رقم (6) إمتداد الفترة الرطبة على مدة تصل الى 8 أشهر ما بين شهر أكتوبر الى شهر أفريل و الفترة الجافة مابين شهر ماي الى شهر سبتمبر.

III.3. النطاق الحيوي:

من اجل التعرف على النطاق الحيوي الذي تنتمي إليه المنطقة قمنا بحساب معامل أمبرجي :

$$Q = 1000 \frac{P}{[(M+K) + (m+K)/2] * [(M+K) - (m+K)]}$$

حيث :

Q:معامل أمبرجي

P: معدل التساقط السنوي.

M: متوسط الحرارة القصوى.

m : متوسط الحرارة الدنيا للشهر البارد.

K : الحرارة المطلقة و تساوي(273.2)

ونتائج تطبيق المعادلة موضحة في الجدول التالي:

جدول رقم3: نتائج تطبيق معادلة امبرجي

المتغيرات / المحطة	P(ملم)	M(م°)	m(م°)	Q
سكيكدة	713.93	28.2	10.4	137.12

إذن مثلما يوضحه الشكل رقم(7) فان محطة سكيكدة تقع ضمن النطاق الحيوي الشبه رطب ذو الشتاء الحار و الدافئ وهو في الحقيقة ما يميز أغلب المناطق الساحلية الخاضعة للتيارات البحرية الرطبة.

III.4 الرياح :

تعد الرياح من العوامل المناخية التي تلعب دورا رئيسسيا في التطور المورفونشأوي للأوساط الساحلية، هذه الأخيرة التي بخصائصها الطبوغرافية الضعيفة و بمجاورتها للوسط البحري، تكون عرضة لهبوب رياح قوية وعنيفة.

تتعرض السواحل إلى هبوب رياح تأخذ اتجاهين رئيسيين: رياح تهب من البحر في إتجاه اليابس و رياح تهب من اليابس نحو البحر و لكل منهما تأثير على النظام الساحلي، لتدخلهما المباشر على ديناميكية المواد الساحلية.

III.4. 1 رياح تهب من البحر في اتجاه اليابس (Vent de mer) :

هي التي لها التأثير الفعال على الوسط الساحلي، إذ بهبوبها من البحر في إتجاه اليابس تعمل على توليد مختلف الآليات البحرية التي لها حصة كبرى في تطور النظام الساحلي. إضافة إلى ذلك فهي تلعب دورالعامل المحرك والمحفزالظاهرة التعرية الريحية، فهبوبها على الشواطئ

وبفعل سرعتها الكبيرة تعمل على تحريك المواد و نقلها من مكان إلى آخر[1] سواء عن طريق الدحرجة، النقوز، أوعالقة وذلك بالطبع حسب الخصائص الغرانيلومترية للحبيبات الرملية.

III.4. 2 رياح تهب من اليابس نحو البحر(Vent de Terre) :

عند هبوبها، تعمل هذه الرياح على إرتفاع مستوى سطح المياه البحرية، فتنشأ دوامات سرعان ما تختفي وتتلاشى في عرض البحر، مما يجعل تأثيرها على الوسط الساحلي ضعيف جدا مقارنة مع النوع الأول . فمظاهر السطح التي تميز الجزء القاري تلعب دور الحاجز الذي يعيقها ويضعف من قوتها. يرتبط تطور الأوساط الساحلية إرتباطا وثيقا **بسرعة** الرياح و**باتجاه** هبوبها؛ ولذلك يعد توفرها من الضروريات الأولى في دراسة الأوساط الساحلية .

وبالرغم من عدم توفر هذه المعطيات على فترة طويلة في محطة سكيكدة إلا إننا حاولنا توضيح خصائص هذا العمل المناخي المهم من خلال بعض المعطيات المسجلة على فترة قصيرة جدا تمتد ما بين سنتي1995-2004. فمن خلال الجدول رقم(4) يتبين لنا أن الرياح في منطقة سكيكدة تأخذ ثلاثة اتجاهات رئيسية :

الشمالي بتردد 346.6 % ، الشمالي الغربي ب 210.3% و الجنوبي بتردد 82.9 % وهي رياح معظمها ضعيفة القوة لا تزيد سرعتها عن 5م/ثا .

جدول رقم 04: تردد إتجاه الرياح في محطة سكيكدة (1995-2003)

[1] الرياح ذات سرعة 21م/ثا لها القدرة على تحريك 10كلغ من الرمال على طول 1م من الخط الساحلي في مدة قدرها1 سا.

الشهر / الاتجاه	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
ش	39.0	31.1	27.2	26.2	21.6	20.6	20.6	23.0	26.6	34.9	37.9	37.9	%346.6
ش ق	1.5	3.0	5.2	6.3	1.8	0.9	0.9	0.7	0.9	1.0	1.2	0.5	%23.9
ق	0.7	1.0	1.1	1.1	1.8	0.9	0.9	0.7	0.9	1.0	1.2	0.5	%11.8
ج ق	0.8	1.0	0.8	1.6	0.9	1.1	1.2	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9	%11.5
ج	9.3	14.8	15.6	16.6	20.6	24.6	27.6	25.2	21.7	14.7	10.3	9.3	%82.9
ج غ	13.9	11.6	10.7	7.9	5.4	3.1	2.2	2.2	5.6	9.0	16.1	17.8	%105.5
غ	6.5	7.5	5.4	4.9	2.6	1.5	1.2	0.8	2.0	4.5	7.2	9.1	%53.2
ش غ	8	7.8	8.2	9.4	6.3	6.8	6.5	7.0	6.0	5.2	5.8	5.9	%210.3

المصدر: ONM (سكيكدة)

- متوسط سرعة الرياح القصوى في منطقة سكيكدة تبلغ اقصاها في فصل الشتاء حيث يصل الى 21.4 م/ثا في شهر نوفمبر، في حين يصل إلى أدناه في شهر جويلية، و معظمها يهب من الإتجاهين : الشمالي و الشمالي الغربي. (أنظرالجدول رقم 5)

جدول رقم(5): المتوسط الشهري لسرعةالرياح القصوى:محطة سكيكدة (1995-2003)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة م/ثا	19.8	19.9	16.4	18.8	16.1	14	13.6	14.8	14.7	15.3	21.4	21.3
الاتجاه	ش غ	ش	ش	ش	ش غ	ش غ	ش	ج ش	ش غ	ش غ	ش غ	ش غ

المصدر :ONM سكيكدة

IV.غطاء نباتي ضعيف:

بمقوماتها المناخية الشبه الرطبة، تشكل السواحل المكان المناسب لنمو غطاء نباتي كثيف و متنوع، مقارنة مع المناطق الداخلية. ولكن هذا مالا نلمسه على مستوى مجال دراستنا حيث التدخل البشري على غابات الفلين المتطورة فوق الأراضي السيليسية للكتلة القبائلية (غرب سكيكدة)، تردد الحرائق، توسع الأراضي الزراعية و الإستغلالات السياحية و الإقتصادية لم يترك المجال لنمو غطاء نباتي ملائم.

و في الوقت الذي يشكل فيه الغطاء النباتي الحماية الطبيعية و الإقتصادية للأراضي من مختلف أشكال التعرية (الريحية والمائية). فهو كذلك يعتبر عاملا مورفونشأويا رئيسيا في الأوساط الساحلية، فهو المسؤول عن تطور و تثبيث الكثبان الرملية الساحلية التي تعتبر مخزون رملي رئيسي وضروري لتوازن النظام الساحلي، من خلال تمويله بالمواد وحمايته من هجومية الأمواج وبالتالي فغياب الغطاء النباتي في السواحل يعتبر مظهر من مظاهر تقهقرها .

و للتعرف على توزيع الغطاء النباتي في منطقة دراستنا إعتمدنا على طريقة الإستشعار عن بعد و هي تقنية تهدف إلى توفير معطيات ومعلومات حول المظاهر الجغرافية في شكل صور رقمية أين تمثل الأشعة الإلكترومغناطيسية محركا رئيسا لهذه التقنية.

تقوم تقنية الإستشعار عن بعد على مبدأ رد فعل الأشياء المعرضة للأشعة سواء كانت طبيعية أو إصطناعية (الشمس،الرادار). فعندما تسقط هذه الأشعة(α) على سطح الأرض جزء منها يمتص(A) و جزء ينفد(I) وجزء ينعكس(P) وفقا للمعادلة التالية:

$$\alpha = A + I + P$$

الأشعة المنعكسة يتم إلتقاطها من طرف الأقمار الصناعية ثم تترجم في شكل صور رقمية تعالج وتستعمل من أجل توضيح و تحليل ظواهر معينة.

تمثل لنا الصورة رقم01 الملتقطة بالقمر الصناعي Alsat سنة 2003 و المعالجة ببرنامج Envi 4.0 ، توزيع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة حيث قمنا بحساب مؤشر الغطاء النباتي العاديNDVI كما يلي:

$$NDVI = \frac{PIR-R}{PIR+R}$$

حيث:

R: الأشعة الحمراء.

PIR: الأشعة القريبة مما تحت الحمراء.

NDVI: مؤشر الغطاء النباتي العادي.

يقوم هذا المؤشر على العلاقة بين الأشعة الحمراء و ماتحت الحمراء وهو يستخدم للدلالة على الغطاء النباتي لأن هذه الأخيرة لا تمتص الأشعة الحمراء و بالتالي تعكسها. وهو ما نلمسه في الصورة رقم 1 من خلال مناطق تظهر باللون الأحمر الداكن، دلالة على وجود غطاء نباتي وفير، يتمثل أساسا في مساحات غابية هامة مثل غابة سطورة في الجزء الغربي، غابة الزرامنة في الجزء الجنوبي الغربي و غابة فلفة في الجزء الشرقي.

أما اللون الأحمر الفاتح فهو دلالة على تغطية نباتية أقل كثافة، نجده يتناسب مع السفوح الشديدة الإنحذار، التي تتعرض إلى التعرية المائية و الريحية القوية، لذلك فهي تظهر بكثرة في الجزء الغربي للمنطقة على مستوى السفوح الساحلية لخليج سطورة وفي الجزء الشرقي على

مستوى سفوح جبل فلفلة . يتناسب هذا اللون كذلك مع مجموعة الكثبان الساحلية الحديثة و القديمة التي تغطيها تشكيلات نباتية ضعيفة الكثافة و التي تتأقلم مع الوسط الملحي الرطب.

أضف إلى الكثبان الساحلية فإننا نجد اللون الأحمر الفاتح على مستوى الإستغلالات الزراعية التي تتمثل في الزراعات المعاشية أوالزراعات الكبرى التي تتواجد على مستوى السهل الساحلي السكيكدي في وادي الصفصاف و الزرامنة.

V.تمركز بشري قديم :

تعتبر معظم سواحل الشرق الجزائري ، مناطق جذب وإستغلال للعنصر البشري منذ القدم، فإمكانياتها الطبيعية المتنوعة و الهائلة جعلت منها بؤرة للتمركز البشري المكثف على فترات تاريخية مختلفة، كل منها يعكس نمط إستغلال معين.

ومنطقة سكيكدة كغيرها من المناطق الساحلية التي تعرف بقوة الضغط والاستغلال البشري مند القدم. فخليج سطورة الذي يعتبر شاهدا تاريخيا فيها، يحتل موقعا طبيعيا ممتازا على البحر المتوسط ، أفتتح من طرف الفينيقيين مابين القرن السابع و الثامن قبل الميلاد ، ثم أستغل من طرف الرومان بعد سقوط قرطاج (147ق م) ، أين بدأت تظهر بوادر موقع مدينة روسيكادا . هذه الأخيرة التي كانت تمثل مسرحا نشطا للتبادل التجاري على مدى العصور الوسطى .

و لم تظهر أهمية مدينة سكيكدة و سطورة الا في النصف الاول من القرن 19 عندما استولى الفرنسيون على الاقليم القسنطيني ، وبذلك ظهور بلدية Philippeville في 31 جانفي 1848 ؛ ومند ذلك الوقت لم تتوقف المدينة عن التطور و التوسع الى ان اصبحت تمثل اليوم الرئة التي تتنفس بها الجزائر بمركبها الميناءي المتكون من الميناءين القديم والجديد.

خلاصة الفصل الأول

كغيره من المجالات الجغرافية الساحلية، يتميز المجال الساحلي السكيكدي بقربه ومجاورته للبحر، هذا الأخير الذي له تأثيره المباشر و الغير مباشر على مختلف المكونات الطبيعية و البشرية لهذا المجال إذ يمكن لمسها فيما يلي:

- مورفولوجية متنوعة، ومنفردة بإحتوائها على الوسط الساحلي الذي يعتبر من أغنى و أهم الأنظمة الفيزيائية المتواجدة على سطح الأرض.
- خصائص جيولوجية موروثة ومعقدة مع تركيب صخري متنوع ساهمت في إفراز و تطور وحدات جيومورفولوجية ساحلية هامة.
- مناخ شبه رطب، يعد محركا رئيسيا لتطور الوسط الساحلي السكيكدي من خلال أمطاره العنيفة و المتركزة زمانيا لتزيد في حدة التعرية المائية على مستوى السفوح.ورياحه الشمالية القوية التي ترسم أشكال ساحلية عن طريق عملية التعرية الريحية.
- غطاء نباتي، يتنوع في توزيعه حسب الظروف المناخية و الترابية و الإستغلالت البشرية، فتظهر تشكيلات نباتية متأقلمة مع الوسط الملحي، على مستوى الكثبان الساحلية و التي تلعب دورا رئيسيا في تبيثها و حمايتها .أما الغابات فهي تتواجد على مساحات هامة على مستوى الجبال و السفوح الساحلية غير أنها تتعرض إلى التقلص و التراجع بسبب تدخل العامل البشري عليها الذي يتميزبتركزه وتوضعه على الواجهة البحرية السكيكدية منذ القدم.

مدخل:

تعرفنا في الفصل السابق على المجال الجغرافي(الساحلي) السكيكدي، و رأينا بأنه يحتوي على أهم وأغنى الأنظمة الفيزيائية المتواجدة على سطح الأرض؛ إنه الوسط الساحلي الذي وصفه R.Paskoff بأعقد الأوساط لأنه المكان الذي تلتقي وتتجمع عنده مختلف الديناميكيات. الشيء الذي يزيد من صعوبة فهمه من طرف الإنسان، فيستغله بإفراط دون أن يأخذ بعين الإعتبار تبادل وسيرورة المواد فيه فينجم عن ذلك الإختلال في توازنه مما يؤدي إلى تقهقره.

و بما أن الغرض الرئيسي من دراستنا لساحل سكيكدة هو التعرف على الوسط الساحلي وفهم ميكانيزماته، فقد أردنا أن نصب إهتمامنا في هذا الفصل على النقاط التالية:

- مفاهيم عامة حول الوسط الساحلي.
- مورفولوجية الساحل السكيكدي في إطار إنتمائه للمجال البحري و القاري، إذ تسمح لنا هذه النقطة بفهم وتفسير أكثر لهذا الوسط.
- الطريقة التي يعمل ويتطور بها الساحل السكيكدي من خلال التطرق إلى مبدأ الحصيلة الرسوبية، مع تتبع بعض الآثار المورفوديناميكية فيه لأنها تعطينا فكرة عن مختلف الديناميكيات القائمة فيه.

I.مفاهيم عامة حول الوسط الساحلي:

يتميز الساحل بمقومات طبيعية متنوعة، جعلته ذو أهمية جيوستراتيجية كبيرة، تترجم أساسا في تعدد الموانئ، التجهيزات السياحية وإستغلال مجاليه البحري والقاري.

وبالرغم من كونه محط الأنظار وموضع لرهانات متعددة، فهو يفتقر إلى مفهوم واضح مدقق؛ وموحد إذ مازال يعاني من الإبهام والغموض خاصة في حدود إنتمائه مع المجالين البحري و القاري، لذلك فقد رأينا أنه من الضروري إلقاء نظرة على بعض المفاهيم حول هذا الوسط قبل الخوض في خصائصه وميكانيزماته. **فما هو الوسط الساحلي؟**

- الساحل «Sahel» كلمة ذات أصل عربي تقابلها باللغة الفرنسية كلمة Littoral، ظهرت لتعوض مجموعة من المصطلحات القديمة كالشط أو الهوامش (rivage,côte) والجوانب البحرية (le bort de la mer). (Saoudi.N 1989)
- تعرف السواحل في بادئ الأمرعلى أنها خطوط أو حدود مؤقتة و لحظية تفصل بين مجالين مختلفين تماما وهما البحر و اليابس. و مع ظهور علم الجيومورفولوجيا تطور و إنتقل هذا المفهوم من الخطي إلى منطقة أو شريط يوحد بين اليابس والبحر(F.Ottmann 1965).
- هو ذلك الشريط الضيق الذي يفصل الأراضي البارزة عن الأراضي المغمورة بمياه البحر أو هو المنطقة التي تحتوي على أراضي بارزة تتأثر بقربها للبحر وأراضي مغمورة تتأثر بقربها لليابس ،هذه الأخيرة التي يحددها Leclaire [1] ما بين المستوى 0 و -50 م.

[1] L.Leclaire.1972 :la sédimentation Holocène sur le versant méridional du bassin Algero-Baléares.P 66.

- يعرفه(R.Paskoff) المتخصص في الجيومورفولوجيا الساحلية على أنه مجال ثلاثي الأبعـــاد، أين يكون منطقة التداخل و الالتقاء بين اليابس، البحر و الهواء (المناخ)، و يحدث التبادل في الطاقة، المواد، و الكائنات الحية.
- بالنسبة للجغرافيين فهو يمثل وحدة سوسيواقتصادية رئيسية وضرورية في تنظيم المجال؛ إذ يميزM.cote بوضوح بين **المجال الساحلي** و**الشريط الساحلي** فيعبر عن **الشريط الساحلي** بمجموعة الأشكال الساحلية التي تتعرض للتأثير البحري المباشر، وهو وسط لا يزيد عرضه عن **بعض الكيلومترات**. في حين **المجال الساحلي**، يعبر عنه بمجموعة الأشكال التي تتعرض للتأثير المباشر و الغير مباشر بالبحر والذي يصل عرضه إلى **عشرات الكيلومترات**.
- لكونه المنطقة الملائمة للتطوروالازدهار في الجزائر فهو محل منافسة شديدة بين مختلف القطاعات لذلك نجد الوسط الساحلي يدخل ضمن سياسة تشريع القوانين بهدف حمايته تقييمه وتنظيم إستغلاله فهو يعرف من خلال القانون رقم 02.02 الخاص بحماية الساحل الجزائري المؤرخ في22 ذو القعدة عام 1422الموافق ل5 فيفري2002 كما يلي :

هو المنطقة التي تضم مجموعة الجزر و الجزيرات، الهضبة القارية، و جزء من اليابس المجاور للبحر لا يزيد عرضه عن 800 م و يضم كل من :

- سفوح التلال و الجبال الساحلية التي ترى من عرض البحر.
- السهول الساحلية التي يصل عرضها إلى 3 كلم.
- المناطق الغابية و الأراضي ذات القيمة الزراعية، المناطق الرطبة والمواقع الساحلية ذات القيمة التاريخية و الثقافية.

II. الخصائص المورفولوجية للساحل السكيكدي:

II.1 الإطار الجيومورفولوجي للرصيف القاري الجزائري:

بحكم إنتمائه للوسط البحري، يتأثر الساحل بخصائصه الفيزيائية و الطبوغرافية، هذه الأخيرة التي تؤثر بشكل مباشر على مختلف الآليات البحرية التي تحتل حصة هامة في تطور السواحل؛ فهي تتحكم في كمية الطاقة الكامنة في الأمواج الآتية من عرض البحر و المتجهة نحو الساحل مما يؤثر على عملها المورفونشاوي الساحلي.

كقاعدة عامة تمتد القارات نحو البحر وتنتهي حدودها بواسطة حواف أو هوامش يطلق عليها ب **الرصيف القاري**(Le Précontinent)، هذه الأخيرة التي تنقسم إلى أجزاء متعددة تختلف عن بعضها البعض حسب عامل الإنحدار فنميز إبتداء من الخط الساحلي في إتجاه البحـــر ما يلي (أنظر شكل رقم8):

- **الهضبة القارية « Le Plateau continental » ....من 0 إلى- 200 م**
- **الحافة القارية « Le talus continental »..... من - 200 إلى- 1000 م**
- **الحاذور القاري« la plaine abyssale »..... أكثر من – 1000 م**

يمتلك الجزء الشمالي الغربي من قارة إفريقيا حدود ساحلية تعتبر من أهم حدود البحر الأبيض المتوسط الغربي، إذ يتميز برصيف قاري يظهر على شكل قناة ذات حاذور قاري كبير محدد بحواف غير متجانسة (أنظر شكل رقم9).

أما الرصيف القاري الجزائري فهو يتميز بالضيق والانحدارات الشديدة بسبب مجموعة الجبال الساحلية التي تسقط مباشرة على البحر. وتعتبر هضبته القارية من أضيق الهضاب المتواجدة على مستوى الحوض المتوسطي الغربي، إذ يصل معدل عرضها إلى7كلم و في بعض المناطق تختزل تماما إلى حافة صخرية يصل عرضها إلى أقل من1 كلم(رأس بوغارون). أما حافته القارية فإنحدارها يتراوح مابين 15° - 20 °.

