التصنيع المستدام كاستراتيجية للتنمية المكانية المتكاملة في إفريقيا
دراسة حالة الاستدامة البيئية لصناعة الأسمنت

د. جمال محمد عطية مصطفي(*)

- **مُلخص**

الهدف: تهدف هذه الدراسة إلي تحديد الأهمية الاقتصادية والاجتماعية للصناعة واستخلاص أسباب عدم نجاح استراتيجيات التنمية الصناعية في إفريقيا ومناقشة وتحليل استراتيجات التنمية الصناعية المستدامة القطاعية والمكانية في إفريقيا ودراسة حالة الاستدامة البيئية لصناعة الأسمنت ومستقبل التنمية المكانية المتكاملة في إفريقيا في ظل التصنيع المستدام.

المنهج: استفادت الدراسة من المنهج المؤسسي ومنهج دراسة الحالة ونظرية القلب والهامش لفريدمان ونظرية التبعية ونظرية الاستقلال ونظرية الاعتماد المتبادل. واستفادت الدراسة من نموذج تقييم الأثر البيئي Environmental Impact Assessment EIA لمشروعات صناعة الأسمنت واستخدمت أدوات ARCGIS Interpolation analysis – Inverse Distance Weight and Buffer tools, image classification

النتائج: انتهت الدراسة إلي أن الصناعات التحويلية تشكل أهمية نسبية كبيرة في اقتصاديات جنوب افريقية ومصر والمغرب وتونس علي الترتيب. ويقف نقص التمويل وضعف البنية الأساسية وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وعدم الاستقرار السياسي والحروب الأهلية وراء فشل استراتيجيات التنمية الصناعية في إفريقية.

توصلت الدراسة إلي رصد بعض تجارب وخبرات التنمية الصناعية في أثيوبيا وراوندا والمغرب وشبكات الإنتاج الإقليمية في جنوب افريقية المتعلقة بصناعة السيارات ومقترح المناطق الاقتصادية الخاصة العابرة للحدود بين نيجيريا والكوت يفوار وغانا المتخصصة في إنتاج الكاكاو ومنتجاته وهي نماذج ناجحة ومقترحة يمكن البناء عليها وتعميمها في الدول الإفريقية الأخري. كما خلصت الدراسة إلي أن إفريقية تتمتع بتوافر امكانات كبيرة للاكتفاء الذاتي من إنتاج الزيوت النباتية ومشتقات البترول والحديد والصلب والأسمنت.

وانتهت دراسة الحالة إلي أن صناعة الأسمنت وفقا للتحليلات المعملية لعينات التربة والمياه لا تؤثر تأثيرا سلبيا علي المناطق المحيطة بها في محافظة بني سويف بينما أظهرت الملوثات الهوائية أنها قد تسبب تأثيرات سلبية علي مناطق جنوب وجنوب غرب مصانع الأسمنت تبعا لاتجاهات الرياح وسرعتها

الكلمات المفتاحية: التصنيع المستدام– التنمية المكانية المتكاملة– إفريقية – الإستدامة البيئية– صناعة الأسمنت

(*) أستاذ الجغرافية الاقتصادية المساعد بقسم الجغرافيا – كلية الدراسات الإفريقية العليا–جامعة القاهرة

- **Abstract:**

Objective: This study aims to determine the economic and social importance of industry, analyze the reasons for the failure of industrial development strategies in Africa, discuss and propose sustainable sectoral and spatial industrial development strategies in Africa, study the environmental sustainability of the cement industry and the future of integrated spatial development in Africa in light of sustainable industrialization.

Methodology: The study benefited from institutional approach, case study approach, Friedman's core-periphery model, dependency, independence, and interdependence theories. The study also benefited from the Environmental Impact Assessment EIA model for cement industry projects and used ARCGIS tools: Interpolation analysis – Inverse Distance Weight, Buffer tools, and image classification.

Conclusion: The study concluded that the manufacturing industries are of great relative importance in the economies of South Africa, Egypt, Morocco and Tunisia respectively. Lack of financing, weak of infrastructure, communication and information technology, political instability and civil war are behind the failure of industrial development strategies in Africa.

The study monitored some experiences and lessons of industrial development in Ethiopia, Rwanda, Morocco, regional production networks in South Africa, and proposed cross-border special economic zones between Nigeria, Cote d'Ivoire, and Ghana specialized in cocoa production. These are successful models that can be built upon and generalized in other African countries. The study also concluded large possibility of self-sufficiency in vegetable oils, petroleum derivatives, iron, steel and cement in Africa.

The case study concluded that the cement industry, according to laboratory analyzes of soil and water samples, does not have a negative impact on the surrounding areas, while air pollutants showed that they may cause negative effects on the areas south and southwest of the cement factories, depending on wind directions.

Key Words: Sustainable industrialization - integrated spatial development - Africa - environmental sustainability - cement industry

- **مقدمة:**

الباحث في جغرافية الصناعة خلال العقدين الأول والثاني من القرن الحادي وعشرين يلاحظ بزوغ إتجاهين كبيرين واضحي المعالم والحدود في البحوث والدراسات والكتابات الدولية المنشورة في المجلات العالمية: أولهما التصنيع الرقمي الناتج عن الثورتين الصناعيتين الرابعة والخامسة وثانيهما التصنيع الدائري المنبثق عن استراتيجيات الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2030.