II.1.1خصائص الطبوغرافيا البحرية المجاورة للساحل السكيكدي :

من أجل التعرف على خصائص الطبوغرافية البحرية لساحل سكيكدة، إعتمدنا على الخريطة البحرية رأس توكوش- رأس بوغارون ذات مقياس 20000/1 وعلى بعض المخططات السبرية (Plan Bathymétrique) ذات مقياس 400/1 كوسيلة رئيسية لنا في هذا العنصر من دراستنا.

تبين(الخريطة رقم 8)؛ أن خليج سكيكدة تتقدمه طبوغرافية بحرية تتميز بإنحدارات قوية في حدوده الشرقية و الغربية، أين تترجم بالتقارب الشديد بين خطوط تساوى العمق. وبذلك تتواجد هضبة قارية ضيقة جدا و منحدرة على مستوى رأس الحديد في الشرق ورأس بوغارون في الغرب. أما وسط الخليج، فهو يتميز بسيادة طبوغرافيا بسيطة؛ تترجم في التباعد الكبير بين خطوط تساوي العمق، و بذلك تكون الهضبة القارية في هذه المنطقة واسعة ومنبسطة.

ترتبط هذه الخصائص الفيزيائية البحرية إرتباط واضح بين التضاريس القارية المجاورة لها فالرؤوس الشديدة الانحدار أو السواحل الصخرية تقابلها هضاب قارية ضيقة (أحيانا منعدمة) وشديدة الانحدار في حين السواحل الرملية تتناسب مع هضاب قارية واسعة، ذات انحدارات ضعيفة. أما ساحل منطقة دراستنا فهو يتميز بطبوغرافيته البسيطة، ماعدا على مستوى الحواف الصخرية لرأس فلفة في الجزء الشرقي، وعلى مستوى رأس سكيكدة وخليج سطورة في الجزء

الغربي الذي يتميز بعدم التجانس بسبب الصخور أو ما يسمى بالجزيرات البارزة على السطح، المتواجدة في منطقة التارقص (Roches intertidaux) فتلعب دور المحفز و المنشط لمختلف الآليات البحرية.

بالإضافة إلى هذه الخصائص الطبوغرافية، ما يمكن ملاحظته من خلال الخريطة البحرية هو الانبساط و العمق الصغير الذي يميز المنطقة الشرقية مقارنة مع المنطقة الغربية، إذ يترجم أساسا في بعد المسافة الفاصلة بين المستوى0 و خط تساوي العمق-10. وهي الحدود الملائمة لتوليد مختلف الآليات البحرية مما يؤثر على عملية انتقال المواد في المنطقة الساحلية بتحفيزها وتنشيطها نظرا لاقترابها من السطح.

II.2 الأشكال السائدة في الساحل السكيكدي:

على مسافة طولها حوالي 1200كلم؛ يمتد الساحل الجزائري من الغرب نحو الشرق بخط ساحلي (rivage) يتميز بعدم التجانس و الإستمرارية (Leclaire 1972)، إذ يظهر في شكل خط منكسر ناتج عن أشكال مورفولوجية متنوعة تتمثل في مجموعة الحواف الصخرية العالية و الحادة التي تحدد منخفضات رملية غالبا ما تكون ضيقة.

لا يقتصر هدا التنوع الجيومورفولوجي على مستوى الساحل الجزائري فقط، و إنما يلمس على العديد من سواحل العالم، ولذلك فهي تحضى بدراسات متعددة خاصة في مجال الجيومورفولوجيا.

لقد إهتم العديد من الباحثين (R.Paskoff, A.Miossec, Guilcher, Collin ,R. Ottmann…) بتفسير و شرح الأشكال الساحلية، وأرجعوا أسباب تطورها إلى مجموعة مختلفة من عناصر المجال الجغرافي كالتركيب الصخري، المناخ، عوامل بيولوجية وكيميائية إلا أن الحصة الكبرى

لهذا التطور ترجع أساسا إلى العمل البحري الذي يتجسد في عمليتي التعرية و الترسيب، وعلى أساسهما تم تقسيم الأشكال الساحلية إلى مجموعتين رئيسيتين:

- **أشكال التراكم أو الترسيب.**
- **أشكال التعرية.**

II.1.2 أشكال التعرية أو التآكل (Les formes d'ablation):

هي أشكال تعكس نشاط تهديمي بحري، للتضاريس القارية كالجبال، التلال والهضاب مما يعطي للساحل مظاهر فيزيائية كبرى ومتنوعة، من بينها الجروف التي نجدها بكثرة على مستوى منطقة دراستنا:

- الجروف (Les côtes à falaise):

هي عبارة عن سفح (قاري) مجاور للبحر، يتميز بسرعة تراجعه بفعل التعرية البحرية الناتجة عن إصطدام وإرتطام الأمواج، في جزئه القاعدي، فتجعله يتراجع، مخلفا أمامه في أغلب الأحيان **أرضية** مسطحة، تمتد بإنحدارات ضعيفة نحو البحر**(Une plate forme)**؛ كثيرا ما توجد في شكل شواطئ رملية أو ترسيبات من الحصى أو الحجارة، فيطلق على الجرف في

هذه الحالة ب: **الجرف الميت أو الخامد (Falaise morte)**، أما في حالة إنعدام الأرضية فإننا نتكلم عن **الجروف النشطة (Falaise vive)** التي تتعرض للهجوم الدائم و المباشر للأمواج بسبب سقوطها المباشر على البحر الذي ينتج غالبا عن عملية تكتو نية. (شكل رقم10)

ترتبط سرعة تراجع الجرف، مقطعه، وإرتفاعاته، إرتباطا وثيقا بالخصائص، الطبوغرافية و الليتولوجية للسفح:

- فكلما كان حجم السفح القاري كبيرا كلما كان إرتفاع الجرف كبير و كلما إزداد الفارق الرأسي مابين القمة والقاعدة.

- التراجع في السفح يكون كبير و الإنحذارت ضعيفة نسبيا كلما كان كانت طبيعة التركيب الصخري هشة و متفتتة مثل الطين، المارن، الرمل....و يكون بطيء و شديد الإنحدار في حالة الصخور الصلبة مثل الكلس، الصخور البركانية، الغرانيتية والصخور المتحولة.

يتواجد هدا النوع من الأشكال على مستوى الشريط الساحلي لمنطقة دراستنا بشكل غير متواصل، إذ يمتد على مسافة طولها حوالي12.15كلم، مايعادل43% (من طول ساحل منطقة الدراسة).

نميز هذه الجروف في شكلها النشط (Falaise vive) في الجزء الغربي والشرقي للشريط الساحلي المدروس، من خلال بعض الجبال التي تسقــط مباشرة على البحــر مثل، جبــل ليــلو(165م)، جبل مودر(199 م)، وجبل فلفلة (586 م) في الجزء الشرقي. كذلك نجدها في شكل جروف ميتة (Falaise morte) في الجزء الغربي من منطقة الدراسة على مستوى الخليج الصغيرStora من خلال جبال متعددة مثل جبل رحب الدانية(343 م) الذي يتراجع بفعل التعرية البحرية تاركا بذلك مجالا لنشأة الشواطئ الحالية للخليج الصغيرStora.

أهم ما نلاحظه كذلك، في الشريط الساحلي لمنطقة دراستنا هو وجود حواف صخرية خامدة على مستوى الجزء الشرقي، من خلال التراجع القديم منذ الزمن الرابع لمجموعة من الكتل الساحلية مثل جبل العالية و جبل فلفلة ليترك المجال لتشكل نظام رملي متطور يتكون من الشاطئ بمختلف أجزائه و أجيال من الكثبان الرملية(القديمة و الحديثة).

II.2.2 أشكال الترسيب(Les formes d'accumulation):

هي أشكال ساحلية تعكس النشاط البنائي للبحر، الذي يتميز بالترسيب الدائم لمواد مختلفة الأحجام سواء كانت طين، رمال، أو حصى.

يقسم« A.Miossec » هذه الأشكال إلى نوعين رئيسيين حسب نوعية المواد المكونة لها فيميز بين: **سواحل طينية (Littoraux vaseux) وسواحل متفتتة (Littoraux meubles)** إذا لم نقل سواحل رملية؛ هذه الأخيرة التي تعتبر من بين الأشكال الساحلية الأكثر إستغلالا من طرف الإنسان، خاصة في المجال السياحي.

تنقسم السواحل المتفتتة الى وحدات مورفولوجية ثانوية، تتمثل في، الشاطئ بقسميه العلوي و السفلي ومجموعة الكثبان الرملية (شكل رقم11).

II.1.2.2:الشواطئ (Les plages):

هي أشكال ساحلية ناتجة عن عملية الترسيب البحري تتشكل"كلما كانت كمية المواد المتوفرة على مستوى الخط الساحلي أكبر من حجم المواد المنتقلة بفعل الأمواج أو التيارات البحرية " (R.Paskoff, 1994). ويعرفها كذلك (M.Derreau) على انه الترسيب بشكل مجاور للبحر لمجموعة المواد الخشنة التي يزيد حجمها عن حجم الطين.

تتكون الشواطئ من مواد متنوعة تتمثل أساسا في الرمال الدقيقة أو الخشنة، الحصى الحجارة والجلاميد؛ التي تتميز بصفة عامة بخصائصها المتآكلة والبراقة والمسطحة(1994 Paskoff). تتميز هذه المواد بعدم إستقراريتها فهي في حركة دائمة و مستمرة بفعل الأمواج

والتيارات لذلك فالشواطئ تصنف ضمن الوحدات الغير مستقرة على سطح الأرض و بالتالي فهي حساسة لأي تدخل من طرف الإنسان خاصة إذا كان غير عقلاني.

تكون الشواطئ نظاما مورفونشأويا معقدا، يقوم على التبادل المتداخل للمواد بين مختلف أقسامه المورفولوجية المتمثلة في:

أعلى الشاطئ (L'arrière- plage):

هو إحدى الوحدات المورفولوجية المكونة للشاطئ التي لا تصلها مياه البحر إلا في حالة العواصف. تظهر في شكل نتوءات بسبب تراكم المواد عن طريق المياه العليا، و إنعدام الغطاء النباتي في هذا الجزء يعتبر مؤشرهام لعدم استقرار يته وعاملا رئيسيا يميزه عن مجموعة الكثبان الرملية الحديثة التي تحدده من الأعلى.

مقدمة الشاطئ (L'avant- plage) :

هو من أهم الأقسام المكونة للشاطئ يكون دائما مغمور بالمياه، وهو جزء لا يتجزء و لا ينفصل عنه نظرا لعلاقة التبادل الموجودة بينهما؛ فالمواد المكونة لهذا الجزء تشكل خزان رملي كبير تأتي به الأمواج في فصل الشتاء ليعمل على تغذية الشاطئ في فصل الصيف.

تحتل الشواطئ مسافة لابأس بها في منطقة دراستنا بمقارنتها مع أشكال التعرية فهي تمثل حوالي 15.85 كلم أي ما يعادل تقريبا 57 % من طول الخط الساحلي المدروس.

وتقسم هذه المسافة بين شواطئ صغيرة جدا، محصورة بين الحواف الصخرية العالية في الجزء الغربي من الشريط الساحلي لمنطقة الدراسة وشواطئ طويلة ومنفتحة على البحر وممتدة في الشرق إبتداء من الضفة اليمنى لواد الصفصاف أين تضم أحد أهم شواطئ الشرق الجزائري المتمثلة في شاطئ العربي بن مهيدي Jean D'arc. (الشكل رقم12)

تتعرض هذه الأوساط كغيرها من الأوساط الأخرى للتأثيرات الفصلية التي تظهر بوضوح من خلال التغيرات المورفولوجية التي تطرأ عليها فنجدها في فصل الصيف، تزداد حجما وإتساعا بسبب المواد التي توفرها الأمواج البانية الضعيفة القوة فيكون الشاطئ في حالة تضخم رملي(Engraissement) . (أنظر الصورة رقم2)

أما في فصل الشتاء فالأمواج الهدامة القوية تعمل على إقتلاع المواد ونقلها على مسافات بعيدة عن الشاطئ فتجعله في حالة عجز في المخزون الرملي (Démaigrissement) . وكذلك هذه الوضعية تزيد من مدى حساسية و عدم استقرارية هذا النوع من الوحدات المورفولوجية الساحلية. (أنظر الصورة رقم3)

صورة رقم02: شاطئى سطورا في حالة تضخم رملي

صورة رقم03: شاطئى سطورا في حالة عجز رملي

II2.2.2: الكثبان الرملية الساحلية (Les dunes Littorales) :

إضافة إلى المناطق الصحراوية الشاسعة؛ فالسواحل كذلك تمثل وسطا ملائما لتكون هذا النوع من الأشكال التي تتطور بفعل الرياح هذه الأخيرة تعرف بحدتها وقوتها في السواحل بسبب قلة التضاريس أو إنعدامها.

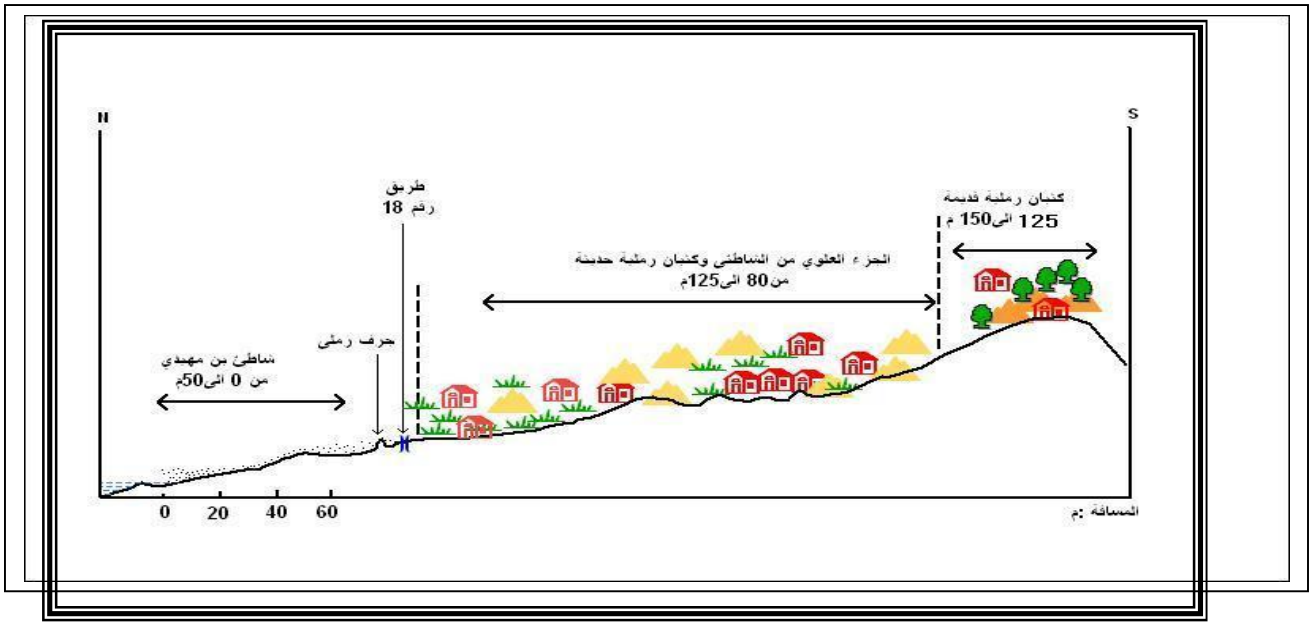
تتشكل الكثبان الرملية عندما تنقل الرياح، المواد الرملية الساحلية من مكان إلى آخر(على الشواطئ)، و عند إصطدامها بحاجز معين سواء كان غطاء نباتي أو حجارة، يبدأ الترسيب الأولي للرمال مساهما في تشكل كثبان مختلفة الإحجام، أين تلعب الدور الرئيسي في توازن الوسط الساحلي ومختلف منشآته بالحماية التي توفرها من خطر هجومية الأمواج البحرية.

تتواجد الكثبان الرملية الساحلية على مستوى الشريط الساحلي لمنطقة دراستنا بشكل موازي للخط الساحلي، إذ تمتد وتتطور إبتداء من الضفة اليمنى لواد الصفصاف إلى غاية رأس فلفلة (خريطة رقم 4 في الفصل الأول)، في الجزء الشرقي للشريط؛ في حين نجدها منعدمة في جزئه الغربي بسبب الحواف الصخرية النشطة التي تحددة و كذلك بسبب التدخل البشري المكثف و القريب جدا من الخط الساحلي.

تظهر الكثبان الرملية على مستوى منطقة دراستنا في أجيال مختلفة؛ فنميزها في جيلها الثاني(الحديث) في شكل كتل رملية يصل إرتفاعها الى10 أمتار، تتميز بغطائها النباتي الضعيف جدا إذا لم نقل منعدما، ورمالها الدقيقة جدا ذات اللون الأبيض (Leclaire1972). تتعرض هذه الأشكال اليوم إلى إستغلال بشري مكثف فنميز الطريق الشاطئي رقم 18 الذي يخترقها و يقسمها إلى نصفين.

إبتداء من هذا المستوى يظهر الجيل الأول(كثبان قديمة) من هذه الأشكال يتمثل في تلال متصلبة (Dune consolidé)، تتكون من رمال حمراء، تنحدر بإنتظام إبتداء من إرتفاع 110 الى جنوبا حتى65 م شمالا أين تنتهي مع الطريق بحواف عالية و شديدة الإنحدار(شكل رقم13).

تغطى هذه الكثبان بمجموعة مختلفة من التشكيلات النباتية المتأقلمة مع الوسط الملـــحي و التي تلعب دورا رئيسيا في تثبيتها وحمايتها من الرياح الشمالية كما أنها تقي المنشآت العمرانية و الأراضي الزراعية من الترمل، خاصة و أن هذا الجزء تسوده ديناميكية ريحية قوية تترجم في وجود أشكال تتعرض لهذه الآلية (les Eolianites).

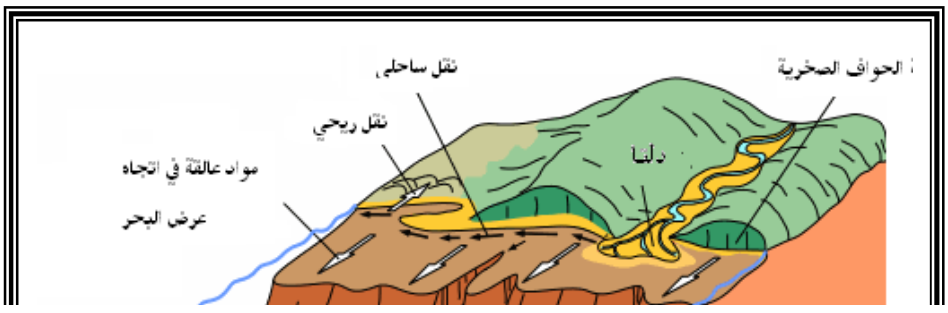


شكل رقم 13: مقطع طولي في منطقة بن مهيدي(جنوب- شمال)

III.ميكانيزمات الساحل السكيكدي:

III.1مبدأ الحصيلة الرسوبية:

يشكل النظام الساحلي مكانا لتوضع مواد ذات أصل جغرافي **متنوع** فهو الوسط الذي يستقبل نواتج تعرية الجزء القاري ومجموعة الحواف الصخرية الساحلية: جزء من هذه المواد ينتقل ويتوزع بإنتظام بفعل عوامل هيدروديناميكية متنوعة كالأمواج و التيارات الساحلية على طول إمتداد الخط الساحلي، وآخر ينتقل بفعل الرياح على مستوى الوحدات الفيزيائية الصغرى المكونة للشواطئ(الشاطئ و أعلى الشاطئ) و جزء ينتقل نحو عرض البحر في إتجاه الأخدود البحري الكبير (شكل رقم14).



يعمل النظام الساحلي على التوازن بين حجم المواد الداخلة إليه و الخارجة منه و أي خلل أو عجز يؤدي مباشرة إلى الإختلال في التوازن يترجم في تضخم الشواطئ أو تعريتها.

و من أجل تدخل عقلاني على الوسط الساحلي يجب تطبيق ما يسمى بمبدأ الحصيلة الرسوبية، الذي يقوم على تقييم حجم المواد التي توفرها المجاري المائية ذات التصريف الخارجي والمواد المقتلعة من الحواف الصخرية، و المواد المنتقلة نحو عرض البحر.

يصعب تقييم هذه الحصيلة في الأوساط الساحلية خاصة إذا تعلق الأمر بالمواد المنتقلة نحو عرض البحر لأن هذا الأخير يشكل مجال واسع وغير محدد مقارنة مع المجاري المائية أو البحيرات. بالإضافة إلى ذلك، تتطلب هذه الحصيلة توفير معطيات متنوعة؛ على فترات طويلة ومختلفة(من الفصل إلى عشرات السنين)، خاصة بالرياح، الأمواج، التيارات البحرية، معطيات سيديمونتولوجية، هيدرولوجية... وللأسف هذا ما تفتقر إليه معظم السواحل في العالم لاسيما سواحلنا الجزائرية.