التصنيع الدائري Circular Industrialization مفهوم تمخض عن الاقتصاد الدائري ويعرف بالتصنيع الذي يسعي إلي الحفاظ علي قيمة المنتجات والمواد والموارد لأطول فترة ممكنة واستخدام الطاقة المتجددة وتقليل النفايات وإعادة استخدامها بما يعود بالمنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية (UNEP,2021).وقد حددت مؤسسة إلين ماك آرثر (2017) ثلاثة مبادئ للاقتصاد الدائري. المبدأ الأول الحفاظ على "رأس المال الطبيعي وتعزيزه "، المبدأ الثاني تحسين عوائد الموارد" من خلال تدوير المواد والمنتجات "والمبدأ الثالث تعزيز الفعالية داخل النظم البيئية من خلال الكشف عن وتحديد العوامل الخارجية السلبية (Mutezo & Mulopo, 2021:6). وتتم إعادة تدوير النفايات الصناعية في الاقتصاد الدائري من خلال تحرك المواد عبر عدة مراحل تبدأ بالانتاج والتصنيع الأخضر والتسويق والاستهلاك ثم عمليات التدوير ثم دورة النفايات الصفرية (Wu, et al ,2021:234)

التصنيع الرقمي Digital Industrialization أيضاً ناتج من مفهوم الاقتصاد الرقمي وهو التصنيع القائم على التكنولوجيا الرقمية ويرتكز على عدة مكونات، منها البنية التحتية التكنولوجية، والأجهزة، والبرمجيات، والشبكات، بالإضافة إلى الآليات الرقمية التي تتم من خلالها الأعمال التجارية والاقتصادية، ومنها التجارة الإلكترونية، والمعاملات الإلكترونية التي تتم بالكامل على شبكة الإنترنت (UNESCO,2017). ويقدم التصنيع الرقمي الدعم والتسهيلات والتجهيزات والحلول المبتكرة للتصنيع الدائري. وقد طور Srai 2016 وفريق عمله في المركز الدولي للصناعات التحويلية في

بريطانيا نظام رقمي جديد يساعد علي فهم سلسلة الإنتاج وتحديد أي المراحل التي تؤثر علي التنظيم الصناعي وتوفر البيانات الخاصة بالمنتج والمستهلك وتزيد من الإنتاجية وتحسن التوزيع وتقلل من تكاليف الإنتاج (Srai, 2016).

وعليه، يقصد بمفهوم التصنيع المستدام Sustainable Industrialization عملية تحويل منظمة للدولة من زراعية إلي صناعية مما يعني تغيير البنية الاجتماعية والاقتصادية لها مع مراعاة الأبعاد البيئية، وبالتالي التصنيع المستدام له أبعاد اقتصادية (نمو) واجتماعية (عدالة) وبيئية (صيانة وحماية)، ويستفيد من التقنيات الرقمية وعمليات إعادة التدوير للنفايات وبالتالي يجمع التصنيع المستدام بين التصنيع الرقمي والتصنيع الدائري.

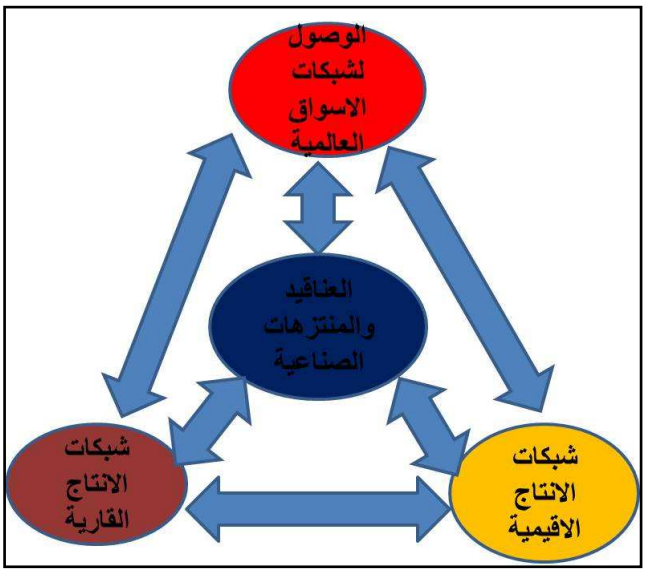
تهدف هذه الدراسة إلي تحديد الأهمية الاقتصادية والاجتماعية للصناعة، وتحليل أسباب عدم نجاح استراتيجيات التنمية الصناعية في إفريقيا، ومناقشة واقتراح استراتيجات التنمية الصناعية المستدامة القطاعية والمكانية في إفريقيا، ودراسة حالة الاستدامة البيئية لصناعة الاسمنت، ومستقبل التنمية المكانية المتكاملة في إفريقيا في ظل التصنيع المستدام.

وتفترض الدراسة أن التصنيع هو الحل لمشكلات إفريقيا الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وأن التصنيع المستدام بشكل خاص يقدم حلولاً ابداعية ومبتكرة للاقتصاد الإفريقي، وأن التكامل الصناعي أول خطوات إفريقيا نحو التنمية الاقتصادية المستقلة والمستدامة. كما تفترض الدراسة أن صناعة الأسمنت كأكثر الصناعات تلويثا للبيئة، تتطلب إدارة بيئية فعالة لإستدامتها والتخفيف من أثارها البيئية السلبية ومخاطرها الصحية المحتملة.

المناهج والأدوات

استفادت الدراسة من المنهج المؤسسي ومنهج دراسة الحالة ونظرية القلب والهامش لفريدمان ونظرية التبعية ونظرية الاستقلال ونظرية الاعتماد المتبادل. كما استفادت من نماذج العناقيد الصناعية وشبكات الإنتاج الاقليمية كإتجاهات حديثة في جغرافية

الصناعة في القرن الحادي والعشرين (Porter,et al,2018:91-121). وبعد فحص وتحليل نظريات واستراتيجيات وإيدلوجيات التنمية متعددة الأبعاد في كثير من الكتابات والأدبيات، يمكن استخلاص نموذج التنمية المكانية المتكاملة القائمة علي التصنيع المستدام. ويقوم هذا النموذج علي ثلاثة أركان أساسية العناقيد والمنتزهات الصناعية وشبكات الإنتاج الإقليمية وشبكات الإنتاج الصناعي القاري ودعم وتسهيل الوصول إلي شبكات الأسواق الدولية.



شكل (1) أركان التنمية المكانية المتكاملة في افريقيا القائمة علي التصنيع المستدام

المصدر: المؤلف اعتمادا علي ,(AUC/OECD ,2019 و Porter,et al,2018:91-121).