III.2 أصل وطبيعة المواد المكونة للساحل السكيكدي:

نظرا لصعوبة تقييم الحصيلة الرسوبية في ساحل سكيكدة، حاولنا التعرف على الأصل الجغرافي للمواد المتواجدة فيه بالإعتماد على نتائج الدراسة الرسوبية المنجزة من طرف«Leclaire» سنة 1972على كامل الرصيف القاري الجزائري، وحدوده الساحلية .

إن الخصائص البتروغرافية المتنوعة المميزة لخليج سكيكدة تعكس غطاء رسوبي يختلف من مكان إلى آخر، فحسب (الخريطة رقم 9) يتكون خليج سكيكدة من ثلاثة مجموعات رئيسية من الترسيبات تتوزع كما يلي:

III.2. 1مجموعة الترسيبات الكلسية:

تضم كل من الحصى الكلسي، الرمل، و الوحل الكلسي الطيني. يتواجد بكثرة في الجزء الشرقي من الخليج على مستوى شواطئ رأس الحديد أين تحتل فيها الرمال الرقيقة حصة

هامة. في حين يضم الخليج نسبة ضئيلة جدا من الوحل الكلسي الذي يتواجد على مستوى الهضبة القارية.

III.2. 2 مجموعة الترسيبات السيليسية:

وهي التي تحتل الجزء الأكبر والأهم من مكونات خليج سكيكدة، تتمثل في حوالي80 % الى95 % من الرمال الدقيقة والحصى السيليي. تتوزع بشكل كبيرو مركز، فهي تتواجد في الجزء الشرقي للخليج على مستوى أنظمة رملية واسعة و متطورة في الشواطئ، الكثبان الرملية القديمة و الحديثة. نجدها كذلك بشكل واسع ومتطور على مستوى الشواطئ الكبيرة؛ مثل قرباز و بن مهيدي الذي يتميز برماله الصفراء الخشنة ومخزونه الرملي الغير متطور(مقارنة مع شواطئ قرباز) بسبب الحواف الخامدة التي تحدده من الجنوب.

أما إبتداء من مدينة سكيكدة في إتجاه سطورة فيتكون نظام من الشواطئ الضيقة و الصغيرة، التابعة لخليج سطورا تتكون أساسا من رمال خشنة تحتوى على نسبة 40% من الميكا و 30% من الفلسبات وشظايا من الصخور الميكاشيستسة.

يعود مصدر تكوينات الشواطئ الحالية للمنطقة الشرقية في منطقة دراستنا حسبLeclaire إلى مخلفات التراجع البحري للزمن الرابع و بالتالي إلى نواتج تعرية الكثبان الرملية الحديثة و القديمة، أما واد الصفصاف فهو يشكل مصرف رئيسي للمنطقة يساهم بشكل كبير في تمويلها بالمواد خاصة منها الرملية، الطينية والغرينية التي تنتقل عالقة في المياه في إتجاه الهضبة القارية والحاذور القاري. في حين الشواطئ الغربية فهو يرجع مصدر تطورهاإلى تعرية الحواف الصخرية بفعل الديناميكية البحرية وإلى مجموعة الأحجام الصلبة للمجاري الساحلية

الصغرى التي تخترق هذه الكتل، و يرجع هذا التفسير إلى تواجد كميات كبيرة من الميكا و الفلسبات.

III.2. 3 مجموعة الترسيبات الطينية:

تطغى على هذه المجموعة كل من التكوينات الطينية السيليسية، تظهر بلون رمادي داكن وتحتوي على تكوينات متفتتة ذات أصل بيولوجي، تتواجد بشكل كبير على أعماق كبرى من رأس فلفة.

يرجع Leclaire أصل التكوينات الطينية في شرق ساحل منطقة دراستنا إلى مواد مقتلـــعة و منتقلة معظمها عبر مجرى واد الصفصاف و يفسر ذلك بحجم الترسيبات الكبيرة المتواجدة على مستوى المنخفضات البحرية لفلفة و الصفصاف (Canyon Filfila et Canyon safsaf) الذي يمتد إلى غاية الحاذور القاري. أما تكوينات الجزء الغربي فهو يرجعها بالدرجة الأولى إلى نواتج تعرية حواف الكتلة القبائلية الساحلية و يفسر ذلك بنسبة الميكا الكبيرة المتواجدة في شواطئ هذه المنطقة.

III.3.تحليل وشرح بعض الآثار المورفوديناميكية في الساحل السكيكدي:

نريد من خلال هذا العنصر تبيان وضعية الساحل السكيكدي من الناحية المورفوديناميكية لأن هذه الأخيرة تسمح لنا بالتعرف على أهم الآليات التي يقوم عليها تطور هذا النظام.

و لقد إعتمدنا في ذلك بالدرجة الأولى على الخرجات الميدانية أين تتبعنا أهم الآثار التي تترجم وتفسر آلية أو ديناميكية معينة، مدعمين ذلك بتحليل مجموعة متنوعة من الوسائل كالصور الجوية، صور القمر الصناعي ،الخرائط الطبوغرافية و المخططات السبرية.

وبصفة عامة لقد ميزنا في الساحل السكيكدي الآثار التالية:

III.1.3 ترمل المنشآت الساحلية:

لقد رأينا في الفصل السابق أن الرياح تشكل عنصرا هاما في تطور الأوساط الساحلية لما لها من تأثير كبير على تطور الشواطئ و الكثبان الرملية. فتواجد كميات كبرى من الرمال على مستوى الأراضي الزراعية و المنشآت الساحلية (الطريق الشاطئي رقم 18) ماهو إلا دليل عن حلول الديناميكية الريحية في المنطقة الناتجة أساسا عن إنتقال الرمال على مستوى أجزاء مختلفة من شواطئ بن مهيدي في إتجاه المجال الخلفي خاصة وأن المنطقة تتسم بضعف الحواجز الطبيعية التي تعيق وتعرقل حركية المادة الرملية فيها. (صورة رقم4)

III.2.3 حواف إقتلاع رملية هامة:

بينت لنا كذلك الخرجات الميدانية، وجود حواف إقتلاع يزيد إرتفاعها عن70 سم وأغلبيتها تتواجد على مستوى الجزء العلوي للشواطئ و الكثبان الساحلية.هذه الوضعية تعطينا فكرة عن المستوى الذي يمكن أن تصل إليه مياه البحر وبالتالي مدى قوة الديناميكية البحرية في المنطقة أضف إلى هذا فإن هذه الوضعية تبرهن أن الجزء الأعلى من الشواطئ والكثبان الرملية هي مناطق حساسة مادامت تصلها مياه البحر. (صورة رقم5)

III. 3.3. مناطق توسع وتضخم رملي(Engraissement):

نجدها تتناسب بالدرجة الأولى مع مصبات الأودية في البحر إذ نلمس تراكمات رملية حصوية و جلاميد تبين مساهمة الأودية في تمويل الشواطئ بالمواد و بالتالي حلول الديناميكية القارية في المنطقة (صورة رقم6).

كذلك نجد هذه الوضعية المورفولوجية تتواجد في الجزء الخلفي لكاسرة الأمواج الثانوية للميناء الجديد على مستوى شاطئى بن مهيدي إذ هذا الأخير يتعرض إلى الإتساع و التضخم الرملي (Engraissement) بسبب حاجز الميناء الذي يعرقل مرور المواد فيساهم في تراكمها.

ومخططات تطور العمق البحري لشاطئى بن مهيدي قبل و بعد إنجاز الميناء تفسر لنا هذه الحالة حيث تغير وضعية خط تساوي العمق رقم0 و تقدمه بعدة أمتار نحو البحر ما هو إلا ترجمة حقيقة لعملية تضخم وإكتناز رملي يتعرض لها الشاطئى.(شكل رقم15- 16)

III.4.3 مناطق تراجع هام في الخط الساحلي:

نجدها تتوافق مع المناطق التي يقع عليها التدخل و الضغط البشري الكبير. فعلى سبيل المثال نجد منطقة مصب واد الصفصاف تشهد تغير مورفولوجي ملحوظ على مدى سنوات متعددة حيث تبين لنا الصور الجوية وصورة القمر الصناعي أن الجهة المجاورة للحاجز تتعرض إلى عملية تعرية و تراجع تهدد من إستقرار الميناء. (صورة رقم 7 ،8 ،9)

نلاحظ هذه الوضعية كذلك على مستوى شواطئ بن مهيدي وبالضبط مابين منشآت الحماية الساحلية حيث من جراءهذه المنشآت تزداد حدة الآليات البحرية وبذلك يتعرض في هذه النقطة الطريق رقم 18 إلى خطر التهديم. (صورة رقم 10 ،11)

أما على مستوى الجزء الغربي من منطقة الدراسة و بالضبط في شواطئى سطورا؛ فبالرغم من حمايتها الطبيعية، غير أن مقارنة و تحليل الصور الجوية بينت تعرض هذا الجزء إلى تراجع ساحلي هام تتراوح سرعته مابين 1إلى2م/السنة.(جدول رقم8 و الشكل رقم17)، مما يعطينا فكرة عن حلول ديناميكية بحرية ذات قوة كبيرة بحيث تفوق الحماية الطبيعية، أضف إلى ذلك فإننا لا يمكن إهمال العامل البشري الذي له دور في تحفيز هذا التطور خاصة و أن هذه المناطق تتميز بضغط و تذخل بشري كبير.

جدول رقم 6: تطور بعض شواطئ ساحل سكيكدة ما بين سنتي 1972-1988

المـــــــــــوقع	سنة 1972	سنة1988	الفرق (م)	السرعة (م/السنة)
الشاطئ الأخضر	20	10	10 -	0.62
شاطئ الجنة	30	10	20 -	1.25
شاطئ سطورا خلف الميناء	40	10	30-	1.87
شاطئ ليلو	100	60	40 -	2.5
مصب واد الصفصاف في جهة الجرف	100	160	60 +	3.75
شاطئ بن مهيدي خلف الميناء	38	120	82 +	5.12
شاطئ بن مهيدي بين العمود 1-2	40	20	20 -	1.25

المصدر:من إنجاز الطالبة

خلاصة الفصل الثاني

كغيرها من المناطق الساحلية، تضم منطقة سكيكدة أحد أهم وأعقد الأنظمة الايكولوجية المتواجدة على سطح الأرض، انه **الوسط الساحلي** الذي يشكل نظام مورفونشأوي يجمع بين مجالين فيزيائيين مختلفين تماما وهما المجال البحري و المجال القاري.

وفي إطار هذا الانتماء، يضم الساحل السكيكدى مظاهر طبيعية متنوعة بحرية وقارية؛ فهو يحتوي على هضبة قارية واسعة وضعيفة الانحدار تتناسب مع شواطئ رملية واسعة في جزئه الشرقي، وهضبة قارية ضيقة وشديدة الانحذار تتناسب مع حواف صخرية حادة ورؤوس شديدة الانحذار تتغلب على جزئه الغربي.تحتل السواحل الرملية في منطقة دراستنا نسبة هامة بمقارنتها مع السواحل الصخرية، فهي تظهر في شكل أنظمة متطورة باحتوائها على وحدات مورفولوجية ساحلية متنوعة كالكثبان الرملية و الشواطئ كل منها يقوم على تبادل مستمر للمواد فيما بينها.

عدم تقييمنا للحصيلة الرسوبية في النظام الساحلي السكيكدي لم يمنعنا من التعرف على أصل المواد المكونة له و ذلك باعتمادنا على نتائج الدراسة الرسوبية المنجزة من طرف « Leclaire » التي بينت أن خليج سكيكدة و هضبته القارية يتكون من مواد معظمها سيليسية ذات أصل قاري.

تتبعنا لبعض الآثار المورفوديناميكية للساحل السكيكدي بينت لنا أن مواده تأخذ الاتجاه شرق - غرب كما أنها أكدت لنا انه يشكل نظاما ساحليا يتعرض إلى تغير ملحوظ في الديناميكية تترجم في أشكال تعرية و ترسيب اواكتناز رملي خاصة على مستوى منطقة العربي بن مهيدي.

مدخـــل:

تبين لنا من خلال الفصل السابق مدى التنوع الكبير في المظاهر الفيزيائية للساحل السكيكدي؛ فالتناوب المورفولوجي بين جروف صخرية عالية و شواطئ رملية ضيقة و منغلقة أو واسعة و مفتوحة، ما هو إلا نتيجة لآليات بحرية و قارية كانت ومازالت تعمل بصفة مستمرة و متكاملة على التطور المورفونشأوي الساحلي.

تشكل السواحل الوسط الذي تنتهي عنده عملية ترسيب المواد المقتلعة من المجالات القارية المجاورة لها، والمنتقلة عبر مختلف المجاري المائية ذات التصريف الخارجي. وعند وصولها إلى الساحل تتعرض على طول إمتداده إلى عملية النقل، والترسيب بآليات بحرية متنوعة.

إن هذا العمل المتكامل بين الواجهتين البحرية و القارية يفسرلنا سبب التطرق إلى الخصائص الهيدرولوجية و الهيدروديناميكية للساحل السكيكدي في هذا الفصل، فهي تِساهم في تطوره الموفونشأوي خاصة و أنه يتعرض إلى إلى تغير مورفولوجي سريع وملحوظ تتحكم فيه بالدرجة الأولى قوة الديناميكية البحرية.

وعليه يتضمن هذا الفصل النقاط التالية:

- التعرف على النشاط البحري والدور الذي يلعبه في تطور السواحل من خلال شرح وتفسير بعض الآليات البحرية. ثم تحليل بعض المعطيات الهيدروديناميكية المتوفرة في خليج سكيكدة من أجل التعرف على خصائص الديناميكية البحرية فيه.

- إعطاء فكرة عن حصة الجزء القاري من تطور النظام الساحلي السكيكدي من خلال دراسة مجموعة الأحواض الساحلية التي تحيط به.

I. الخصائص الهيدروديناميكية:

إن الأوساط الساحلية؛ بحكم إنتمائها للمجال البحري تتعرض بشكل مستمر و مباشر إلى تأثيراته التي تنعكس بوضوح على مختلف مظاهره الفيزيائية، لاسيما على أشكاله المورفولوجية فنشاطه المتمثل في عمل الأمواج، المد و الجزر و مختلف التيارات البحرية يجعله يحتل مكانة و حصة مهمة في نظام الحصيلة الرسوبية المسؤول عن توازن الوسط الساحلي (فصل II).

إن تقييم المواد المنتقلة في الوسط البحري، و بفعل عوامله المتنوعة، يعتبر من الأمور المعقدة، إذا ما قورن مع بقية الأوساط الفيزيائية الأخرى، كالبحيرات أو المجاري المائية ذات الشكل و الإنحدار والإتجاه المحدد؛ على غرار ذلك فالوسط البحري تأخذ فيه المواد إتجاهات مختلفة بسبب آليات تزداد تعقدا عند الإقتراب من الخط الساحلي. **فما هي هذه الآليات؟**

I.1الآليات البحرية وتأثيرها على الوسط الساحلي:

حتى و إن كان الجو معتدل ولطيف و كل الظروف المناخية هادئة، فإن مياه البحر لا يمكن أن تكون ثابتة أو ساكنة بل هي في حركة دائمة و مستمرة؛ ترتفع إلى الأعلى ثم تنخفض في شكل أمواج، تدخل ضمن الحركة المستمرة و المتكاملة لعمليتي المد و الجزر، أو تأخذ إتجاه واحد لتجري في شكل تيارات بحرية مختلفة:

I.1.1الأمواج الحرة «Les Houles» :

هي من العوامل الهيدروديناميكية **الملفتة** للأنظار في الوسط الساحلي؛ نظرا للتغيرات التي تطرأ عليها عند الوصول إليه ولنشاطها المورفونشأوي الذي تمارسه عليه.

تتميز الأمواج بقدرتها الكافية على البناء و التهديم للأشكال الساحلية على فترات زمنية متنوعة سواء كانت طويلة أو قصيرة جدا، كما أنها تشكل عائق للتنمية البشرية من خلال

تصرفها الهجومي و الهدام عندما تكون ناتجة عن ظروف جوية رديئة، أو عن ظاهرة طبيعية معينة كظاهرة «Tsunamis».

ما هي الأمواج؟ أين وكيف تنشأ؟ ومن أين تستمد قوتها؟

نسمي موجة حرة «Une Houle» [1]، نظام من الإهتزازات الميكانيكية(Des Vagues) نوعا ما منتظمة تنشأ وتتولد في عرض البحر عندما تهب رياح سرعتها تتراوح ما بيـــن 3 إلى 4 م/ ثا [2]، فيحدث تشوه على مستوى سطح البحر يكون في شكل إهتزازات تمتد و تنتشـــــر خارج مجال الهبوب. وتتميز الأمواج بالخصائص التالية (شكل رقم18):

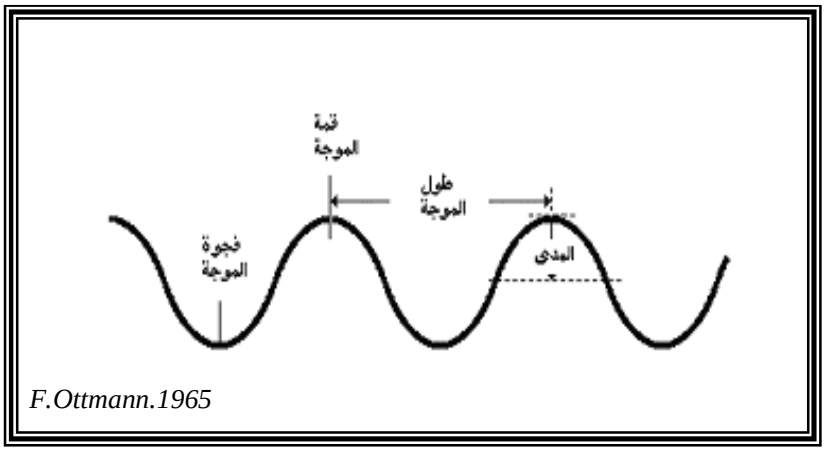
- **طول الموجة(L)**: هو المسافة الفاصلة بين قمتين (crêtes) و فجوتين(creux) لموجة واحدة.
- **إرتفاع الموجة(H)**: هو فارق الارتفاع ما بين القمة (la crête) و الفجوة (creux).
- **الزمن (T)**: هو المجال الزمني المستغرق ما بين موجتين متتاليتين في نقطة معينة و هو يحسب بالثانية.
- **السرعة (C)**: هي سرعة إنتشار وإمتداد قمة الموجة وهي تمثل العلاقة بين طول الموجة و مدتها و تحسب ب (م/ثا).
- **المدى(A)**: هو فارق الارتفاع العمودي ما بين القمة (la crête) و الفجوة (creux).
- **الإتجاه:** هو إتجاه امتداد الموجة.
- **إنحناء الموجة**: وهو الذي يمثل العلاقة بين طول الموجة و إرتفاعها.

---

[1] نتكلم هنا عن الأمواج الأكثر تردد التي تنشا بفعل هبوب الرياح و التي لها التأثير المستمر على الوسط الساحلي و ذلك بعض النظر على الأمواج الناتجة عن ظواهر أخرى كالزلازل « tsunamis »

[2] R.Paskoff : Les littoraux impact des aménagements sur leur évolution P15.

ترتبط هذه الخصائص إرتباطا وثيقا بسرعة الرياح و قوتها و المسافة المائية التي تهب عليها والتي يطلق عليها باللغة الإنجليزية « Fetch » و اللغة الفرنسية« course». فكلما كانت المسافة المائية التي تعبرها الموجة طويلة كلما قل إرتفاعها خاصة إذا كانت مدتها الزمنية قصيرة. أما الأمواج ذات المدة الزمنية الطويلة تكون سرعة إنتقالها أكثر من الأمواج ذات المدة القصيرة وهي بدورها التي تختزن كمية كبيرة من الطاقة، مما يكون لها تأثير فعال عند وصولها إلى الخط الساحلي.



شكل رقم18: مقطع عرضي لموجة حرة

عند إقترابها من الخط الساحلي، و بسبب تأثرها بخصائص الطبوغرافية البحرية(topographie sous marine) تتعرض الأمواج إلى مجموعة من التغيرات التي تطرأ على

مميزاتها و بالأخص على **إتجاهها**، فتتولد ظواهر فيزيائية جديدة لها إنعكاسات مورفونشأوية هامة على الوسط الساحلي، من خلال قدرتها الفائقة على تحريك مواده فنميز كل من:

- ظاهرة إنحراف الأمواج : La réfraction des vagues
- ظاهرة حيود الأمواج: La diffraction des vagues
- ظاهرة إرتداد أو إنعكاس الأمواج :La réflexion des vagues
- ظاهرة إنكسار الأمواج : Le déferlement des vagues

I. 1.1 .1: ظاهرة إنحراف الأمواج (La réfraction des vagues)

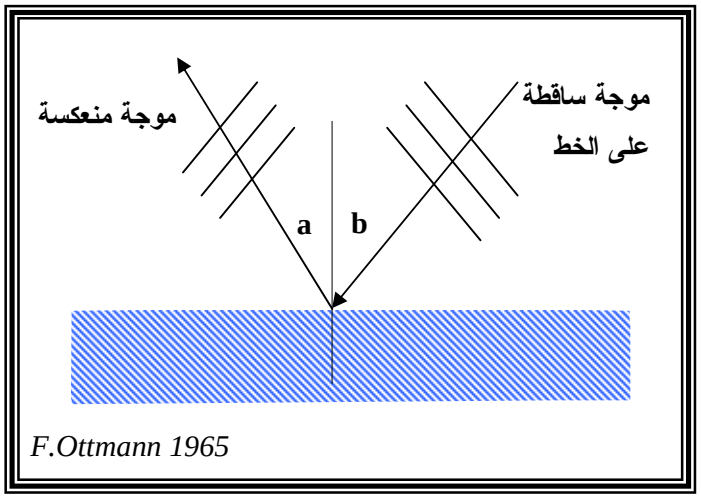
تتأثر هذه الظاهرة بشكل كبير بخصائص الطبوغرافية البحرية فهي تحدث عندما يصل العمق إلى أقل من ½ [1] طول الموجة فيتوقف إنتشارها و تقل سرعتها وتنحرف الأمواج مغيرة من **إتجاهها** وتصبح قمتها موازية لخطوط تساوي العمق.

لهذه الظاهرة أهمية كبرى في فهم تطور السواحل لأنها تترجم عمل طاقوي هام عند الإقتراب من خط الساحل بسبب الطبوغرافية البحرية فكلما كانت هذه الأخيرة قوية كلما إزداد تجمع وتقارب الأمواج فيكون تحرير كبير للطاقة الكامنة فيها وتمارس بذلك الأمواج عملها الهجومي و الهدام على الخط الساحلي فنجدها تتوافق مع الحواف الصخرية و الرؤوس الشديدة الانحدار. أما إذا كانت الطبوغرافية ضعيفة و بسيطة فالأمواج عند إقترابها من الخط الساحلي تنتشر و تتفرق مساهمة في توزيع وتبعثر الطاقة الكامنة فيها، و بذلك يكون عملها الهدام ضعيف جدا فنجدها تتناسب مع السواحل الرملية.

I.1.1.2 ظاهرة إرتداد الأمواج (La réflexion des vagues)

(1) R .Paskoff :Les littoraux impact des aménagements sur leur évolution page 17

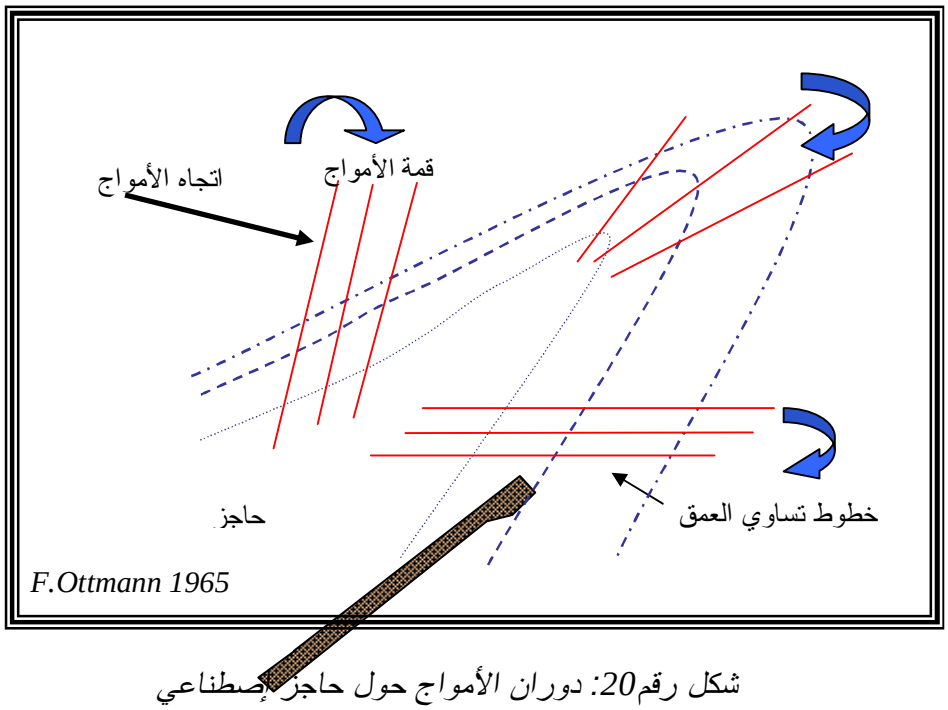
إصطدام الأمواج بحاجز شديد الانحدار سواء كان طبيعي كالرؤوس أو اصطناعي كالحواجز أو بعض المنشآت الخاصة بالموانئ، يجعلها تنعكس (شكل رقم19)نحو عرض البحر مغيرة بذلك **إتجاهها**، وفي نقطة الإلتقاء بين الأمواج الساقطة على الحاجز و الأمواج المنعكسة يحدث تغير هام في مورفولوجيتها و يزداد إنحناؤها محدثة بذلك دوامات تؤدي إلى فقدان سريع لطاقتها مما يكون لها تأثير فعال على انتقال المواد متسببة في حدوث تعرية هامة خاصة على حدود وعمق الموانئ بالإضافة إلى إنزياح الزوارق عن مكانها.



شكل رقم19 :*إرتداد الأمواج عند الخط الساحلي*

I.3.1.1. ظاهرة حيود الأمواج(La diffraction des vagues):

عند مرور الأمواج بحاجز، فإن اتجاهها يتغير بسبب دورانها حوله؛فتتغير خصائصها لاسيما **إتجاهها**، و تؤخذ هذه الظاهرة بعين الاعتبار عند إنجازات مشاريع التهيئة الساحلية كإنشاءالحواجز (وسائل الحماية البحرية) التي تعمل على حماية الشواطئ كما أنها لها انعكـــاسات مورفولوجية هامة تتمثل أساسا في التدخل في عملية انتقال المواد عن طريق خلق دوامات قوية (أنظر الشكل رقم20).



شكل رقم20: دوران الأمواج حول حاجز إصطناعي

I.1.1. 4 ظاهرة إنكسار الأمواج (Le déferlement des vagues):

تنشأ في المنطقة التي يتم فيها التماس ما بين الأمواج و خط الساحل، ونتيجة الإحتكاك بالعمق تتعرض الأمواج إلى التغير في شكلها؛ ترتفع إلى الأعلى ثم تنحني قممها لتدفع من طرف الموجة الموالية بفعل الرياح فتسقط مباشرة على الساحل بمختلف أنواعه سواء كان صخري أو رملي. تعتبر هذه الظاهرة؛ المحرك الرئيسي لميكانيزمات التعرية البحرية، بسبب كمية الطاقة المحررة من كل موجة منكسرة. فهي التي تعمل على تحضير المواد و تهيئتها لعملية النقل من طرف مختلف أنواع التيارات البحرية.

تحدث هذه الظاهرة على طول امتداد الشريط الساحلي ولا تترك أي نقطة منه دون أن تؤثر عليها؛وهي تتم عبر مرحلتين متتاليتين:

الأولى: تتمثل في امتداد و انتشار مياه الأمواج المنكسرة على الخط الساحلي فتحرك المواد وتنقلها بمختلف الطرق سواء بالدحرجة، النقوز أو عالقة في المياه، وذلك طبعا حسب حجم المواد المنقولة.

أما المرحلة **الثانية**: فهي تتمثل في عودة وتراجع المياه المنتشرة في المرحلة السابقة وذلك على شكل صفيحة مائية اقل هيجان من الأولى، مرجعة معها المواد، حسب حجمها وحسب درجة انحدار الشاطئ؛ ولكنها في اغلب الأحيان تعود عن طريق عملية الدحرجة، و الدليل

على ذلك هو وجود المواد الرملية و الحصوية التي تصطدم و تتلاصق على السيقان عند السباحة.صور رقم 13،12، 14

ملاحظة 1: يمكن أن تحدث عملية إنكسار الأمواج في عرض البحر قبل وصولها إلى الساحل، نتيجة الرياح القوية التي تزيد في قوة دفع الأمواج لبعضها البعض فتنكسر في عرض البحر.

12

13

14

I

صور رقم 12، 13، 14: توضح عملية انكسار الأمواج في ساحل سكيكدة ومراحلها المختلفة

I.1. 2المد و الجزر(La marée):

هي ظاهرة مؤقتة تحدث نتيجة التجاذب المزدوج الذي يمارسه كل من الشمس و القمر على الصفيحة المائية المكونة للبحار و المحيطات، وهي عبارة عن موجة تأخذ نفس الخصائص الفيزيائية للأمواج. هذه الظاهرة تعتبر بسيطة و معقدة في نفس الوقت، ترى بوضوح على مستوى شواطئ المحيطات و لها إنعكاسات مورفولوجية كبيرة عليها.

مثال يوضح هذه الظاهرة:[1]

عند النهوض في الصباح، نلاحظ شواطئ رملية واسعة وصخور عارية في حين البحر يتواجد بعيد عن الخط الساحلي وهو ما نسميه؛حالة المياه المنخفضة(La basse mer) وفي المساء وعند الليل يحدث رجوع مياه البحر في شكل مجموعة من الأمواج المتتالية فترتفع المياه وتغطي مرة أخرى الشواطئ و الصخور وهو ما يسمى بمستوى المياه المرتفعة(La haute mer).

هذا العمل المتسلسل و المنتظم للمياه المرتفعة و المنخفضة يمثل ظاهرة التراقص أو المد و الجزرLa marée.

I.1. 3التيارات البحرية:

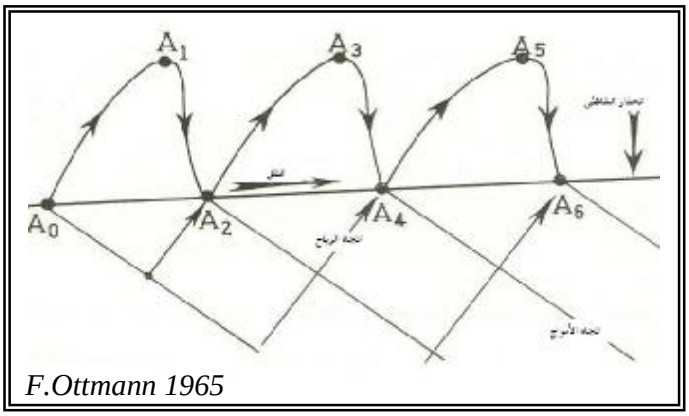
(1) BALLAND R. (1953)- Cours de sciences naturelles : - la mer et ses mouvements- *page174.*

إن القارورات، الشوائب، حطام السفن، شبكات الصيد و مختلف البقايا التي تتوضع على طول امتداد الشواطئ ما هي إلا نتيجة لعملية الترسيب من طرف التيارات البحرية التي تأخذ اتجاه واحد، على عكس الأمواج التي تتحرك في إتجاهات متنوعة؛ فعلى سبيل المثال إذا رميت بغطاء قارورة على سطح ماء البحر فإنك ستجده يطفو عليه في إتجاهات غير محددة.

يتواجد في الوسط البحري أنواع كثيرة من التيارات؛ و سوف نتكلم بالتفصيل على تلك التي لها أثر فعال على الساحل وهي: التيارات الفتاتية، تيارات العودة، تيارات الإقتلاع، تيارات المد و الجزر.

I.1. 3. 1التيارات الفتاتية(dérive littorale):

التيارات الفتاتية هي واحدة من أهم العوامل التي تساهم في إنتقال المواد على مستوى الخط الساحلي، فهي تحدث في منطقة إنكسار الأمواج (La zone de déferlement). إن المياه التي تنتشر في شكل صفيحة و الناتجة عن عملية إنكسار الأمواج تعمل على تحريك المواد و إنتقالها على طول الخط الساحلي؛ كما هو موضح في الشكل رقم (21):



شكل رقم 21: كيفية إنتقال المواد عبر التيارات الفتاتية

هذا النوع من التيارات البحرية له القدرة على إمالة السباحين ونقلهم على مسافات بعيدة من الشواطئ؛ مما يعطينا فكرة عن الكميات الهائلة من المواد التي يمكن أن تنقلها هذه التيارات.

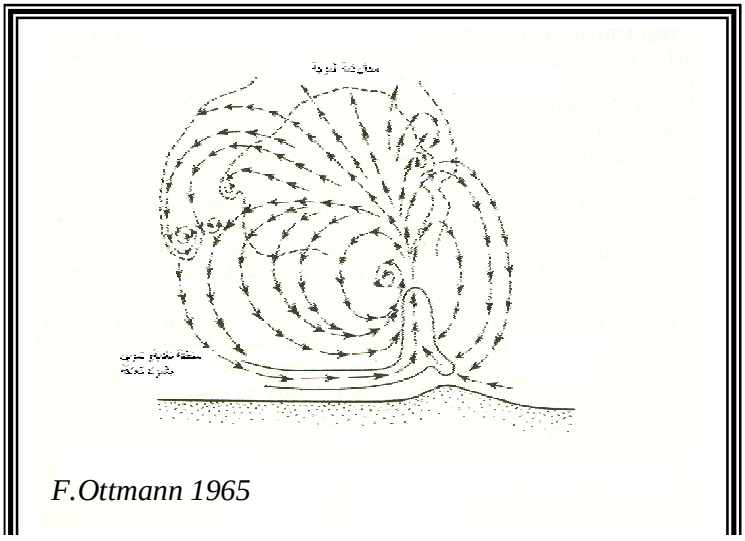
I.1. 3. 2 تيارات العودة(Courants de retour):

مياه الأمواج التي تنكسر عند وصولها إلى الخط الساحلي تعوض بعودتها نحو البحر عن طريق تيارات العودة. هذه التيارات تنشأ في منطقة انكسار الأمواج وسرعتها ترتبط إرتباطا وثيقا بكمية الطاقة التي تحررها الأمواج و بإنحدار الشاطئ، فكلما كان هذا الأخير شديد كلما كانت كمية المواد المنقولة نحو عرض البحر، كبيرة.

I.1. 3.3 تيارات الاقتلاع Courant d'arrachement:

هي تيارات مجاورة و مشابهة لتيارات العودة لأنها تضمن عودة المياه السطحية المندفعة نحو الخط الساحلي إلى عرض البحر . تواجد هذه التيارات يكون كذلك مرتبط بطبوغرافية الشواطئ، التي تعمل على حجز المياه في المناطق المنخفضة و الضيقة، ثم تنتشر وتذخل ضمن المياه الأخرى مكونة بذلك كتلة من المياه الهائجة و المملوءة بالمواد العالقة(شكل رقم22).

تلعب تيارات الاقتلاع دورا رئيسيا في تعرية السواحل و انتقال المواد نحو العرض.



F.Ottmann 1965

I. 1. 3 .4 تيارات المد و الجزر (Courant de marée):

التناوب المتسلسل ما بين المياه المرتفعة و المنخفضة يؤدي إلى خلق تيار مائي يكون سريع في حالة المياه المنخفضة وضعيف في حالة المياه المرتفعة فيكون كذلك، لها دور في عملية إنتقال المواد.

ملاحظة2:

تعتبر التيارات الفتاتية أكثر قوة وقدرة من تيارات الاقتلاع و العودة لأنها تعمل على إنتقال المواد بمختلف أحجامها على عكس التيارات الأخرى فهي تعمل على نقل المواد الدقيقة جدا نحو عرض البحر.

I .2 مميزات العوامل الهيدروديناميكية في ساحل سكيكدة:

يفتقر موضوعنا إلى دراسة تحليلية مدققة لمعطيات الأمواج، الرياح والتيارات وذلك لكونها من جهة، معطيات قديمة تعود إلى فترة ما بعد الإستقلال أين إهتمت الجزائر بتوفيرها من أجل إنشاء الموانئ، ومن جهة أخرى صعوبة الحصول على هذا النوع من المعطيات جعلتنا نعتمد على تلك المتوفرة في الدراسات المنجزة من طرف (LEM) ومديرية الأشغال العمومية(التجزئة البحرية) بولاية سكيكدة.

I.2. 1الرياح (Vent de mer):

بالرغم من كونها عنصر من عناصر المناخ إلا أننا تطرقنا إلى معطيات الرياح في هذا الفصل، لأنها المحرك الرئيسي للآليات البحرية التي تؤثر على السواحل بسبب الديناميكية الفعالة التي تحدثها على مستوى سطح مياه البحر.

لقد تكلمنا عن الدور الفعال للرياح في الأوساط الساحلية في الفصل الأول و رأينا بأن تلك التي تهب من عرض البحر؛هي التي تحتل الحصة الكبرى في التطور المورفونشأوي لهذا النظام. أما من خلال هذا العنصر فنريد التعرف على خصائص الرياح بمعطيات مسجلة في على مستوى محطات متواجدة في عرض البحر.

من أجل التعرف على خصائص هذا العامل إعتمدنا على نتائج الدراسة المنجزة من طرف LEM (مختبر الدراسات البحرية) سنة 1998 ، أين تمكنا من تسجيل الملاحظات التالية :

- تتميز سواحل الشرق الجزائري بسيادة رياح القطاعين الغربي، الشمال الغربي بنسبة 47.5 % والقطاع الشمالي ، الشمالي الشرقي بنسبة 36.6% (جدول رقم7).

- تتراوح سرعة الرياح الأكثر تردد ما بين 2.04م/ثا إلى 10.7 م/ثا أما الرياح القوية التي تزيد سرعتهاعن 11 م/ثا فهي تتواجد بالنسب التالية : 6.4% من أجل القطاع الغربي،0.7 % من أجل القطاع الشمالي، 3.6 % من أجل القطاع شمال غرب و0.6 % من أجل قطاع شمال شرق.

- يبين لنا (الشكل رقم23) أن سواحل الشرق الجزائري تسودها رياح القطاع الغربي في كل من الفصل الأول و الثاني و الرابع بنسبة اكثر من 30% بسرعة تزيد عن 8م/ثا، في حين الفصل الثالث (من جويلية إلى سبتمبر) يتميز بسيادة رياح القطاع الشمالي و الشمالي الشرقي ؛أغلبيتها ذات سرعة ضعيفة. وبصفة عامة يمكن القول أن الرياح المسؤولة عن نشأة الأمواج

في ساحل سكيكدة هي التي تهب من القطاع الشمالي الغربي والتي أغلبيتها تتميزبسرعة تتراوح ما بين 5 إلى 10م/ثا وهو الذي يتناسب حسب مقياس Beaufort [2] مع أمواج بسيطة ومعتدلة(ملحق رقم2).

(2) **Beaufort** :مقياس يتكون من 12 درجة، يستعمل لتقييم سرعة الرياح وحالة البحر الموافقة لها، أنجز سنة 1806 من طرف Francis beaufort أميرال في الملاحة الإنجليزية.

جدول رقم(7): تردد الرياح حسب الاتجاه و الشدة في عرض سواحل الشرق الجزائري

الإتجاه / سرعة(م/ثا)	الشمال	الشمال الشرقي	الشمال الغربي	الشرق	الغرب
1.54 - 0.5	1.1	1	0.7	1.4	1
5.1 - 2.04	4.8	6.5	6.1	9.1	10.4
10.7 - 5.61	2.4	2.8	6.1	5.6	13.2
11.73 - 11.22	0.6	0.5	2.7	0.5	5.3
23.97 - 17.34	0.1	0	0.8	0.1	1.1
25	0	0.1	0.1	0	0
المجموع	**% 9**	**% 10.9**	**%16.5**	**%16.3**	**%31**

المصدر : *LEM1998 - Etude de protection naturelles dans la baie de Skikda -*

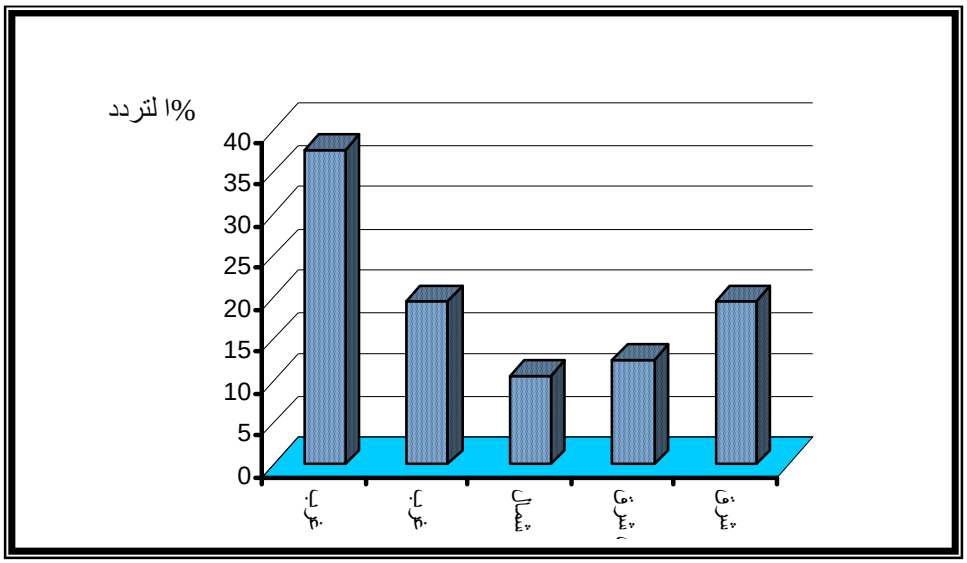
I.2. 2. الأمواج (Les Houles):

كلما كانت المعطيات الخاصة بمميزات الأمواج متوفرة (المدى، المدة، الاتجاه...) ، كلما ساعد ذلك على تفسير وفهم أكثر لخصائص الديناميكية البحرية السائدة في خليج سكيكدة .