واستفادت الدراسة من نموذج تقييم الأثر البيئي Environmental Impact Assessment EIA لمشروعات صناعة الأسمنت واستخدمت أدوات Interpolation analysis – Inverse Distance Weight and Buffer tools, image classification.

– الدراسات السابقة:

- دراسة ويو wu وأخرون عام 2021 عن دعم الاقتصاد الدائري: رؤى من قطاع النفايات البلاستيكية في تايوان ودروس للبلدان النامية. بحثت هذه الدراسة كيفية تطوير تايوان لصناعة نفايات البلاستيك في اقتصاد دائري على المستوى

الصناعي من خلال الاستفادة من شبكة brico lage الجماعية القائمة جنبًا إلى جنب مع إطار عمل للحوكمة المؤسسية التكيفية.

- دراسة بوديالPoudyal ، وأديكاري Adhikari ، 2021. الاستدامة البيئية في صناعة الأسمنت: منهج متكامل لإنتاج الأسمنت الأخضر والاقتصادي. تقترح هذه الورقة منهجا متكاملًا حيث سيتم استخدام ثاني أكسيد الكربون الملتقط من مصنع الأسمنت داخل المصنع لإنتاج كربونات الكالسيوم النانوية (CaCO3) لاستخدامها في عملية تصنيع الأسمنت.
- دراسة تشافيس Chaves ، سيمان Siman ، ريبيرو Ribeiro ، تشانغ Chang ، 2021 ، حول التمازج بين عوامل الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية لاستخدام الوقود المشتق من النفايات في صناعة الأسمنت: دراسة حالة في إسبيريتو سانتو ، البرازيل. تناقش هذه الورقة تحليل شبكة لوجستية لتخطيط إنتاج RDF. وحددت الدراسة شبكة اللوجستيات وأصحاب المصلحة المرتبطين بإدارة النفايات في إسبيريتو سانتو ، البرازيل ، وكذلك التنسيق بين الجمعيات التعاونية القائمة علي جمع النفايات وتجار المخلفات.
- دراسة هي He، وأخرون ، 2021. تتناول الدراسة استخدام نفايات الطوب الطيني المعاد تدويرها كبديل للأسمنت لمواد البناء المستدامة. يستعرض هذا البحث الخصائص الجديدة والميكانيكية والصلابة والبنية الدقيقة للمواد القائمة على الأسمنت عندما يحل RBP Recycled Brick Powder محل الأسمنت البورتلاندي جزئيًا. تشير الأدبيات إلى أن RBP غني بـ SiO2 و Al2O3 و Fe2O3 وله نشاط بوزولاني. يمكن تقوية الخصائص الميكانيكية والصلابة للمواد القائمة على الأسمنت إلى حد معين عن طريق إضافة كمية مناسبة من نفايات الطوب المعاد تدويره تتراوح بين (5% – 15%).
- دراسة نيكيفور Nechifor وأخرون عام 2020 عن صناعة الصلب في الاقتصاد الدائري: الآثار العالمية للتحول الأخضر في الصين. ويستخدم التحليل إطار

نظري جديد للنمذجة على مستوى الاقتصاد العالمي (ENGAGE-materials) لتقييم التأثيرات الإجمالية والقطاعية لخيارات استخدام الخردة المختلفة في الصين في الإطار الزمني 2019–2030.

- دراسة ريكيسو Rekiso عام 2017 عن اعادة التفكير في التكامل الاقتصادي الإقليمي في إفريقيا القائم علي التصنيع. وتحدد هذه الورقة إطاراً نظرياً تطورياً وتاريخياً لتحديد واقتراح مبادئ التصنيف التي يمكن استخدامها لتحليل ما اذا كانت ترتيبات التكامل الاقتصادي الإقليمي تساعد علي التحول والتنمية أم لا. وباستخدام هذا الإطار تبين كيف أثر التكامل الاقتصادي غير المتكافيء مع الاقتصادات المتقدمة علي التصنيع في إفريقيا جنوب الصحراء تأثيراً سلبياً وتراكمياً.
- دراسة ايبيدا Ipeaiyeda واوباجيObaje ،2017 .حول تأثير ملوثات الأسمنت على جودة مياه الأنهار: دراسة حالة لنهر أوني في أوباجانا ، نيجيريا. تناقش هذه الدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للنفايات السائلة الصناعية ، وتم فحص مستويات الأس الهيدروجيني والنترات والفوسفات ومجموع المواد الصلبة العالقة ومجموع المواد الصلبة الذائبة والعكارة وكمية الاكسجين الحيوي الممتص وفقًا للمعايير التي وضعتها وكالة حماية البيئة الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية.
- دراسة موريس Morris و فيسيه Fessehaie عام 2014 عن تحديات التصنيع لإفريقيا: نحو مسار التصنيع القائم علي السلع الأساسية. هذه الورقة تناقش إلى أي مدى تطورت الروابط الخلفية والأمامية لقطاعات السلع الأساسية يمكن أن تساهم في مشروع التصنيع الخاص بها، في ضوء تراجع استراتيجيات التصنيع السابقة والاتجاهات الأخيرة في أسواق السلع العالمية.
- دراسة أبو اللبان وأبو قديس ، 2011 ، عن تقييم تأثير صناعة الأسمنت على جودة الهواء: دراسة حالة الأردن. يقدم الباحثان توقعات لتلوث الهواء (الغبار ، وثاني أكسيد الكبريت ، وأكاسيد النيتروجين ، وثاني أكسيد الكربون) المنبعثة من

مصنع جديد للأسمنت سيتم تركيبه في جنوب شرق الأردن في منطقة البادية. وتم استخدام النمذجة في التقييم مع AERMOD.