و للتعرف علىخصائص الأمواج في عرض الخليج ؛ اعتمدنا كذلك على نتائج الدراسات المنجزة من طرف LEM و التي بدورها اعتمدت على ملاحظات S.S.M.O (Summary of synoptic métérological observations) التي تمت على متن سفينة أمريكية" Navire " في عرض سواحل الشرق الجزائري لفترة تمتد مابين1963 - 1970، حيث وصل عدد الملاحظات إلى 7815 ملاحظة[1].

[1] LEM :(1996)-Etude d'extension du port de pêche de Stora .

يسود الساحل السكيكدي أمواج من الإتجاه الغربي بتردد يوافق 37.60% ثم تليها أمواج من الاتجاه الشرقي ب19.60% والاتجاه الشمالي الغربي ب 19.50 % ، ثم في الأخير الأمواج الشمالية الشرقية و الشمالية بتردد 12.60% ، 10.70% على الترتيب.شكل رقم(24)



وللتعرف أكثر على خصائص هذا العامل الهيدروديناميكي؛ إعتمدنا على خاصية المدى التي ترتبط إرتباطا وثيقا بحالات مختلفة للبحر حيث يبين لنا الجدول رقم(8) أن أمواج سواحل الشرق الجزائري التي يزيد مداها عن 2.75م تساهم في تهييج البحر وإضطرابه في حين

الأمواج ذات المدى الصغير والتي يقل مداها عن 2.75م فهي تتوافق مع بحر هادئ ومياه معتدلة.

جدول رقم8: *حالات البحر المختلفة حسب مدى الأمواج في سواحل الشرق الجزائري*

المدى (م)	حالة البحر
0.25>	هادئ
0.75-0.25	جميل
1.75-0.75	معتدل
2.75-1.75	قليل الهيجان
3.75-2.75	هائج
3.75<	كثير الهيجان

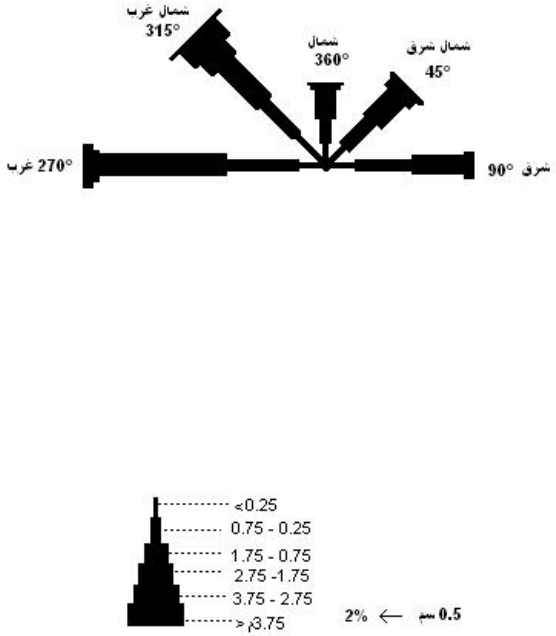
المصدر: LEM1998

تعتبر الأمواج ذات المدى الكبير من بين العوامل الرئيسية و المباشرة التي تتسبب في تعرية السواحل لأنها تختزن طاقة كبيرة تحررها عند الإصطدام في السواحل و بالتالي تساهم في إقتلاع كميات و أحجام هائلة من المواد الرملية. وهو مايتعرض له الساحل السكيكدي ؛ إذ يتميزبسيادة أمواج من القطاع الغربي، وهي أمواج قوية ذات مدى يزيد عــن2.75م في حين الأمواج الآتية من القطاع الشمالي و الشمالي الشرقي فهي تتميز بمدى صغير يصل إلى أقل من 2.75م . (أنظر الجدول رقم9 و الشكل رقم25)

جدول رقم(9): تردد الأمواج حسب المدى ومختلف حالات البحر في خيلج سكيكدة

المدى (م)	حالة البحر	اتجاه الأمواج					المجموع
		الغرب	شمال	شمال شرق	شرق		
0.25	هادئ	2.67	1.91	2.28	2.41	3.19	%12.46
0.75 - 0.25	جميل	8.03	4.21	2.80	4.29	6.65	%25.98
1.75 - 0.75	معتدل	14.25	6.60	3.30	3.65	6.14	%33.94
2.75 - 1.75	مضطرب	4.39	3.32	0.60	0.43	0.69	%8.43
3.75 - 2.75	هائج	1.07	0.88	0.05	0.09	0.12	%2.21
3.75	كثير الهيجان	0.73	0.37	0.05	0.03	0.0	%1.18
المجموع		31.14	16.29	9.08	10.90	16.79	%84.2

المصدر:Lem 1998



شكل رقم (25):تردد الأمواج حسب المدى و الاتجاه في سواحل الشرق الجزائري

I.2 .2.1 العواصف البحرية في الساحل السكيكدي:

يعتبر خليج سكيكدة من أكثر السواحل الشرقية الجزائرية التي تتعرض إلى أقوى و أعنف العواصف البحرية، هذه الأخيرة التي تخلف وراءها خسائر بشرية و مادية كبيرة كما أنها تحدث تغيرات مورفولوجية سريعة تترجم بالدرجة الأولي في تراجع هام للخط الساحلي السكيكدي.

تحدث هذه العواصف في غالبيتها في الفصل البارد ما بين شهر ديسمبر إلى شهر مارس حيث تتردد تقريبا بمعدل عاصفة كل ستة سنوات، تتميز بهبوب رياح قوية تنتج أمواج عالية يزيد إرتفاعها عن 6م وتدوم عدة أيام و بالتالي تكتسب طاقة كامنة تتحرر عند عملية الإنكسار في الخط الساحلي وتترجم بخسائر وخيمة خاصة وأن الساحل السكيكدي يتميز بقوة الإستغلال و الضغط البشري. وخير شاهد على ذلك، عاصفة شهر ديسمبر سنة 2003 التي أصابت المنطقة يوم الثلاثاء و تسببت في أضرار كبيرة لاسيما على المنشآت المينائية (أنظرصور رقم 15، 16، 17، 18).

جدول رقم(10): حصيلة بعض العواصف في خليج سكيكدة

تاريخ العاصفة	اتجاه الرياح	ارتفاع الأمواج (م)	المدة الزمنية	الملاحظات
25 /جانفي/1841	/	/	/	/
30/ديسمبر/1854	/	/	/	/
10-12/فيفري/1860	شمال شرق	3الى3.5	/	/
1-6 /مارس/1869	غرب شمال غرب ا	6.0	/	بقي ارتفاع الأمواج على حاله لمدة يومين كاملين
26-27/جانفي/1878	/	11.0	/	تهدم كاسرة الأمواج الرئيسية للميناء القديم
5-7/نوفمبر/1875	/	/	/	/
30-31/ديسمبر/1885	شمال شرق	/	/	دخول مياه البحر إلى الميناء القديم
مارس/ 1891	/	أكثر من6	/	نفس الملاحظة
فيفري /1900	/	أكثر من 6	/	/
1907	/	أكثر من 6	/	/
فيفري/ 1934	شمال نحو شمال	7.9	11	/
جانفي /1965	شمال الى شرق	5.8	9	/
14-16/ فيفري /1965	شمال غرب	6.5	14	/
ديسمبر/1967	شمال الى شمال غرب	8.2	10.8	/
نوفمبر/1969	شمال غرب	9.8	11.5	/
22-23 /جانفي/1973	شمال غرب	6.41	11	/
3- 15/ جانفي/ 1978	شمال غرب	5.1	11	/
20-23 /مارس/1978	شمال غرب	5.2	13	الارتفاع دام يومين
26- 30/ نوفمبر/1978	شمال غرب	7.8	13.5	/
18- 19 /نوفمبر/1979	شمال	10	/	/
18-20/ديسمبر/ 1982	/	7.35	13.4	/
20-21/ جانفي/ 1983	/	6.20	13.2	/
26-27/ مارس/1983	/	7.6	13.3	/
8-10 /فيفري/ 1984	شمال غرب	6-7	11	/
14-15 /فيفري/1989	/	6-5	/	اصطدام حاملة بترولية تزن 38000طن في حاجز الميناء الجديد
جانفي /1991	/	/	/	/
فيفري/1996	/	/	/	/
23/ديسمبر/2003	/	/	/	خسائر وخيمة وخروج سفن إلى الشاطئ

المصدر: *Etude de condition naturelles dans la baie de Skikda*

I. 2. 3التيارات الساحلية:

هي حركة الصفائح البحرية في إتجاه محدد، لها دور فعال في الديناميكية الساحلية السكيكدية، فنميز الأنواع التالية من التيارات:

I.2. 3. 1التيارات الساحلية العامة:

تتعرض كل السواحل الجزائرية إلى تيار رئيسي يسمى ب **التيارالجزائري العام**، الذي ينتج عن دخول مياه المحيط الأطلنطي إلى البحر الأبيض المتوسط عبر مضيق جبل طارق(صورة رقم19)، مكونا تيارا ينقل عدة أمتار من الطبقات المائية من الغرب نحو الشرق بسرعة يتراوح معدلها ما بين 0.1 إلى 0.6 م/ثا ويصل إلى 1م/ثا في الحالات الاستثنائية أثناء هبوب رياح قوية(Leclaire 1972).

لا يؤثر هذا النوع من التيارات بشكل كبير على عملية إنتقال المواد الساحلية، مقارنة مع الفتاتية، لكونها تيارات تمس عرض البحر ولا تتدخل في عملية إنتقال المواد في النطاق الساحلى (من 0 إلى 50م تحت سطح البحر).

صورة رقم19 : صورة قمر صناعي لمضيق جبل طارق توضح نشأة التيار الجزائري العام.

المصدر:

EmranA. Et M.Hakdaoui :suivi par télédétection de l'évolution spatio-temporelle de la frange littoral au

I.2. 3. 2 التيارات الفتاتية (Le courant de dérive littorale):

هي من التيارات التي لها تأثير كبير و واضح على الواجهة الساحلية السكيكدية لقدرتها الكبيرة على نقل المواد على طول الخط الساحلي أو في منطقة انكسار الأمواج.

يعد المصدر الوحيد لهذا النوع من التيارات إلى دراسات منجزة على نموذج مصغر، من طرف المخبر الفرنسي(L.C.H.F) سنة 1968 لنقاط معينة من ساحل سكيكدة تتمثل في الميناء الجديد وشاطئ بن مهيدي المجاور له. وخصائص هذه التيارات ملخصة كما يلي :

- **الأمواج الآتية من الإتجاه الشمالي (N)** :

على بعد 1500 م، شرق كاسرة الأمواج الثانوية للميناء الجديد، يتولد تيار ينقسم إلى جزئين، إحداهما في الشرق و الآخر في الغرب.

التيار الغربي، ينتقل إلى الشمال و يلتقي بكاسرة الأمواج الثانوية ، بسرعة 1.96م/ثا مقابل 1.50م/ثا بالنسبة للتيار الشرقي.

- **الأمواج الآتية من الاتجاه الشمالي الغربي**:

الأمواج الآتية من هذا الاتجاه تولد بالقرب من الخط الساحلي نوعين من التيارات الفتاتية تيار **غربي** سرعته تزيد عن 1.5م/ثا و الآخر **شرقي** بسرعة لا تزيد عن 1م/ثا.

- **الأمواج الآتية من الإتجاه الشمالي الشرقي**:

تولد تيارات فتاتية تأخد إتجاه واحد : شرق – غرب بسرعة تتراوح ما بين 0.3إلى 0.8م/ثا.و الشكل رقم (26) يوضح هذه الخصائص.

تولد الأمواج بمختلف إتجهاتها في منطقة بن مهيدي تيارات فتاتية ساحلية تكون سريعة في الإتجاه الغربي (نحو الميناء الجديد).

وبالتالي يمكننا القول أن الأمواج الآتية من الإتجاه الشمالي الغربي السائدة على الساحل السكيكدي تعمل على خلق تيارات فتاتية تنقل المواد من الشرق نحو الغرب قدرت حسب مكتب الدراسات البحرية ب39200.36 م^3 /السنة. و عند اقترابها من الميناء تصعد هذه التيارات نحو الحاجز الثانوي وتدور حوله متسببة في ذخول الرمال إلى الحوض مساهمة في ترمله. والصورة رقم20 المأخودة بالقمر الصناعي سنة 2003 تبين بوضوح عملية إنتقال المواد في النطاق الساحلي و كيفية ذخولها إلى الميناء و بالتالي مساهمتها في ترمل الحوض.

I.2. 3. 3 تيارات المد و الجزر:

تتميز هذه الظاهرة بتأثيرها الضعيف اذا لم نقل منعدم على طول الساحل السكيكدي وعلى معظم سواحل البحر الأبيض المتوسط ، حيث يتراوح ارتفاع المياه في حالة الاكتمال القمري ما بين 25إلى 30 سم، فهي تولد تيارات لها انعكاسات مورفونشأوية ضعيفة جدا مقارنة مع التيارات الفتاتية.

II.الخصائص الهيدرولوجية:

إذا كانت للدراسات الهيدرولوجية أهمية كبرى في تسيير الموارد المائية واستغلالها، لإنجاز مختلف المشاريع كالسقي،الصناعة، توزيع و تصريف المياه، والحماية من الفيضانات... فهي كذلك تلعب دورا رئيسيا في الدراسات الخاصة بالأوساط الساحلية . فالمجاري المائية التي ينتهي مسارها عند السواحل تشكل الممول الرئيسي للنظام الساحلي بمختلف المواد المقتلعة من المجال القاري.

يرتبط توفر هذه المواد التي تحتل حصة هامة في نظام الحصيلة الرسوبية المسؤول ارتباطا وثيقا بالخصائص، الفيزيوغرافية ، الليتولوجية، و بالإمكانيات الهيدرولوجية للأحواض التجميعية التى توفرها.

II.1خصائص الأحواض الساحلية المحيطة بالساحل السكيكدي:

تتوفر منطقة الدراسة على شبكة هيدروغرافية ساحلية كثيفة و مهمة، تتمثل في مجموعة المجاري المائية الدائمة و المؤقتة التي تعمل على التصريف الخارجي لأحواض تجميعية ساحلية صغرى تنتمي لمجموعة الأحواض الساحلية القسنطينية فنميز في :

الجزء الغربي من ساحل سكيكدة: الأحواض الجزئية الصغرى، التابعة للحوض الجزئي لواد بيبيي المتمثلة في حوض واد الدرادر، حوض واد شادي، حوض واد القنطرة، حوض واد بني مالك، بالإضافة إلى مجموعة من الشعاب التي تخترق السفوح الشمالية المحايذة للبحر.

الجزء الشرقي من ساحل سكيكدة: نميز كل من الحوض التجميعي لواد الصفصاف ، الحوض التجميعي لواد القصب ، الحوض التجميعي لواد القط ، والحوض التجميعي لواد ريرا التابعين للحوض الساحلي لمنطقة فلفلة(côtier filfila). (خريطة رقم10)

II.1.1الحوض التجميعي الساحلي لواد الدرادر:

يقع مصب هذا الواد على بعد 1.25كلم غرب ميناء الصيد البحري سطورا (Stora) يعمل على التصريف الخارجي لحوض ساحلي صغير جدا تبلغ مساحته حوالي 3.18 كلم^2، و يصرف من الجنوب نحو الشمال مكونا مجرى مائي طوله 3.85 كلم.

يخترق هذا المجرى في جزئه الأعلى مناطق شديدة الإنحذار (25%) ذات تكوينات صخرية غير نفودة تتمثل اساسا في الصخور القديمة(Paléozoique)التابعة للكتلة القبائلية (الغنايس، الميكاشيست، الشيست) وغطائها الرسوبي المتكون من الطين والحجر الرملي.

ينحصر واد الدرادر بين مرتفعات الكتلة القبائلية التى تسقط مباشرة على البحرالمتمثلة في جبل رحب الدانية (264م) في الشرق و كدية خنق الوسة(246م) في الغرب، مما يجعله يتميز بسرير ضيق من الأعلى نحو الأسفل.

ينتهي هذا الواد في البحر مساهما في تكوين شاطئ صغير جدا يقل طوله عن 1كلم ، يكون محصور بين الحواف الصخرية العالية .

II.1. 2الحوض التجميعي لواد شادي:

هو كذلك من بين الأحواض التجميعية الساحلية الصغرى التي تغدي الشريط الساحلي لمنطقة دراستنا ، يتميز بمساحته الصغيرة جدا التي تبلغ حوالي 1.22 كلم^2 يصرف من الجنوب نحو الشمال (البحر) عن طريق مجرى واد شادي الذي يصل طوله إلى حوالي 2.5 كلم مخترقا بذلك سفوح الكتلة القبائلية .بسبب طبيعة تكويناته الصخرية المطابقة للحوض السابق يمكن اعتبار هذا الواد الممول الرئيسي بالمواد الرملية لشاطئ صغير طوله حوالي 140م و يمتد مباشرة خلف ميناء STORA.

II.1. 3: الحوض التجميعي لواد القنطرة:

يقع على بعد 1.42 كلم غرب الميناء القديم ، تبلغ مساحته حوالي6.03 كلم^2 يصرف نحو البحر عن طريق واد القنطرة الذي يقدر طوله بحوالي 5كلم .

يتكون أساسا من الشيست، الميكاشيست لإختراقه سفوح الكتلة القبائلية، بالإضافة إلى تكوينات الزمن الثالث والرابع المتمثلة أساسا في الحجر الرملي والمارن التي نجدها غالبة على الجزء السفلي من هذا الحوض. ثم ينتهي في البحر مكونا شاطئ رملي يقل طوله عن 1 كلم (Plage Casino).

I-1-4:الحوض التجميعي لواد بني مالك:

في الحقيقة هو عبارة عن شعبةكانت تمثل المصدر المائي الأول الذي يمول مدينة سكيكدة بالمياه الصالحة للشرب ، تبلغ مساحة هذا الحوض حوالي 1.1كلم^2 يصرف من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ليخترق مدينة سكيكدة في جزئه السفلي أين يصب عبر قنوات تصريف المياه في البحر(في الميناء القديم).

يبلغ طول قناة المجرى المائي لبني مالك حوالي 4.5 كلم الذي يصل صبيبه من خلال قناة يجرى فيهاإلى 10ل/ثا [(1)] أثناء تساقط الأمطار ذات الشدة الكبيرة. في حين يزيد عن 4ل/ثا في الفترات العادية.

يحتوي هذا الحوض على تكوينات صخرية معظمها عبارة عن المارن ، الحجر الرملي، الطين الذي يشكل غطاء الكتلة القبائلية.

II.1. 4 الحوض التجميعي لواد القصب:

هو أحد الأحواض الساحلية الصغرى التابعة لمنطقة فلفلة الساحلية (Côtier Filfila) ؛ يقع مصبه على بعد 6 كلم من الميناء الجديد لسكيكدة يتميز بتوضع شبكة هيدروغرافية كثيفة تتمثل في مجموعة المجاري المائية الدائمة و المؤقتة(واد الربايب) التي تعمل على التصريف الخارجي لهذا الحوض.

ينشأ واد القصب الذي يبلغ طوله حوالي 5.47كلم من أعالي المرتفعات التابعة للكتلة القبائلية مثل كاف ضوربان (604م) ، جبل علي بولفة (380م)و جبل العالية (422م) ويمتد من

(1) M.S.Kerfouchi : *Le bassin-versant du Saf-Saf (Algérie Orientale).*
Irrigation et Aménagement des ressources en eau pages317-319

الجنوب نحو الشمال مخترقا مجموعة من التكوينات الصخرية التابعة للكتلة القبائلية في الجزء العلوي و الشريط الساحلي في الجزء السفلي المتكون من سلسة الكثبان الرملية القديمة و الحديثة إلى أن ينتهي مصبه في البحر مساهما بذلك في تطور ما يسمى بشاطئى بن مهيديI (La Déscente). يوفر هذا الحوض 2.25ل/ثا في حين يصل إلى 25ل/ثا[1] أثناء تساقط الأمطار الوابلية في الفترة الشتوية.

II.1. 6: الحوض التجميعي لواد القط:

يبعد مصبه،عن الميناء الجديد بحوالي8 كلم تبلغ مساحته14.66كلم^2 يصرف من الجنوب نحو الشمال(البحر)عن طريق المجرى الرئيسي لواد القط ومجموعة المجاري الدائمة و المؤقتة التي معظمها تأخذ منبعها من السفوح الشمالية للكتلة القبائلية مثل خنقة دوران (522م).