- دراسة العمران والمغربي ، 2011 ، تأثير غبار الأسمنت على بعض خصائص التربة حول مصنع الأسمنت في واحة الأحساء ، المملكة العربية السعودية. تناولت هذه الدراسة 80 عينة مركبة من التربة. أشارت النتائج إلى أن تربة منطقة الدراسة ذات طبيعة كلسية تحتوي على نسب تتراوح مابين 22.1 إلى 35.5٪ كربونات الكالسيوم ، وطمية رملية إلى رمل طيني في الملمس، ومتوسطة إلى قلوية قليلاً (بمتوسط pH 7.8). تراوحت محتويات الكالسيوم القابلة للتبادل من (1.47 إلى 5.44 سي مول.كجم).

- **مصادر البيانات والملاحظات الميدانية والتحليلات المعملية والمقابلات الشخصية**

تتمثل في قاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الفاو والتقارير الإحصائية لمنظمة أوبك والكتاب السنوي لاحصائيات الصلب والكتاب السنوي للمساحة الجيولوجية الامريكية والتقرير الاقتصادي العربي الموحد وقواعد بيانات البنك الدولي والنشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج الصناعي في مصر.

- بيانات الإنبعاثات الصناعية ، الشبكة الوطنية لرصد الإنبعاثات الصناعية ، وزارة البيئة. بيانات غير منشورة. 2018.
- هيئة التنمية الصناعية، احصاءات صناعة الأسمنت ، بيانات غير منشورة. 2018.
- محافظة بني سويف، مديرية الشئون الصحية بيانات غير منشورة ، 2018.
- محمود عبد الحي (دكتور) باحث بمعمل الرصد البيئي بإدارة الطب الوقائي بمديرية الشئون الصحية ببني سويف. ، الأربعاء 10 أكتوبر 2018 ، مقابلة شخصية
- أحمد فتحي ،(دكتور) باحث بمعمل الرصد البيئي ، إدارة الطب الوقائي ، مديرية الشؤون الصحية ببني سويف ، الأربعاء 10 أكتوبر 2018 ، مقابلة شخصية.

- التحليل المعملي لجودة المياه (عدد5 عينات مياه) من نهر النيل من النقاط القريبة من مصانع الأسمنت. باستخدام (GPS) 7 نوفمبر 2019
- التحليل المعملي لجودة التربة (عدد 9عينات تربة) بالقرب من مصانع الأسمنت باستخدام (GPS) ، 7 نوفمبر 2019.

يمكن تناول هذه النقطة البحثية من خلال المحاور التالية:

أولاً: الأهمية الاقتصادية والاجتماعية للصناعة في إفريقيا

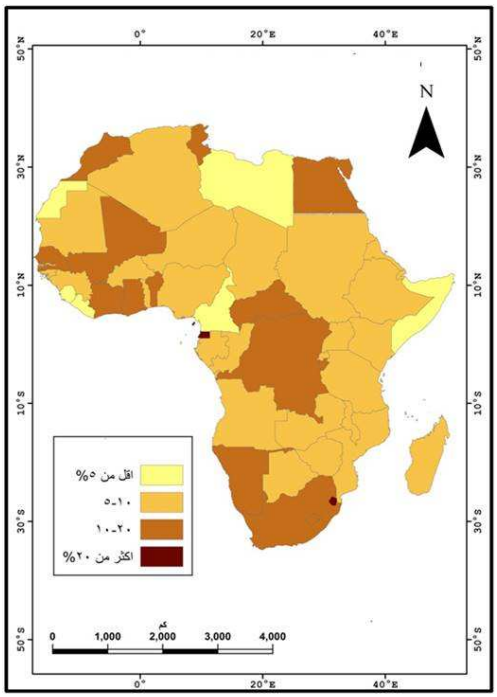
كان التصنيع هو المحرك الرئيس للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، خلال تاريخ الرأسمالية. إذ يوفر التصنيع وظائف لعدد كبير من السكان، وبالتالي يقلل من حدة البطالة. ويرتبط التصنيع ارتباطًا وثيقًا بالأنشطة الاقتصادية الأخرى، مثل الزراعة والتعدين والرعي، ونحو ذلك، ارتباطا أمامياً وخلفياً، فالارتباط الخلفي يقلل من تكاليف المدخلات والارتباط الامامي يزيد المبيعات.

ويعد التصنيع المصدر الرئيس للتكنولوجيا والابتكارات والممر الوحيد لنشر التقنيات الجديدة للقطاعات الاقتصادية الأخري. والتصنيع عصب الاقتصاد ومصدر قوته. فبدلا من تصدير خامات بقيمة 100 دولار وتستوردها بقيمة 1000 دولار ويحدث العجز والأزمات. بالتصنيع تستطيع أن تصدر الخام منتجاً بألف دولار وتعالج تلك المشكلات.

وعليه، تشكل الصناعة عامة والصناعات التحويلية خاصة أهمية نسبية كبيرة في اقتصاديات الدول الإفريقية حيث ترتفع مساهمتها في إجمالي الناتج المحلي في دول جنوب إفريقيا ومصر والمغرب وتونس علي الترتيب شكل (2).

ويختلف إجمالي القيمة المضافة من الصناعة في إفريقيا من إقليم لآخر ومن دولة لأخري. ففي إقليم جنوب إفريقيا تستحوذ ج. جنوب إفريقية على 52.4 مليار دولار إجمالي القيمة المضافة من الصناعة. وفي أقليم شمال إفريقيا تستحوذ مصر على 39.1 مليار دولار عام 2017 يليها المغرب 18.8 مليار دولار والجزائر 8.7 مليار دولار ثم تونس 7.5 مليار دولار. بينما في أقليم غرب إفريقيا كانت غانا أكبر الدول من حيث حجم القيمة المضافة بواقع 8.8 مليار دولار (World Bank database, 2020).

كما تتباين مساهمة الصناعة في إجمالي القوة العاملة في إفريقيا من دولة لأخري. اذ تستحوذ الصناعة علي أكثر من 30 % من إجمالي القوي العاملة في كل من تونس والجزائر، في حين تشكل أكثر من 20% من اجمالي القوي العاملة في كل من موريشيوس ومصر وج. جنوب إفريقيا علي التوالي عام 2019 (World Bank database,2020).



شكل (2) الأهمية النسبية لمساهمة الصناعات التحويلية في إجمالي الناتج المحلي في إفريقية عام 2018

المصدر: المؤلف اعتمادا علي world bank database,2020

ثانيا: أسباب عدم نجاح خطط التنمية الصناعية في إفريقيا

1- خطط طموحة للتنمية الصناعية لا تتفق مع المعطيات المتاحة

إذ تهدف أثيوبيا إلي أن تسهم الصناعات التحويلية في إجمالي الناتج المحلي بنسبة 20% في خطة النمو والتحول الاقتصادي الثانية 2015-2020 رغم أن الصناعة التحويلية لا تسهم سوي بنحو 5% من إجمالي الناتج المحلي. فهي خطة طموحة للغاية. وفي نفس الوقت تضاعفت الصادرات الصناعية في أثيوبيا11 مرة من 21

مليون دولار عام 2004 إلي 237 مليون دولار عام 2013 بفضل زيادة الصادرات في صناعات المنسوجات والملابس الجاهزة والصناعات الجلدية وهي زيادة ضئيلة اذا ما قورنت بالدول الإفريقية مثل ج. جنوب إفريقية ومصر (UN ECA, 2016, P.102-107).

2 -**أقطاب نمو صناعي ناجحة محدودة التأثير في اقتصاديات الدول** فقد أخذت الدول الإفريقية بأشكال متعددة كأقطاب تنمية صناعية مثل المناطق الاقتصادية الخاصة في أثيوبيا وكيجالي في رواندا والعناقيد الصناعية في المغرب في طنجة والقنيطرة والدار البيضاء وميادين التكنولوجيا في تونس والمغرب هذه التجمعات الصناعية استطاعت جذب الاستثمار الأجنبي المباشر ولكنها لم تستطع إحداث تحولا في اقتصاديات الدول إلي اقتصاديات صناعية. علاوة علي ذلك، لازالت السلع والبضائع غير المصنعة تشكل نحو 48.7% من اجمالي الصادرات الإفريقية عام 2018 مقارنة ب 10.1% في أسيا و27.6% في أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي (AUC/OECD,2019, P.20).

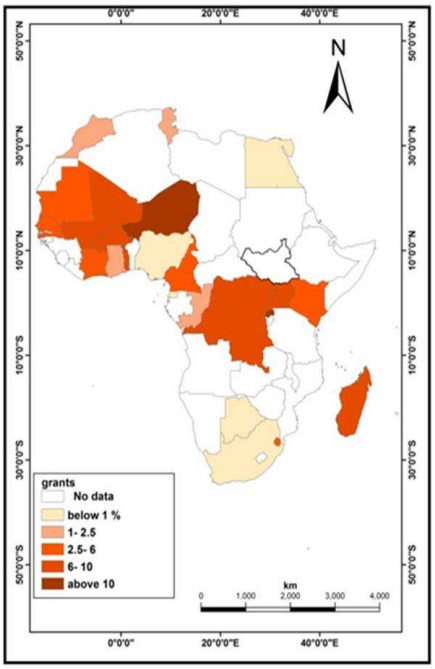
3- **نقص التمويل وعجز المخصصات المالية**

تعاني معظم الدول الإفريقية من ضعف تكوين رأس المال الداخلي وذلك نتيجة الفقر وضعف الأدخار المحلي ولذلك هناك عدد ليس قليل من الدول في إفريقيا يعتمد بشكل كبير علي الإعانات المالية من مؤسسات الإغاثة الدولية شكل (3). كما تجد الدول الإفريقية صعوبات في جذب الاستثمارات الأجنبية. ونظراً لصغر حجم الاستثمارات المتدفقة، أدي ذلك إلي تأثير مكاني ضعيف لهذه المشروعات ، وتوطن صناعات مفردة موزعة توزيعا جغرافياً علي نطاق كبير(AUC/OECD,2019, P.108) شكل (4).

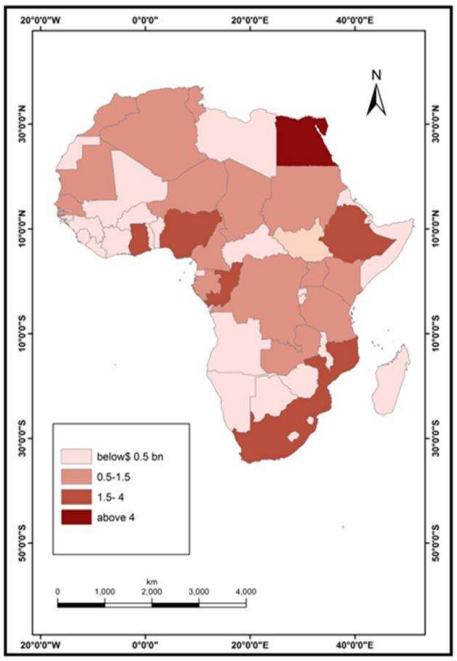
4- **سوء الإدارة والفساد**

رغم أن التخطيط لإنتاج الحديد والصلب في نيجيريا، بدأ منذ 1958 إلا أنه لا يوجد إنتاج حقيقي للصلب بها (Agbu, 2007,p50-56). ويرجع ذلك إلي مشكلات عديدة تواجه صناعة الحديد والصلب في نيجيريا تتمثل في: انخفاض نسبة المعدن في الخام

التي تتراوح بين 14–52% وهذا يتطلب تكنولوجيا عالية واستثمارات كبيرة لاستغلاله. كما أن مناجم أجباجا التي تحوي علي إحتياطي يقدر بنحو 2 مليار طن من الحديد وتتراوح نسبة المعدن في الخام ما بين 45– 54% تواجه هذه الخامات ارتفاع نسبة الفوسفات 1.2–4.2% في خام الحديد الأمر الذي يقلل من قوة الصلب وتجعله عرضه للكسر تحت أقل قوة ضغط. وفوق كل ذلك، هذه



شكل (٣) نسبة المنح والمساعدات المالية للدول الافريقية الي اجمالي الناتج المحلي ٢٠١٧
المصدر: الباحث اعتمادا علي OECD,2019