يخترق في جزئه السفلي الكثبان الرملية القديمة و الحديثة التي تكون الشريط الساحلي ثم ينتهي مصبه في البحر مساهما بذلك في تطور شاطئ بن مهيديII .

II.1. 7الحوض التجميعي لواد ريرا :

يتواجد في الجزء الشرقي لمنطقة الدراسة يبعد عن الميناء الجديد بحوالي11 كلم . يخترق هذا الواد مرتفعات الكتلة القبائلية فيفصل جبل فلفلة من الشرق (586م) عن جبل العالية من الغرب(422م).

تبلغ مساحته حوالي 18.03كلم^2 يصر ف نحو البحر عن طريق مجموعة من المجاري المائية الدائمة و المؤقتة التي تصب في المجرى الرئيسي لواد ريرا هذا الأخير الذي يتميز بسريره الضيق خاصة عند مصبه في البحر لانحصاره من الضفتين ب :كاف الدبا (151م)

(1) M.S.Kerfouchi : *Le bassin-versant du Saf-Saf (Algérie Orientale).*
Irrigation et Aménagement des ressources en eau pages317-319

من الشرق و المنطقة العمرانية البلاطان من الغرب ويعتبر هذا الحوض الممول الرئيسي لشاطئ البلاطان.

II.1. 8 الحوض التجميعي لواد الصفصاف:

هو من بين الثلاثة أحواض الساحلية الكبرى و الرئيسية المحددة لخليج سكيكدة (حوض **واد الكبير** ،**واد الصفصاف** وحوض **واد القبلي**) ؛ كما أنه يعد من أكبر الأحواض التي تحيط بالشريط الساحلي السكيكدي،اذ يصرف مساحة تقدر بحوالي 1154.46 كلم^2، إبتداء من منبعه الأصلي من جنوب السلسلة النوميدية (جبل الوحش) إلى غاية مصبه في البحر .

ينشأ واد الصفصاف من تجمع وادي الخماخم و بوحاجب على المستوى العلوي لحوض سد زردازة ؛ ثم يستقبل إبتداء من حويضة السد إلى الجزء السفلي العديد من الأودية المتمثلة في واد النساء ، عمور ، هدرارات ، و واد الزرامنة.

يعبر هذا الواد ابتداء من منبعه الأصلي؛ مجموعة من الأحواض التجميعية الصغرى إلى أن يصل إلى سهل سكيكدة أين يعمل على تفريغ حمولته الصلبة التي قدر معدلها على مستوى سد زردازة ب 250000 م^3/السنة [1].

و كغيره من أحواض البحر الأبيض المتوسط؛ يتميز حوض الصفصاف بنظام جريان سطحي ؛ يتزايد من الجنوب نحو الشمال ، كما أنه يتميز بعدم الانتظام في نظامه الهيدرولوجي على مختلف المستويات -السنوي ، الفصلي والشهري – [2] .و الشكل رقم27 يوضح التفاوت الكبير في الأحجام المائية التي يوفرها هذا الواد من سنة إلى أخرى.

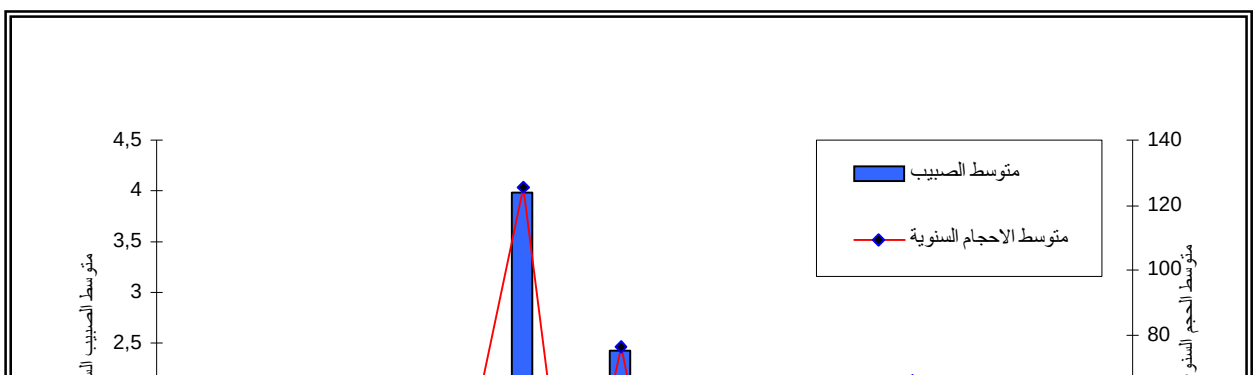
جدول رقم11:بعض خصائص الأحواض التجميعية المحيطة بساحل سكيكدة

---

(1) M.S.Kerfouchi : Le bassin-versant du Saf-Saf (Algérie Orientale) Irrigation et Aménagement des ressources en eau.

(2) Rapport sur la protection de la ville de Skikda contre les inondations- 2004

اسم الحوض	المساحة ($كلم^2$)	المحيط (كلم)	طول المجرى (كلم)	كثافة التصريف ($كلم/كلم^2$)
حوض واد الدرادر	3.18	8.72	3.85	9.07
حوض واد شادي	1.22	5.75	2.57	9.68
حوض واد القنطرة	6.03	10.86	5	5.08
حوض واد بني مالك	1.1	9.67	4.5	13
حوض واد الصفصاف[1]	1154.46	150	46.65	0.92
حوض واد القصب	9.12	13.92	5.5	2.76
حوض واد ريرا	18.03	22.7	8.2	3.5
حوض واد القط	14.66	14.05	5.95	1.30



شكل رقم27: التغيرالسنوي لمتوسط الصبيب السائل و الحجم السنوي في محطة خماخم (1997-1978)

يرتبط إنتقال المواد التي تساهم في تطور الشريط الساحلي إرتباطا وثيقا بكمية الصبيبات السائلة و تغيراتها. فكلما إزداد صبيب المجرى المائي كلما ازدادت كمية المواد المنتقلة عبره و بالتالي الزيادة في حجم الصبيبات الصلبة. و الأحجام المحتجزة على مستوى سد زردازة تعطينا فكرة عن كمية المواد التي يوفرها حوض الصفصاف . جدول رقم12

جدول رقم 12: متوسط التوحل في سد زردازة (1945-2004)

الفترة	متوسط التوحل السنوي($م^3$/السنة)
1945-1967	250.000
1967-1983	222.000
1983-1987	340.000
1987-1992	320.000
1992-1995	283.000
1995-2004	400.000

المصدر: سد زردازة + (M.S.Kerfouchi).

ملاحظة:

نظرا لقربه من الميناء الجديد فقد قدر حجم المواد التي تصل إلى الساحل من طرف مؤسسة SONATRACH بحوالي 400.000م^3 [1] أين معظمها يوفر في الأشهر ذات الصبيبات القصوى المتناسبة مع فصلي الشتاء و الربيع في حين يقل في فصلي الصيف و الخريف بسبب التناقص في كمية الصبيب السائل الذي تنتقل عبره المواد .

II.1.8.1 فيضانات واد الصفصاف:

في الوقت الذي يشكل فيه واد الصفصاف ممولا هاما لساحل سكيكدة فهو كذلك يعتبر السبب الاول في تقهقر المنطقة من خلال فيضانته المتكررة (جدول رقم 13) مع رافده الرئيسي **واد الزرامنة** -الذي يبعد عنه بأقل من 2 كلم ابتداء من مصبه الرئيسي في البحر- التي تخلف وراءها خسائر حقيقية تحدد من إمكانيات تطور المنطقة.

[1] SONATRACH, ENGINEER association (1968)- Aménagements portuaires de SKIKDA.

إلا أن إشارتنا لفيضانات واد الصفصاف لم تكن إلا من أجل إعطاء فكرة عن حجم الصبيبات السائلة التي يوفرها هذا المجرى خاصة في منطقة التقاء الواد بالبحر التي تشكل مكان لتجمع كل من الديناميكيتين البحرية و القارية.

والجدول رقم 13 يمثل تقدير تردد الصبيبات القصوى على مستوى قطاعات مختلفة من مجرى الصفصاف، أين يوضح لنا أن أكبرقيمة لهذه الصبيبات تتوافق مع قطاع مصب الواد في البحر.

جدول رقم 13: تردد الصبيب الأقصى في قطاعات مختلفة من واد الصفصاف

اسم القطاع	Q10% م^3/ ثا	Q1% م^3/ثا
سد زردازة	450	1400
الحروش	583	1793
رمضان جمال	543	1659
سكيدة (عند الإلتقاء بواد الزرامنة)	536	1571
سكيكدة (عند مصب الواد في البحر)	569	1655

المصدر: مديرية الري لولاية سكيكدة

وبصفة عامة؛ تشكل الأودية الساحلية وروافدها المختلفة العمودية على ساحل منطقة دراستنا مجاري سيلية (شكل رقم28 ،29) ، تأخذ منبعها من الجنوب متجهة نحو الشمال ، تتصرف بشكل هجومي في فصل الخريف بسبب الأمطار القوية و الوابلية التي تتساقط على سفوحها مساهمة في خلق آليات هيدرولوجية متنوعة تؤدي إلى اقتلاع المواد ونقلها على مسافات مختلفة .

و مخاريط الأنقاض التي نراها على مستوى سهل سكيكدة و مصبات الأودية في البحر تفسر لنا الكميات الهائلة من المواد التي توفرها هذه المجاري للساحل السكيكدي.

خلاصة الفصل الثالث

من خلال هذا الفصل و بتناولنا للعوامل الهيدروديناميكية و الهيدرولوجية التي لها الحصة الكبرى في تطور النظام الساحلي السكيكدي نستخلص مايلي:

- بنشاطه المتمثل في عمل الأمواج ، المد و الجزر و مختلف التيارات ؛ يلعب المجال البحري دورا فعالا في تطور الأوساط الساحلية نظرا لتدخله المباشر في عملية انتقال المواد الساحلية بطرق مختلفة.

- يسود الساحل السكيكدي رياح تهب من عرض البحر ذات الاتجاه الشمالي الغربي،و التي تعمل على توليد أمواج من نفس الاتجاه ،تعرف بمداها الكبير و طاقتها العالية ، تترجم أساسا في حجم الخسائر التي تخلفها على مختلف المنشآت الساحلية .

- يشهد ساحل سكيكدة تاريخا حافلا بالعواصف البحرية القوية تتركز معظمها في فصل الشتاء وتتميز بأمواج عالية يزيد ارتفاعها عن 8م كما أنها تتسبب في حذوث خسائر مادية كبيرة ؛ هذه الوضعية تترجم قوة الديناميكية البحرية السائدة في ساحل سكيكدة.

- تولد الأمواج بمختلف إتجاهاتها تيارات فتاتية تنتقل بسرعة يزيد معدلها عن 1.5م/ثا نحو الاتجاه الغربي ، كما انها تجعل انتقال المواد على طول الخط الساحلي تأخد اتجاها رئيسيا من الشرق نحو الغرب بمعدل قدر ب 39200.36 $م^3$ / السنة وهو مايعرض الميناء الجديد لمشكلة الترمل.

- بينت لنا الخصائص الهيدرولوجية أن الساحل السكيكدي تحيط به مجموعة من الاحوض التجميعية الساحلية التي تتميز بحجمها الصغير و كثافة تصريفها العالية ، تصرف مجاري مائية سيلية تعمل على تغدية الساحل السكيكدي بالمواد المتنوعة.

مدخل:

يتميز الساحل السكيكدي بوحداته المورفولوجية المتنوعة، التي تتحكم فيها آليات معقدة ناتجة عن عوامل مختلفة قارية، بحرية و بشرية.

تعاني هذه الوحدات، لاسيما الرملية منها، من مشاكل متعددة، تترجم أساسا في التلوث تقهقر الكثبان الرملية، وتغير مورفولوجي هام يتمثل في تراجع الخط الساحلي؛ يهدد من إستقرار المنشآت الإقتصادية و السياحية، أو في تضخمات رملية تعيق نشاطها.

إن أسباب حدوث هذا التغير متعددة و متنوعة، فهي ناتجة عن عوامل طبيعية و بشـــرية ولقد تعرفنا في الفصول السابقة على ساحل سكيكدة، نظام عمله، خصائصه والعوامل الطبيعية المساهمة في تقهقره – الديناميكي - في حين نريد من خلال هذا الفصل التعرف على حصة العامل البشري من هذا التقهقر.

فلذلك نجد هذا الفصل، يتضمن النقاط التالية :

- مختلف الأعمال البشرية المساهمة في التقهقر الديناميكي للساحل السكيكدي.

- أهم الأخطار التي يتعرض لها الساحل السكيكدي و الحلول و الوسائل المستخدمة من أجل الحماية والتسيير العقلاني لهذا النوع من الأوساط الفيزيائية.

I.التدخلات البشرية المساهمة في تقهقر الساحل السكيكدي:

يعتبر الساحل وسطا، مميزا عن باقي الأوساط الطبيعية فهو يتطور بفعل عوامل متنوعة تعمل بإستمرار على تحقيق التوازن الرسوبي؛ و أي تذخلات غير عقلانية عليه تؤدي إلى الإختلال في هذا التوازن. فما هي أهم التدخلات المساهمة في تقهقر الساحل السكيكدي؟

I.1 الموانئ :

يحتل المجال البحري اليوم، مكانه هامة في الإقتصاد العالمي. والموانئ ما هي إلا نقطة من السواحل، مهيأة ومجهزة لإستقبال السفن وإيوائها وتأمين جميع عمليات التجـــــارة البحـــرية و الصيد البحري. تنجز الموانئ لسببين رئيسيين أولاهما من أجل الوصول تجاريا بين القارات، وثانيهما لأن الباخرة تمثل وسيلة تسع لنقل كميات كبرى من السلع بأقل تكلفة.

تعد ولاية سكيكدة من أهم المدن المينائية في الشرق الجزائري لإحتوائها على مركب مينائي يتكون من: الميناء الجديد البتروكيميائي، الميناء القديم (التجاري والبتر وكيماوي)، ميناء الصيد البحري سطورا ، ميناء الصيد البحري المرسى و ميناء الصيد البحري في القل.

يحتوى ساحل منطقة دراستنا لوحده، على ثلاثة موانئ هي: الميـــناء الجـــديد في الشـــرق، الميناء القديم في الوسط و ميناء سطورا في الغرب.

I.1.1 نبذة تاريخية عن الموانئ في ساحل سكيكدة:

I.1.1.1ميناء الصيد البحري سطورا:

يقع هذا الميناء في خليج سطورا على بعد 3 كلم غرب مدينة سكيكدة، يعتبـــر من أهـــم و أقدم المنشآت في المنطقة، فقد لعب دورا هاما في العهد الروماني، إذ كان يمثل المخازن التي تجمع وتخزن فيها كل منتوجات الإقليم في ذلك الوقت.

وحتى نهاية 1839 كان الميناء عبارة عن مرفأ صغير بني بأعمدة من الحديد الصلب لتستطيع السفن تفريغ حمولتها على شواطئى سطورا، وتحمل هذه السلع في عربات لإيصالها إلى مدينة سكيكدة. (صورة رقم21)

إبتداء من 24 فيفري 1981 تعرض الميناء إلى تدخلات وإستصلاحات إلى أن وصل إلى وضعيته الحالية (صورة رقم22)، حيث أصبح يشكل اليوم ركيزة إقتصادية هامة في الولاية بسبب نشاطه المزدوج الذي يتمثل في: الصيد البحري الذي يحتل به المراتب الأولى في الولاية ونشاطه السياحي الذي يعتبر مصدرا من مصادر العملة الصعبة في المنطقة. (صورة رقم23)

أ.2.1.1 الميناء التجاري القديم :

لم تظهر أهمية إنجاز ميناء آخر في المنطقة بعد سطورا إلا عندما إستولي الفرنسيون على الإقليم القسنطيني وبالتالي ضرورة إيجاد بوابة تربط الداخل بالخارج عبر مدينة سكيكدة وعليه تم طرح مشروع إنشاء ميناء سكيكدة للبحث. وقد زاد من أهميته تحطم مجموعة من السفن في البحر عند هبوب عاصفة قوية في شتاء 1854؛ فنال بذلك موافقة إنشائه سنة1865 وفتح من أجل الملاحة و تم ربطه بأهم المدن بواسطة خط حديدي لنقل السلع.

يقع الميناء القديم في الجزء الجنوبي من الخليج الصغير سطورا يحتمي من الشمال بحاجز إصطناعي يمتد في البحر بمسافة 1645م في حين يمتد الحاجز الصخري غربا عند القصر الأخضر(Château vert) وهو بمثابة حاجز إصطناعي كاسر للأمواج عند مدخل الميناء. ويفصل بين الحاجزين ممر مائي عرضه يساوي 135م. يتكون الميناء من حوضين عظيمين الأول يعرف

بمقدمة الميناء مساحته 26 هكتار يفصلهما عن بعضهما البعض ممر مائي عرضه 175م من أجل عبور السفن من حوض إلى آخر. (حمادة صالح1979)

تبلغ المساحة الإجمالية للميناء القديم ما يزيد عن 64 هكتار و هو يتوفر على كل التجهيزات اللازمة لخدمة السفن المتوسطة و العملاقة ولشحن و تفريغ السلع. ولقد أصبح هذا الميناء يعرف نشاطا كثيفا في السنوات الأخيرة خاصة بعد ربط مدينة سكيكدة بآبار البتـــرول و الغاز الطبيعي في الصحراء سنة 1972 الشيء الذي جعله يمثل ميناء مزدوج النشاط بترولي وتجاري.

I.3.1.1.الميناء البترولي الجديد :

ظهرت فكرة إنشاء ميناء مستقل عن الميناء القديم في منطقة سكيكدة، بعد تخطيط وإنشاء المنطقة الصناعية البتر وكيماوية سنة 1968، إذ لا يمكن أن تعتمد المنطقة الصناعية وحدها على الميناء القديم خاصة و أن شحن البترول و الغاز الطبيعي يحتاج إلى تجهيزات أكثر تعقيدا.

بدأت عملية إنجاز الميناء البترولي الجديد في شرق واد الصفصاف عند المنطقة الصناعية سنة 1970 وإنتهت الأعمال وبدأ يستقبل الناقلات سنة 1972.

ينفتح هذا الميناء على البحر شرقا، وهو يتكون من رصيف صخري كاسر للأمواج رئيسي طوله حوالي 1845 م ورصيف آخر ثانوي طوله 650 م.

يحتوي الميناء على :

- ثلاثة مستودعات بترولية تسع إلى حوالي 50000 إلى 100000 طن.
- رصيفين لتصفية غاز الميثان.
- مستودع الأمونياك.

- مستودع الخدمات.

I.2.1 إنعكاسات الموانئ على الساحل السكيكدى :

I.1. 1.2الميناء الجديد ودوره في تغيير ديناميكية الساحل السكيكدي:

رغم الفائدة الإقتصادية الكبيرة التي تعود بها هذه المنشآت الثقيلة على الولاية إلا أن مساهمتها في تحفيز و تنشيط قوى فيزيائية أدت إلى حلول ديناميكية ساحلية جديدة، أصبحت تهدد إستقرارها وتنقص من فوائدها.

فالميناء البترولي الجديد يعاني اليوم من مشكلتين رئيسيتين؛ إحداهما تتمثل في تسارع وتفاقم ظاهرة التعرية البحرية التي تهدد إستقراره والأخرى تتمثل في ظاهرة الترمل التي تعيق من نشاطه، فمن جراء هذا الترمل أصبح عمق الحوض الذي يستقبل الحاملات البترولية العملاقة في تزايد مستمر مما فرض على المؤسسة المينائية أن تعوض باخرة من الحجم الكبير بثلاثة سفن صغيرة يستطيع الحوض إستعابها بحيث تتناسب مع عمقه الصغيـــر الشيئ بالطبع الذي يزيد من تكلفة الإستثمار و التبادل التجاري، حيث تراجعت مؤخرا نسبة المردود التجاري من 32% إلى 22 % [1] . **كيف يتعرض الميناء لهاتين المشكلتين؟**

يمنع الرصيف الصخري الثانوي(كاسرة الأمواج الثانوية) العبور العادي للرمال المنتقلة عبر التيارات الفتاتية التي تأخذ الإتجاه : شرق- غرب (أنظرالفصل الثالث).

تتراكم هذه المواد خلف الحاجز مكونة شاطئ متضخم (Engraissement)، على عكس الرصيف الصخري الرئيسي، فجزئه الخلفي يتعرض إلى **تعرية** بحرية عنيفة ناتجة عن ظاهرة

[1] حسب ما ورد من السيد مدير مديرية الأشغال العمومية.