شكل (٤) قيمة الاستثمارات الاجنبية المباشرة المتدفقة الي افريقية عام ٢٠١٩
المصدر: UNCTAD,2020 الباحث اعتمادا علي

الخامات غير قابلة للاختزال عند درجة حرارة 1100 درجة مئوية بسبب تبلدها وتكلسها. كما أن فحم نيجيريا بعضه غير مكوك، وبالتالي غير مناسب لإنتاج الصلب والبعض الأخر ترتفع بها نسبة الرماد والكبريت. وقد ساهم الصراع الدولي بين الكتلة الغربية والكتلة الشرقية في التأثير سلبياً وتعطيل تنفيذ المشروع. كما أدي ضعف الشفافية في عملية الخصخصة التي بدأت 2000– 2005 إلي إنهيار صناعة الحديد والصلب في نيجيريا (Ohimain, 2013,pp231-240).

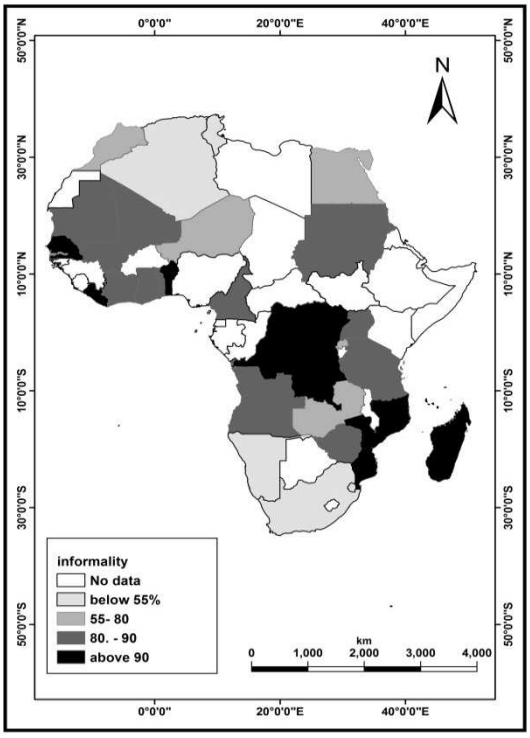
5- ضعف القدرات التقنية والفنية

ويمكن الاستدلال علي مستوي التقنية في إفريقيا من خلال مؤشر نسبة الانفاق علي البحوث والتطوير من إجمالي الناتج المحلي. اذ تشير الاحصاءات إلي تدني مستويات التقنية والأنفاق علي البحوث والتطوير والإبتكار في إفريقيا عدا دولتي جمهورية جنوب إفريقيا وتونس. ومعظم الدول الإفريقية تنفق أقل من 0.3% من إجمالي الناتج المحلي(.World development Report,2012). وهي نسبة أقل مقارنة ب 1.3% للمتوسط العالمي عام 2018 ومقارنة ب 2.2% في فرنسا و3% في ألمانيا. ولذلك تستهدف أجندة إفريقية 2063 الوصول إلي النسبة 1% من إجمالي الناتج المحلي(الاتحاد الافريقي،2019).

وعليه، يجب علي الدول الإفريقية توفير الدعم الأكبر للابتكار والتكنولوجيا. ويأتي ذلك في شكل تحفيز الإنتاج المحلي للمعرفة التقنية، وذلك من خلال توفير الحوافز لأصحاب الأعمال أو في شكل تسهيل الحصول علي التكنولوجيا القائمة بواسطة الاستثمار الأجنبي المباشر أو ترخيص وشراء الأجهزة الرأسمالية. كما يجب علي الدول الإفريقية الإستثمار في التعليم وتكوين المهارات وتمكين الشركات في الوصول إلي العمالة المدربة المطلوبة لإنتاج السلع عالية الجودة التي يمكن أن تنافس في السوق العالمي (Economic Development in Africa Report,2011,pp.107-110).

6- ضعف المؤسسات ونمو القطاع غير الرسمي والصناعات القزمية والصغيرة

تفتقر البلدان الإفريقية إلى القدرات التكنولوجية والتنظيمية اللازمة لتنظيم الإنتاج وتسويق المنتجات (خاصة في أسواق التصدير) بطريقة فعالة. فضلا عن ضعف البنية المؤسساتية التي تدعم التنمية الصناعية. وبالتالي تحتاج المؤسسات إلي المعايير الصناعية التنافسية المتمثلة في الاختبار الجيد للمنتجات ودعم الصادرات والجودة والاعتماد والتدريب وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتطورات التقنية والبحثية ودعم المستثمرين والموردين والمقاولين (McDade,B.1997:332).



شكل (5) نسبة العمالة غير الرسمية إلي إجمالي العمالة في إفريقيا خلال 2014–2018

Source: Author based on http:/ilostat.ilo.org/topic/informality

علاوة علي ذلك، يشكل حجم القطاع غير الرسمي 40.7% في الجزائر و49.6% في مصر و70.1% في المغرب و40.2% في تونس في أقليم شمال إفريقيا شكل (5). وتؤكد بعض الدراسات أن المشروعات الصناعية في القطاع غير الرسمي في كينيا تشكل 83% من إجمالي العاملين في الصناعة التحويلية. ولذلك، يمثل الاقتصاد غير الرسمي عقبة أمام التحول الإنتاجي في إفريقيا لأنه يسبب فواقد في عائدات الضرائب ويضعف التوقعات الاقتصادية المستقبلية (AUC/OECD,2019, P.214)).

7- إرتفاع تكاليف البنية الأساسية في إفريقيا

يعد ضعف البنية الأساسية وتدهورها المعوق الرئيس للإنتاج والتنمية الصناعية التنافسية في إفريقيا. ويقدر أن إفريقيا تفقد سنوياً 1% من النمو الاقتصادي لكل فرد، نتيجة ضعف بنيتها الأساسية. ويظهر ضعف البنية الأساسية في مصادر الطاقة

والإمـداد بالميـاه والنقـل والإتصـالات. وهـي عوامـل ضـرورية لنجـاح المشـروعات الصناعية. علاوة علي ذلك، أن المشكلة ليست في ضعف تغطية الشبكات ولكن أيضاً تظهـر فـي إرتفـاع تكـاليف خـدمات البنيـة الأساسـية فـي إفريقيـا مقارنـة بالمسـتويات والمعايير العالمية. فنجد ارتفاع تعريفة الطاقة لتتروا ح بين **0.02–0.46** دولار لكل ك وس، بينمـا لاتتجـاوز التعريفـة فـي الـدول الناميـة**0.05الـي 0.1**. وتتـروا ح تعريفـة النقـل بالطرق البرية دولار لكل طن كم ما بين **04–0.14** في حين تتروا ح بين**0.01–0.04** في الـدول الناميـة **(Economic Development in Africa Report, 2011, p73)** .(AFDB,2018:71)

8– الحواجز الإدارية أمام حرية حركة البضائع

رغم ماحققه إقليم غرب إفريقيا من تقدما ملحوظا في حرية انتقال السكان إلا أنه لا تـزال الحـواجز الإداريـة تقـف أمـام حريـة تـداول البضـائع. فعلـي سـبيل المثـال طريـق لاجوس ابيدجان بطول 992 كم توجد عليه نقاط تفتيش بلغت 7 نقاط لكل 100 كم. صحيح لا توجد حواجز ورسوم جمركية لكن كثرة نقاط التفتيش تفتح أبواب الفساد وتمثل تعطيل لوصول البضائع في المواعيد المحددة (AUC/OECD,2019, P.246).

9– ضعف تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات

لا زالت كابلات الأنترنت أسفل البحار في إفريقيا جنوب الصحراء متخلفة وأقل من غيرها من القارات مثل أسيا وأمريكا الجنوبية. وتتركز معظم محتويات الأنترنت في سيرفرات تقع خارج القارة في الغالب في الولايات المتحدة وأوربا. بينما بعض أسواق الاتصالات الناشئة في إفريقيا مثل كينيا وغانا و جنوب إفريقية ونيجيريا لا تستضيف أكثر من 6 كابلات، فإن عدد الكابلات لا يتعدي 3 في الدول الإفريقية الساحلية الأخري. وتظل هذه الأرقام محدودة مقارنة بالدول المتقدمة التي تستضيف أكثر من 20 كابلاً علي سواحلها.

وفي عام 2019 ، ارتبطت إفريقيا جنوب الصحراء بشبكات الاتصالات العالمية ب 18 من الكابلات البحرية النشطة متعددة الأطراف منها 8 كابلات علي الساحل الغربي بطاقة 116.8 تيرا بايت و5 كابلات علي الساحل الشرقي بطاقة 24.8 تيرا بايت و5

كابلات تمر بخليج عدن بقدرة 76.1 تيرا بايت (Cariolle, J. 2021: 4-5)، بالإضافة إلي أن تكلفة 1 جيجا بايت في إفريقية تشكل 18% من متوسط دخل المواطن مقابل 3% في أسيا. فضلا عن سياسات التسعير غير التنافسية لمشغلي الهاتف المحمول مثل فرض رسوم أكثر علي المكالمات إلي الشبكات المنافسة، تجعل تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات مرتفعة التكلفة(AFDB,2018: 73).

10- عدم الاستقرار السياسي والأمني

أدت المشكلات الأمنية في كل من مصر والجزائر وليبيا وتونس والمغرب وازدياد عدم الاستقرار السياسي في الفترة 2010 -2017 في مصر وليبيا وتونس وتفاقم الفساد في الجزائر وليبيا وموريتانيا إلي تقويض الاستثمار المحلي والأجنبي، وبالتالي صعوبة التصنيع والتحول إلي الاقتصاد الإنتاجي.

وفوق كل ذلك، أدي عدم الاستقرار السياسي في جنوب السودان منذ 2013 وانقسام الجيش إلي أن أصبح الدولار يعادل 32 ألف درهم، وأصبحت جوبا بلا كهرباء ومياه نقية، وتدهورت الطرق بعد عشر سنوات من الانفصال (مقابلة طلاب جنوب السودان جامعة القاهرة فرع الخرطوم 11 يناير 2020). كما أن انخفاض إجمالي الناتج المحلي من 17.2 مليار دولار عام 2011 إلي 3.9 مليار دولار عام 2018 سيعرقل هذا التدهور الاقتصادي الملحوظ بلا شك التنمية الصناعية في البلاد.

ورغم ذلك، إلا أن جمهورية جنوب السودان تحظي بامكانات كبيرة لتوليد **الطاقة الكهرومائية** من محطات فولا (1080 ميجا) وبدين (720 ميجا) وليكي (420 ميجا) وشوكولي (250 ميجا) وقناطر جوبا(120 ميجا).يضاف الي ذلك، **الموارد البترولية والغاز الطبيعي** (UNEP, ,2017:275-276).

ثالثا: الاستراتيجية المكانية للتنمية الصناعية

ذكر مابوجانجي Mabogunje 1973 أن دراسة جغرافية الصناعة في إفريقيا يجب أن تكون في إطار التنمية؛ لأنها لها القدرة علي تحويل وتغيير المركب الاقتصادي لأي إقليم. فكل فرصة عمل في الصناعة تحتاج إلي ثلاث فرص عمل في الأنشطة

والخدمات المرتبطة بها. وبدون وجود روابط صناعية خلفية وأمامية مع باقي قطاعات الاقتصاد تبقي الصناعة التحويلية كاقتصاد جيب (enclave economy Mabogunje,1973,p.2).