إنحراف الأمواج (Réfraction) ، فتساهم في إنتقال المواد العالقة بعيدا عن الساحل عند إرتطامها بجوانب الحاجز، فتساهم في **ترمل الميناء** مع مجموعة الرمال التي تدخل إليه من جـــراء دوران(La diffraction) الأمواج و التيارات حول الرصيف الصخرى الثانوي. (شكل رقم30)

ولإثبات الأثر الفعال الذي يحدثه الميناء الجديد على مورفولوجية الساحل السكيكدي رأينا أن نعتمد على بعض مخططات الرفع الطبوغرافي لشاطئ بن مهيدي، قبل وبعد إنجاز الميناء نظرا لتوفر هذه المخططات، وكذلك بسبب مجاورتها للميناء؛ ولقد تبين لنا مايلي:

- كان الموقع قبل إنجاز الميناء يتميز بوحدتين مورفولوجيتين رئيسيتين: الأولى تمثل منطقة ساحلية تبدأ من الخط الساحلي 0 م إلى غـــاية خط تســـاوي العمـــق –10 م؛ تتميز هذه الوحدة بنظام من التراكمات و المنخفضات التي تمتد حتى العمق –8 م، أما الوحدة الثانية فهي تبدأ من خط تساوي العمق- 10م تتميز بطبوغرافية منتظمة ومنسجمة تترجم بخطوط تساوي العمق متوازية. (شكل رقم31)

- عند توضع الميناء الجديد بدأ يظهر تغير هام في الطبوغرافية البحرية يتجسد بالدرجة الأولى في إنحذارات شديـــدة ناتجة عن عمليـــات الكسح الرمـــلي (Le draguage) المنجزة من أجل تسهيل عملية الدخول للميناء. (أنظر الأشكال رقم32)

- تواجد وتقارب خطوط تساوي العمق رقم –1،-2،-3 عند مدخل حوض الميناء ما هو إلا دليل عن تعرضه لعملية الترمل. (أنظر الأشكال رقم33)

I.2.2.1 ميناء سطورا والميناء القديم وإنعكاساتهما على الساحل السكيكدي:

تتميز الموانئ المتواجدة في الجـــزء الغربي من منطقة دراستنا، بموقـــعها الطبيعـــي(خليج سطورا) الذي يضمن لها الحماية والحصانة، إلا أن ذلك لا يعني عدم تأثيرها على الساحل السكيكدي فبتوضعها المباشر على الخط الساحلي تؤدي مباشرة إلى طمس معالمه الطبيعية

التي تعرقل وتمنع أي تبادل بين مختلف وحداته المورفولوجية الرئيسية المكونة له وبذلك تظهر مناطق تتعرض الى تراجع ساحلي هام يصل معدله إلى أكثر من 2م/السنة (أنظر شكل رقم17 في الفصل الثاني).

I.2 تقنيات الحماية البحرية وإنعكاساتها على الساحل السكيكدي :

تردد وهجومية العواصف القوية والخسائر المباشرة و الغير مباشرة التي تخلفها على الشواطئى جعلت الإنسان منذ القدم يعتمد على وسائل و تقنيات بحرية متنوعة؛ هدفها الرئيسي موجه لحماية المنشآت، دون الأخذ بعين الإعتبار المحافظة على التوازن الطبيعي للوسط الساحلي.

تتميز هذه التقنيات بتنوعها وتعددها، فمنها العمودية على الخط الساحلي و منها التي تكون موازية له، ومنها المتوضعة مباشرة عليه، لكن في هذه الحالة سنتطرق فقط إلى تلك المنجزة على مستوى ساحل منطقة دراستنا والمتمثلة في ما يلي:

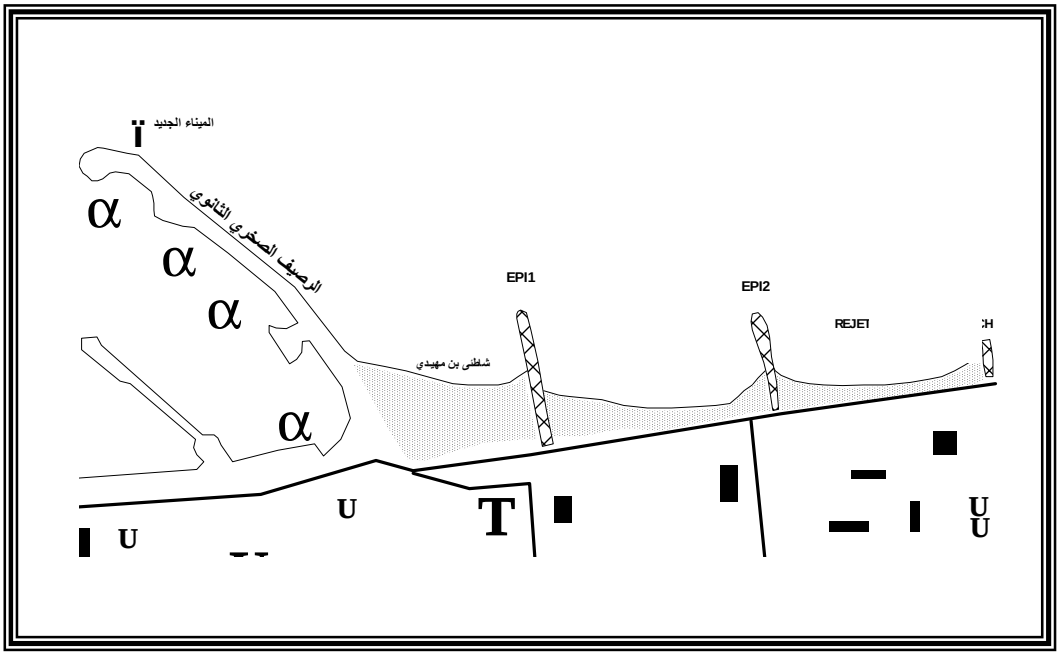
I.2 .1التقنيات العمودية على الخط الساحلي (Les épis) :

هي من أقدم الوسائل البحرية المستعملة لحماية المنشآت الساحلية، عرفت في العهد الروماني، و هي عبارة عن أعمدة منجزة من مواد مختلفة كالحجارة، الخشب، الحديد والإسمنت. تتوضع هذه المنشآت بشكل عمودي على الخط الساحلي، بهدف كبت وحجز المواد الرسوبية المنتقلة بفعل التيارات الفتاتية (dérive littorale).

أنجزت هذه التقنيات في منطقة دراستنا سنة 1982-1983 وهي تتواجد في الجزء الشرقي على شكل ثلاثة أعمدة من الحجارة بحيث:

- يبعد العمود الأول بحوالي 200 م إبتداء من شرق كاسرة الأمواج الثانوية للميناء الجديد ويمتد في البحر بحوالي 180م.

- يمتد العمود الثاني في البحر بحوالي 150م ويبعد عن العمود الأول بـــ 340م في حين يكون العمود الثالث صغير جدا وهو يتمثل في مفرغ تابع للمنطقة الصناعية يعتبر بمثابة حاجز إذ يمتد ب40 م في البحر ويبعد عن العمود السابق كذلك ب 340م. (شكل رقم34)



المنطقة الصناعية

شكل رقم 34: توطين تقنيات الحماية العمودية على الساحل السكيكدي

أنجزت هذه المنشآت بهدف التقليص من حدة الترمل الذي يعاني منه الميناء و بالفعل فهي تساهم في حجز كمية كبيرة من الرمال، لدرجة إستعمالها كمرملة(Sablière)، تباع و تستغل رمالها.

ولكن لهذه التقنيات سلبيات متعددة أهمها تلك التي تهدد التوازن الديناميكي للوسط الساحلي من خلال تحفيز عملية التعرية البحرية نتيجة إصطدام الأمواج بجوانبها و بالتالي تحرير طاقة تترجم في إنتقال كميات كبرى من الرمال. هذا من جهة، و من جهة أخرى عدم تمويل الجزء المتواجد خلف العمود بالمواد يؤدي إلى تعريته مباشرة خاصة إذا كانت المسافة الفاصلة بين الأعمدة كبيرة (شكل رقم35).

وبالطبع فالساحل السكيكدي لا يخلو من التأثيرات السلبية لهذه التقنيات، إذ نجدها تتجسد في تعرية عنيفة على مستوى شاطئ بن مهيدي وبذلك تشكل خطرا حقيقيا يهدد المنشآت الساحلية لا سيما الطريق الشاطئي رقم 18. (صورة رقم24)

I.2. 2. تقنيات الحماية البحرية المتوضعة على الخط الساحلي(Les enrochements):

هي تقنيات تتوضع مباشرة على طول الخط الساحلي هدفها الرئيسي حماية المنشآت الساحلية من التعرية عن طريق التقليص من حدة الطاقة الكامنة في الأمواج، تتواجد في شكل جدار من الإسمنت المسلح (Murs de protection) أو على شكل شريط من الكتل الصخرية الإصطناعية أو الطبيعية (Enrochements) .

يستعمل هذا النوع من الحماية البحرية بشكل كبير في منطقة دراستنا لقلة تكلفته فنجده على مستوى الجزء العلوي لشواطئ سطورا وبن مهيدي، في شكل أشرطة صخرية إصطناعية أو طبيعية.

كغيرها من التقنيات السابقة فلهذه المنشآت إنعكاسات سلبية على الخط الساحلي فهي :

- تؤدي إلى الإنعدام الكلي للشاطئ، من خلال التقليص من مساحته عندما توضع في جزئه العلوي. (صورة رقم25)

- تحفز تعرية الشاطئ المتوضـــعة عليه بعرقلة تبادل المواد ما بين الكثبان الرمـــلية و الجزء السفلي للشاطئ.

- تغير في الآليات الهيدروديناميكية الساحلية بتقويتها للدوامات البحرية عندما تصطدم الأمواج في الكتل محررة طاقتها، فيحذث بذلك إنتقال سريع للمواد. (صور رقم 26)

I.3 تهيئة الأحواض الساحلية المحايدة و المغذبة للساحل السكيكدي:

مثلما يتعرض الساحل للإختلال في التوازن الديناميكي من جراء تدخل الإنسان مباشرة على الخط الساحلي فهو كذلك يتأثر بتدخلاته على مستوى الأحواض التجميعية المغذية له وذلك بالطبع بحكم إنتمائه للمجال القاري.

تعد تهيئة الأحواض التجميعية الساحلية و مجاريها المائية، من بين الأسباب الرئيسية المحفزة لتراجع السواحل. فالسدود بصفة خاصة تشكل حاجزا رئيسيا لحبس المواد التي تغذي السواحل وتطورها.

وكما رأينا من خلال الفصل الثالث؛ الساحل السكيكدي تشرف عليه أحواض ساحلية تتميز بشبكة هيدروغرافية هامة توفر كميات هائلة من الأحجام المائية بإمكانها نقل أحجام صلبة كبيرة تساهم في تطوير هذا الوسط. غير أن هذا لايمنعنا من إهمال دور تهيئة الأحواض التجميعية في تقهقر الساحل السكيكدي، فسد زردازة التي يتواجد على مستوى الحوض العلوي لواد الصفصاف يحجز كمية كبيرة من المواد بإمكانها أن تغدي الجزء الشرقي للساحل و مشكل التوحل الذي يعاني منه هذا السد منذ عدة سنوات، وتوحل كل السدود الترابية لحوض الصفصاف بنسبة80% يترجم مدى أهمية المواد التي لا تصل إلى الساحل. هذا من جهة و من جهة أخرى التدخل على المجاري

المائية من خلال التغيير في مجراها العادي أو تهيئتها الهيدرولوجية يقلل من إمكانيات التمويل بالأحجام الصلبة. (خريطة رقم11)

I.4 التدخل على الكثبان الرملية :

رأينا من خلال الفصل الثاني أن الكثبان الساحلية تلعب دورا رئيسيا في التوازن الديناميكي للشواطئ بفعل مخزونها الرملي الذي تمتلكه. كما أنها تلعب دور الحماية الطبيعية لمختلف المنشآت المتواجدة على السواحل من خطر الغمر بمياه البحر في حالة العواصف القوية.

فهي تستقبل في هذه الحالة أمواجا عالية ذات طاقة كامنة كبيرة، تحررها عند الإصطدام بها، فتترجم بإقتلاع وإنتقال رملي نحو الأجزاء السفلية للشواطئ لتعوض كمية الرمال التي أقتلعت منها عند عملية انكسار الأمواج (Le déferlement).

تعتبر الكثبان المحايدة لساحل منطقة دراستنا من أكثر الوحدات المورفولوجية التي تتعرض إلى الإستغلال البشري المكثف والمتنوع منذ القدم فهي محل لتوضع المطاعم، الفنادق الطرقات، المنازل...الخ. نلاحظ هذه الوضعية بوضوح على مستوى شواطئى بن مهيدي من خلال إستغلال الكثبان الرملية التي كانت مشجرة ثم أستعملت مساحاتـــها في إنجـــاز الفيـــلات و المطاعم و المحلات (شكل رقم36)، كما أننا نجدها كذلك على مستوى خليج سطورا أين نصادف الإنعدام الكلي للكثبان الرملية بسبب الإستغلال القديم والمتقارب للخط الساحلي، الشيء الذي يجعلها تتعرض بإستمرار لخطر الغمر البحري .

كذلك تعرف الكثبان الساحلية في الجزائر بإستغلالها في شكل مرامل هذه الأخيرة التي لطالما جاهدت السلطات بمساهمة مجموعة من المديريات (محافظة الغابات، مفتشيةالبيئة الأشغال العمومية،...) في تنظيم هذه العملية والإلتزام بعدم الإخلال بالوسط إلا أنها باءت بالفشل إذ مازال في الوقت الحاضر يستغل الرمل بطرق غير شرعية.

يتمثل هذا النوع من التدخل من خلال مرملة واحدة من بين الستة مرامل المتواجدة في الخليج. تتواجد هذه المرملة في الجزء الشرقي لمنطقة دراستنا في بلدية فلفلة على مستوى الكثبان الرملية القديمة وتسمى مرملة سيدي مروان المتواجدة بشكل قانوني حيث تستغل رمالها بحوالي 12248م^3/السنة[1].(خريطة رقم12)

[1] حسب تقديرات مديرية المناجم لولاية سكيكدة

I.5 الكسح الرمل (Le draguage) :

تستعمل هذه العمليات في الجزائر من أجل إنجاز المشاريع البحرية كالزيادة في مستوى عمق البحر من أجل تسهيل الوصول إلى الموانئ لذلك فهي عملية تتم داخل الموانئ وخارجها(عرض البحر). اليوم أصبحت هذه العملية جد متكررة في ساحل سكيكدة وذلك على

مستوى الميناء الجديد نظرا لظاهرة الترمل التي يعاني منها فتتم عملية أخد الرمال و تنحيتها من طرف التجزئة البحرية التابعة لمديرية الأشغال العمومية حيث تنجز تقريبا بمعدل ثلاثة مرات في السنة (جدول رقم14).

جدول رقم14:عمليات الكسح الرملي في الميناء الجديد

تاريخ وسنة الكسح	حجم الرمال المكتسحة ($م^3$)
من جانفي 1983إلى سبتمبر1983	128.000
مـــن 1985 إلـــــــــــى 1986	370.000
ديسمـــــــــــبر1988	76.000
ديسمبر1990- جويلية 1991	105.000
نوفمبر91 إلى أوت1995	500.000
أوت1995-فيفري2000	483.000
أوت 2002-نوفمبر2002	1.350.000

المصدر: مديرية الأشغال العمومية لولاية سكيكدة (التجزئة البحرية)

تؤثر هذه العملية بصفة مباشرة على التوازن الديناميكي للساحل السكيكدي خاصة و أن الأحجام الرملية لا تستعمل من أجل تعويض الكمية المأخودة بل تنقل في شاحنات ثم تباع من طرف مؤسسات لتستعمل في البناء.

6.I التغير في مستوى مياه البحر:

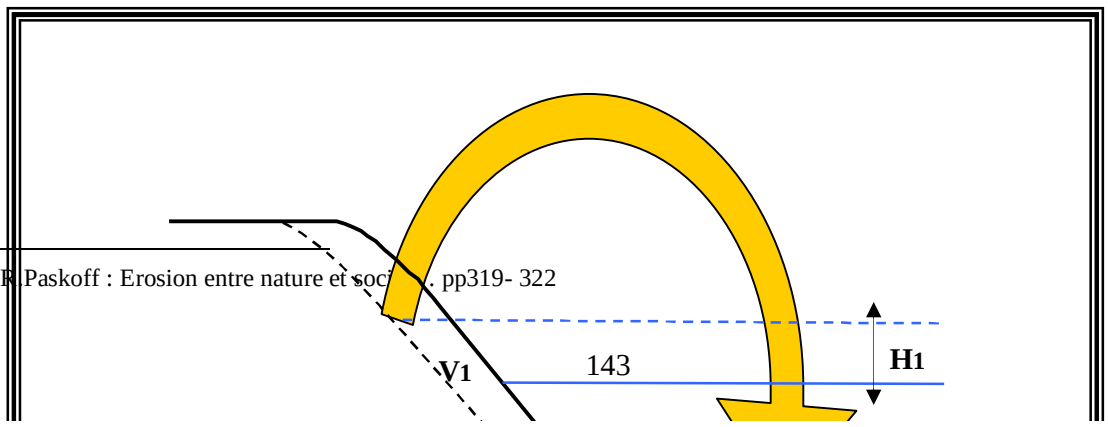
يعد من أهم أسباب التراجع-الساحلي- التي عممت على كل السواحل العالمية، فلقد بينت الدراسات أنه منذ حوالي قرن من الزمن، يرتفع مستوى مياه البحر بمعدل 1.2-1.5 ملم/ السنة

على مستوى مياه الحوض المتوسطي(Pirazzoli 1998)، وأكثرمن 5 ملم/ السنة بالنسبة للسواحل الأمريكية (9 ملم / السنة على مستوى دلتا الميسيسيبي).

هذا التغير في مياه البحار ما هو إلا نتيجة مباشرة لظاهرة التسخين الحراري التي يعاني منها كوكبنا اليوم و الناتج عن زيادة نسبة الكار بون في الطبقات السفلية للغلاف الجوي. الشيئي الذي أدى إلى ذوبان الكتل الجليدية في القطبين(Antarctique , Grenland)، وإرتفاع الصفيحة المائية المكونة للبحار و المحيطات.

لقد أثبتت الدراسات أن لهذه الزيادة إنعكاسات على الأوساط الساحلية فهي تساهم بالدرجة الأولى في فقدان الشواطئ و بالتالي تراجع الخط الساحلي .

فحسب مبدأ الهيدرولوجي والجيولوجي Bruun سنة 1962 الذي يبين فيه بأن إرتفاع مياه البحر يعرض الجزء العلوي من الشاطئ إلى فقدان مواده لتتحول إلى الجزء السفلي في حين تبقى الصفيحة المائية ثابتة [1] . (شكل رقم37)



(1) R.Paskoff : Erosion entre nature et soci . pp319- 322

شكل رقم 37: التغير في مستوى سطح البحر وإنعكاساته المورفولوجية على الوسط الساحلي
حسب مبدأ *BRUN*

II.حلول من أجل نظام ساحلي متوازن:

عدم تطرقنا إلى مشاكل التلوث في الساحل السكيكدي، لم ينقص من شدة وحدة التقهقر فيه؛ فهو يعتبر من أكثر الأوساط الفيزيائية حساسية لكونه يتعرض إلى ظواهر طبيعية أعتبرت من أهم الأخطار التي يمكن أن يشهدها أي وسط ساحلي. فنتيجة لتجمع مجموعة متنوعة من العوامل الطبيعية والبشرية، يتعرض الساحل السكيكدي اليوم، إلى ظاهرتي التعـــرية البحـــرية و الغمر البحري اللتان تهددان وبشكل خطير حياة و إستقرار المواطن فما هي هذه الأخطار و كيف يمكننا الحماية منها؟

II.1: الحماية من خطرالتعرية البحرية(التراجع الساحلي) :

التعرية البحرية، هي من أهم أشكال التقهقر الديناميكي الساحلي التي تترجم في تراجع هام للخط الساحلي بسبب عوامل طبيعية ناتجة عن قوى بحرية وتدخل بشري غير عقلاني يؤدي مباشرة إلى تسارعها. لهذه الظاهرة إنعكاسات سلبية على مستوى ساحل منطقة دراستنا فهي تترجم في فقدان سريع لمساحات كبيرة من الأراضي القارية و خسائر على مختلف المنشآت الساحلية (طرق ، منازل ، أراضي زراعية، موانئ...).

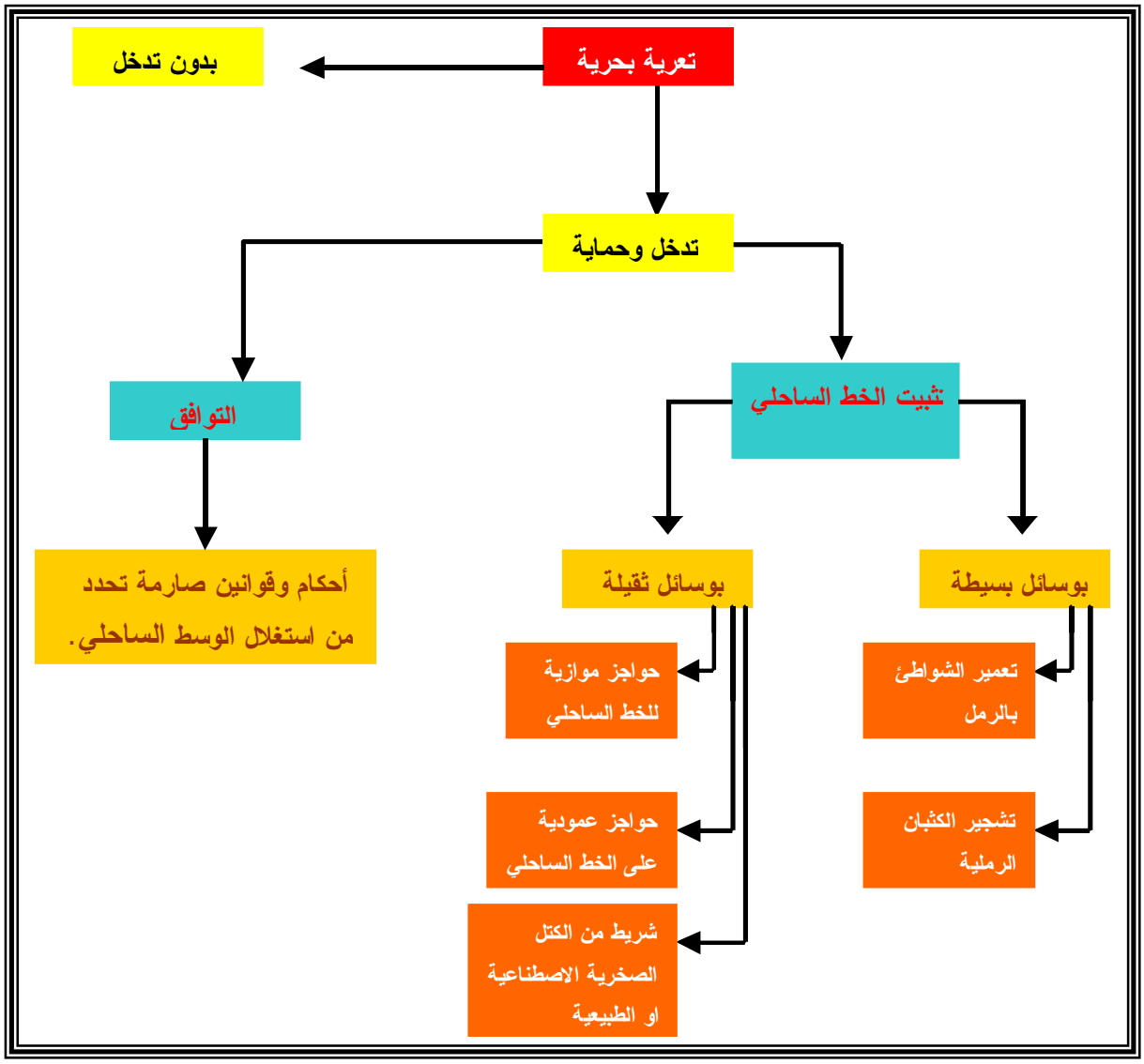
تعتبر هذه الظاهرة مشكلة ساحلية تعاني منها كل سواحل حوض البحر الأبيض المتوسط الغربي، لذلك فقد وضعت محل الإهتمام، المناقشة و البحث من أجل الوصول إلى حلول ناجعة للحماية من خطرها .

ولقد إعتمدنا من خلال دراستنا هذه؛ على نتائج مناقشة أيام دراسية حول إشكالية التعرية البحرية في حوض البحر الأبيض المتوسط الغربي، حيث وصلت حصيلة المناقشات إلى ضرورة إتباع سياسة معينة من أجل الحماية من هذا الخطر الذي يهدد المنشآت السياحية التي تعتبر ركيزة إقتصادية لأي بلد.

وتتم سياسة الحماية من خطر التعرية البحرية عبر مرحلتين رئيسيتين[1] (أنظر شكل رقم38):

[1] Erosion littorale en méditerranée Occidentale -Tanger,18-21 Septembre 2002.Synthèse des discussions.

شكل رقم38: مخطط يوضح إستراتيجية الحماية من خطر التعرية البحرية



1. مرحلة التشخيص:

وهي مرحلة تتطلب دراسة مدققة للمنطقة الساحلية المدروسة، فيقترح بذلك تقسيمها إلى و حدات مورفولوجية صغرى أوخلايا رسوبية كل منها يستوجب الدراسة والتنقيب حول مختلف المعلومات: عدد السكان، المورفولوجيا الساحلية، الطبوغرافيا البحرية، الغطاء النباتي، الإنحذارت تغيرات مستوى مياه البحر، دراسة إحصائية مدققة للرياح والأمواج، دراسة غرانيلومترية محاولة تقييم الحصيلة الرسوبية...

تقوم هذه المرحلة على معرفة كل التداخلات المعقدة المتواجدة في الوحدة المورفولوجية المدروسة و ذلك من أجل تحقيق تهيئة ساحلية تضمن توازنها.

2. مرحلة المعالجة:

وهي مرحلة تقوم على الإختيار بين نوعين مختلفين من إستراتيجيات التدخل: الأول يتمثل في عدم التدخل بتاتا و الثاني يتمثل في التدخل و الحماية.

2-1.عدم التدخل: يعني ترك المنطقة الساحلية أو بالأحرى الوحدة المورفولوجية على حالتها سواء كانت طبيعية أو مستغلة، وذلك إما لأن قيمة المنشآت الساحلية المتواجدة أقل من تكلفة حمايتها أو لأن الموقع ذو قيمة طبييعية أو ثقافية و إيكولوجية كبيرة يمكن إستخدامه في أغراض أخرى.

2-2 التدخل و الحماية: إذا أختير هذا النوع من الإستراتيجيات فيجب المرور على مقاربات مختلفة تتمثل في ما يلي:

2-2-1مقاربة التوافق:

يرتكز هذا الإختيار أو المقاربة على عملية التدخل على المنشآت الساحلية بشكل متوافق ومكيف مع مختلف الآليات الطبيعية المتحكمة في الوسط الساحلي. ولا يقوم هذا المسعى إلا على تطبيق مجموعة من القوانين التي تحدد من إستغلال هذا الوسط وذلك بفرض حدود تقيد الإستغلال في هذا النظام و تضمن له عمله الطبيعي.

إتباع هذه السياسة المحددة من إستغلال الساحل ضئيلة جدا عند معظم دول حوض البحر الأبيض المتوسط الغربي ولا نجدها مستخدمة إلا من قبل البعض منها مثل فرنسا من خلال وضعها لقانون الساحل الفرنسي سنة 1986 و إسبانيا سنة 1988 و مؤخرا الجزائر من خلال قانون الساحل الجزائري لسنة 2002.

يحتوي قانون الساحل الجزائري على تعريف محدد و واضح للوسط الساحلي (أنظر الفصل الثاني)، بالإضافة إلى مفاهيم خاصة بوحداته المورفولوجية المتنوعة ومختلف تقنيات الحماية البحرية.

يقوم هذا القانون على وضع و فرض مسافات حدية ذات شروط إستغلال معينة هدفها الرئيسي حماية الساحل وتسييره بطريقة عقلانية فنميز هذه المسافات في الشكل رقم 39.

أما عملية تطبيق هذه البنود على مستوى الساحل السكيكدي فإننا نجدها ممثلة في الشكل رقم40.

2-2-2 مقاربة تثبيت الخط الساحلي:

وهو الذي يقوم على محاولة منع تراجع الخط الساحلي بتدخلات خفيفة أو ثقيلة:

- **تدخلات ثقيلة**: تتطلب إستعمال الوسائل التقنية الخاصة بالحماية البحرية المتنوعة العمودية و الموازية للخط الساحلي (épis, brise-lame,...).

وبالرغم من كونها تقنيات تقليدية لها إنعكاسات سلبية على الشواطئ المجاورة المجاور إلا أنه يمكن إستخدامها و لكن وفق معايير علمية، إقتصادية موافقة وملائمة.

- **تذخلات خفيفة**: تقوم على محاربة مشكلة التعرية بصفة مباشرة، عن طريق تقنية تعمير الشاطئى بالرمال و لقد طبقت هذه العملية في بلدان متعددة مثل إيطاليا، تونس المغرب وكذلك في الجزائر من خلال تطبيقها على شواطئ متعددة مثل بجاية، التي تم فيها بعد دراسات مدققة و متنوعة إنشاء شواطئ جديدة عمرت برمال صحرائنا الواسعة مع تدعيمها بتقنيات الحماية البحرية.

لقد كان منذ القدم إستخدام وسائل الحماية في الوسط الساحلي يعتمد ويرتكز على مؤشرات التعرية البحرية على مستوى المنشآت وإهمال الأسباب الرئيسية في حذوثها (الإختلال في توازن الحصيلة الرسوبية)، لذلك نجد مختلف سواحل البحر الأبيض المتوسط الغربي لا تفتقر من وسائل الحماية البحرية التي، تهذف إلى حماية الشواطئ السياحية و المنشآت الساحلية المعرضة لمشكلة التعرية. غير أن التقليص من طاقة الأمواج لم يكن ناجعا في كل الحالات و بالتالي لم يسمح بتطوير شواطئى مستقرة بسبب نقص في الأحجام الرملية أو بسبب التلوث. ومن أجل القيام بنظام ساحلي متوازن فيزيائيا و إيكولوجيا يستحسن البحث عن وسائل حماية خفيفة و سهلة تعمل بإنسجام - بدون سلبيات - مع الآليات الساحلية الطبيعية كإستعمال على سبيل المثال تقنية التشجير خاصة على مستوى الكثبان الرملية.

II.2 الحماية من خطر الغمر البحري:

الغمر البحري هي عبارة عن فيضانات مؤقتة للمنطقة الساحلية بمياه البحر ناتجة عن ظروف جوية عنيفة (ضغط منخفض و رياح بحرية قوية) تؤدي إلى نشأة أمواج بحرية عالية وقوية، تغمر بصفة عامة كل الأراضي الساحلية المتواجدة على إرتفاع أقل من مستوى المياه العلوية .

تحدث ظاهرة الغمر البحري نتيجة لـــ:

- تهد يم واقتلاع شريط الحماية الطبيعية المتمثل في الكثبان الرملية.
- منشآت الحماية البحرية وتوضعها المباشر على الخط الساحلي الذي يزيد في حدة الآليات البحرية.
- ظواهر طبيعية كالإنزلاقات تحت سطح البحر أو الزلازل (Les tsunamis) .

لهذه الظاهرة نتائج و إنعكاسات سلبية على مختلف الأراضي الساحلية سواء كانت زراعية أو عمرانية، فهي تساهم في نقل كميات هائلة من المواد الرملية أو الحصوية، و نشرها على مسافات بعيدة تؤدي إلى إعاقة الإستغلال خاصة في المجال الزراعي.

ونظرا للإنعدام الكلي لشريط الكثبان الرملية الذي يمثل الحماية الحقيقة من هذا النوع من الأخطار الساحلية (بسبب الاستغلال المكثف والمتقارب من البحر) فالجزء الغربي من منطقة دراستنا يعد أكثر عرضة لخطر الغمر البحري (شكل رقم41)، خاصة و أن المنطقة تشهد أعنف العواصف البحرية التي تولد أمواج تزيد حدتها عند الإرتطـــام بالحـــواف الصـــخرية و بالمنشآت (طريق سطورا السفلي).عدا عن هذه العواصف البحرية فالمنطقة كذلك لا تخلو من تواجد خطر الغمر البحري الناتج عن ظاهرة الزلازل البحرية(Tsunamis) وما يؤكد من إمكانية حدوثها هو تواجد المنطقة في نطاق زلزالي ذو شدة كبيرة تقدر بـــ9 درجات حسب السلم

الماكروسيسمي الدولي وكذلك الزلازل التي شهدتها بعض المناطق الساحلية كمنطقة جيجل سنة 1856م أو مؤخرا زلزال بومرداس في 21 ماي سنة 2003.

و بصفة عامة يمكن القول أن إحترام تطبيق القانون 02-0.2 الذي يحدد من الإستغلال على مسافة 3 كلم من أحسن الحلول التي تستوجب إتباعها من أجل الحماية من مختلف الأخطار الساحلية.

خلاصة الفصل الرابع

بالرغم من أننا لم نتطرق إلى مشاكل التلوث التي يعاني منها الساحل السكيكدي بإعتباره يضم إحدى أهم الوحدات البتروكيماوية في الجزائر؛ فإن ذلك لم ينقص من حدة التقهقر في هذا

الوسط فالإستغلال المكثف و القديم مباشرة على الخط الساحلي السكيكدي و على واجهتيه البحرية و القارية مع مجموعة من العوامل الطبيعية سمح بظهور إضطرابات يمكن تلخيصها فيما يلي:

توضع الميناء الجديد على الخط الساحلي السكيكدي أدى إلى ظهور تغيرات مورفولوجية ساحلية جديدة تتمثل أساسا في إكتناز رملي(Engraissement) في الشرق يساهم في ترمل الميناء و تعرية بحرية قوية في الغرب تهدد من إستقراره.

الموانئ ومختلف وسائل الحماية البحرية العمودية والموازية للخط الساحلي السكيكدي بطمسها لمعالمه الطبيعية وتحفيز آلياته البحرية أدت الى تفاقم مشكلة تسارع التعرية البحرية التي تترجم في تراجع هام للخط الساحلي السكيكدي يزيد معدله عن 2م/ السنة.

التدخل على المجال القاري و البحري للساحل السكيكدي عن طريق التهيئة الهيدرولوجية لحوض الصفصاف-أهم ممول للساحل السكيكدي- وعمليات الكسح الرملي المتكرر، لها حصة من التقهقر الديناميكي للنظام الساحلي السكيكدي عن طريق تدخلها في نظام الحصيلة الرسوبية المسؤول عن توازن الوسط الساحلي.

الإستغلال المتقارب من الخط الساحلي السكيكدي سمح بتوليد مفهوم الخطر الساحلي في المنطقة من جراء تعرضها لظاهرتي التعرية البحرية و الغمر البحري.

الخلاصـــــــة العامـــــــــــــــة

في الوقت الذي تحاول فيه الجزائر النهوض بفضاءاتها الحساسة من أجل تحقيق التنمية المستديمة عن طريق لفت و توجيه الأنظار نحو المناطق الجبلية، السهبية، الصحراوية والساحلية؛ لقد حاولنا من جهتنا التطرق إلى أحد هذه الفضاءات الحساسة؛ التي في نفس الوقت تحتل مكانة هامة في ميدان الإستغلال البشري.

إنه الوسط الساحلي الذي يشكل نظام معقد قائم على تبادل العلاقات بين المجالين البحري و القاري، الشيئ الذي يجعله حساس لأي تدخل بشري غير ممنهج و غير عقلاني. وهو بالضبط ما يميز الساحل السكيكدي الذي يشكل اليوم وسطا هشا يفرز جملة من الإضطرابات ناتجة عن تجمع عوامل متنوعة طبيعية و بشرية.

لقد جاءت دراستنا للساحل السكيكدي بهدف التعرف على هذا النوع من الأوســـاط الطبيعيـــة و بميكانيزمات عملها حيث شملت أربعة فصول مختلفة في كل منها حاولنا إستخراج أهم خصوصيات هذا الوسط .

بداية تم وضع الساحل السكيكدي في إطار مجالي سمح لنا برصد أهم العوامل الطبيعية المساهمة في التطور المورفونشأوي لهذا النوع من الأوساط الطبيعية كالرياح، التضاريـــس الغطاء النباتي، والتركيب الصخري.

ثم إنتقلنا في الفصل الثاني إلى دراســـة الخصائـــص المورفولوجيـــة و المورفوديناميكية لهذا الوسط فبينت لنا إحتوائه على أشكال ساحلية متنوعة تعكس وجود ديناميكيات مختلفة ريحـــية، بحـــرية و قارية.

أما تتبع الآثار المورفوديناميكية المتواجدة في هذا الوسط بينت لنا تعرضه إلى تراجع ساحلي هام تتحكم فيه بالدرجة الأولى قوة الديناميكية البحرية و شدة الضغط البشري.

ثم إنتقلنا في الفصل الثالث إلى دراسة العوامل الهيدروديناميكية والهيدرولوجية التي تحتل حصة هامة في تطور هذا النظام، و رأينا أن تردد العواصف البحرية في الساحل السكيكدي و الخسائر الوخيمة التي تخلفها ما هو إلا دليل عن قوة الديناميكية البحرية فيه. ومقابل ذلك وجود الأحواض التجميعية الساحلية الصغرى التي تحيط به والأحجام الهيدرولوجية التي يمكن أن توفرها تفسر مدى مساهمة المجال الخلفي في تطور الساحل السكيكدي.

أما في الفصل الرابع فقد إقتصرنا على دراسة العامل البشري من خلال التعرف على الطريقة التي يتدخل بها على الساحل السكيكدي وكيفية مساهمته في تقهقره. من خلال إستغلاله المباشر على الخط الساحلي و على واجهتيه البحرية و القارية.

وأخيرا ما يمكننا أن نقوله في الساحل السكيكدي أنه عبارة عن وسط فيزيائي بقدر ما هو غني ومميز بإنتمائه إلى المجالين البحري و القاري، بقدر ما يفرز مشاكل و إضطرابات متعددة ناتجة عن عوامل متنوعة طبيعيـــة و بشرية، لها أبعاد مستقبلية متشابكة بحيث يصعب الإلمام بها. وبذلك نبقى ونؤكد على ضرورة التعرف على الوسط الطبيعي الساحلي و على مختلف العلاقات القائمة فيه قبل الخوض في مشاريع وخطط ساحلية ضخمة ومكلفة.

الخلاصـــــــة العامـــــــــــــــة

في الوقت الذي تحاول فيه الجزائر النهوض بفضاءاتها الحساسة من أجل تحقيق التنمية المستديمة عن طريق لفت و توجيه الأنظار نحو المناطق الجبلية، السهبية، الصحراوية والساحلية؛ لقد حاولنا من جهتنا التطرق إلى أحد هذه الفضاءات الحساسة؛ و التي في نفس الوقت تحتل مكانة هامة في ميدان الإستغلال البشري.

إنه الوسط الساحلي الذي يشكل نظام معقد قائم على تبادل العلاقات بين المجالين البحري و القاري، الشيئ الذي يجعله حساس لأي تدخل بشري غير ممنهج و غير عقلاني. وهو بالضبط ما يميز الساحل السكيكدي الذي يشكل اليوم وسطا هشا يفرز جملة من الإضطرابات ناتجة عن تظافر عوامل متنوعة طبيعية و بشرية.

لقد جاءت دراستنا للساحل السكيكدي بهدف التعرف على هذا النوع من الأوســـاط الطبيعيـــة و بميكانيزمات عملها حيث شملت أربعة فصول مختلفة في كل منها نحاول إستخراج أهم خصوصيات هذا الوسط.

بداية تم وضع الساحل السكيكدي في إطار مجالي سمح لنا برصد أهم العوامل الطبيعية المساهمة في التطور المورفونشأوي لهذا النوع من الأوساط الطبيعية كالرياح، التضاريـــس الغطاء النباتي، والتركيب الصخري. ثم إنتقلنا في الفصل الثاني إلى دراســـتة الخصائـــص المورفولوجيـــة و المورفوديناميكية لهذا الوسط حيث بينت لنا إحتوائه على أشكال ساحلية متنوعة تعكس حلول ديناميكيات مختلفة ريحية، بحرية و قارية. أما تتبعنا للآثار المورفوديناميكية في هذا

الوسط بينت لنا تعرضه إلى ديناميكية ساحلية جديدة تتحكم فيها قوة الديناميمكيـــة البحريـــة و شدة الضغط البشري.

ثم إنتقلنا في الفصل الثالث إلى دراسة العوامل الهيدروديناميكية والهيدرولوجية التي تحتل حصة هامة في تطور هذا النظام، وتردد العواصف البحرية في الساحل السكيكدي و الخسائر الوخيمة التي تخلفها ما هو إلا دليل عن قوة الديناميكية البحرية فيه. أما الأحواض التجميعية الساحلية الصغرى التي تحيط به والأحجام الهيدرولوجية التي يمكن أن توفرها تفسر مدى مساهمة المجال الخلفي في تطور الساحل السكيكدي.

أما في الفصل الرابع فقد إقتصرنا على دراسة العامل البشري من خلال التعرف على الطريقة التي يتدخل بها على الساحل السكيكدي وكيفية مساهمته في تقهقره. من خلال إستغلاله المباشر على الخط الساحلي و على واجهتيه البحرية و القارية.

وفي الأخير خير ما يمكن أن نقوله في الساحل السكيكدي أنه عبارة عن وسط فيزيائي بقدر ما هو غني ومميز بقدر ما يفرز مشاكل و إضطرابات متعددة ناتجة عن عوامل متنوعة طبيعيـــة و بشرية، لها أبعاد مستقبلية متشابكة بحيث يصعب الإلمام بها وبذلك تبقى عملية التعرف على الوسط الطبيعي و مختلف العلاقات القائمة فية من الضروريات الأولى التي تستوجب إتباعها من أجل الوصول حلول ناجعة تسمح بوضع خطط مسقبلية مضبوطة.