وتؤكد تجارب الدول الصناعية في شرق أسيا مثل الصين وماليزيا أن المواقع الجغرافية التي تجمع بين مزايا البنية الأساسية عالية الجودة والإدارة الرشيدة التي تستجيب بسرعة لمتطلبات العملاء، والمؤسسات التي تتسم بالشفافية والوضوح، تجذب الاستثمارات المحلية والأجنبية بشكل كبير (Industrial development Report, 2009,p.72- 75) وأي إعانات أو حوافز استثمارية يجب أن يكون تأثيرها قابل للقياس بالنسبة لعدد العمال وقيمة الإنتاج. وتتمثل أهم محاور الاستراتيجية المكانية للتنمية الصناعية في:

- **تطوير العناقيد الصناعية في إفريقيا**

هي عناقيد صناعية مترابطة ترابطاً أفقياً ورأسياً أو أي من الارتباطات الصناعية. وترتبط بمحاور التنمية الصناعية المخططة. هذه الأقطاب يجب أن توزع توزيعاً عادلاً في أنحاء البلاد، وترتبط بموانئ بحرية أو برية. ومن أشكال العناقيد الصناعية في إفريقية المنتزهات الصناعية والمناطق الاقتصادية الخاصة وذلك علي النحو التالي:

– المنتزهات الصناعية[1] في أثيوبيا Industrial Parks: دراسة حالة

ركزت السياسة الصناعية في أثيوبيا علي تشجيع الصناعات المرتبطة بقطاع الزراعة، وحددت قطاعي المنتجات الجلدية والمنسوجات والملابس الجاهزة في خطة التنمية 2015–2020 كقطاعات ذات الأولوية وهي صناعات كثيفة العمالة ولها

1– المنتزهات الصناعية هي منطقة صناعية مخططة وفقا لخطة شاملة في الغالب متخصصة صناعيا. هذه المنتزهات الصناعيةت تهتم بالمظاهر الجمالية والتوافق مع الاعتبارات البيئية هدفها الأساسي جذب الاستثمارات الأجنبية والاستفادة من المزايا النسبية الجيدة وتوجه الإنتاج نحو التصدير من أجل زيادة مساهمة الصناعة في إجمالي الناتج المحلي وزيادة القيمة المضافة وتوفير فرص العمل.

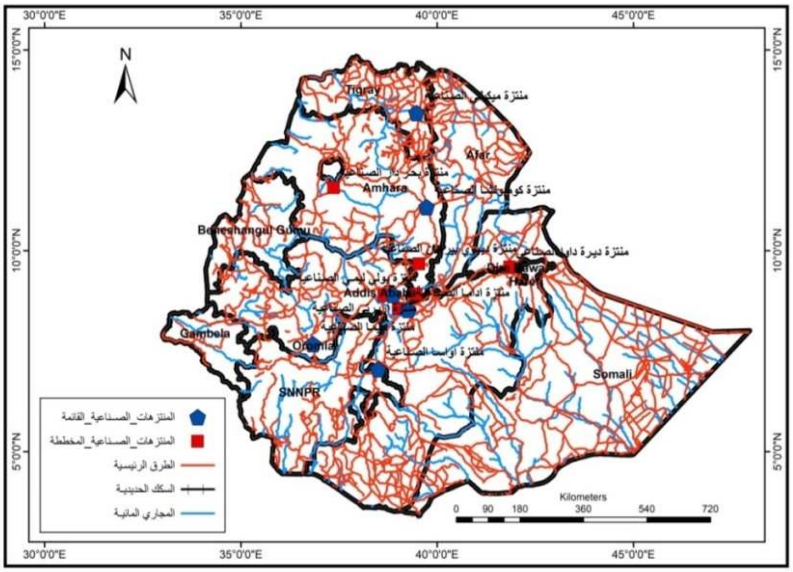
امكانات كبيرة للتصدير لماركات عالمية ورسوم جمركية منخفضة وجاذبة للاستثمار الأجنبي المباشر (UNECA, 2016:102-107.).

وتهدف هذه الخطة إلي أن تسهم الصناعات التحويلية بنحو 20% من إجمالي الناتج المحلي 2020. وأن تصبح من الدول متوسطة الدخل عام 2025. وركزت أثيوبيا في خطتها للتحول الاقتصادي 2015–2020 علي المنتزهات الصناعية كأداة لدعم التنوع الاقتصادي وجذب الاستثمارات وزيادة الصادرات. وتتوطن في أثيوبيا سبع منتزهات صناعية قائمة بالفعل موزعة علي أنحاء أثيوبيا شكل (6) هي: بولي ليمي، حواسا، ميكيلي، جيما، أداما، كومبولشا، ومنتزه هوجيان لصناعة الأحذية وهي استثمارات لشركات صينية وأسيوية تتخصص في صناعة المنسوجات والملابس الجاهزة والمنتجات الجلدية.

ومن مؤشرات نجاح هذه المنتزهات في التنمية الصناعية المستدامة في أثيوبيا أنها استوعبت 60 ألف عامل. وقد أدت إلي تضاعف الصادرات الصناعية من 21 مليون دولار إلي 237 مليون دولار، كما وصلت الاستثمارات الأجنبية في قطاع الصناعات التحويلية 3.7 مليار دولار عام 2017 بنسبة 75% من إجمالي الاستثمارات المتدفقة إلي إثيوبيا. وتخطط إثيوبيا لإنشاء ست منتزهات أخري في ديري داوا متنوعة صناعياً ومنتزه كلينتو بالقرب من العاصمة متخصصة في الصناعات عالية التقنية وبولي ليمي المرحلة الثانية ومنتزه أريرتي جنوب العاصمة ب 120 كم تتخصص في صناعات مواد البناء والآثاث ومنتزه دبري برهان التي تتخصص في صناعة المنسوجات والصناعات الغذائية وأيضاً بحر دار في شمال غرب البلاد لإنتاج المنسوجات (Ethiopian Investment Commision,2019).

تم تشغيل منتزه الحواسا 2016 وهو منتزة صناعي بيئي متخصص في الصناعات النسيجية والملابس الجاهزة. هذا المنتزه يقوم بإعادة استخدام المياه واستخدام نظام اضاءة ذكي (LED) والتشجير ويعتمد علي التهوية والاضاءة الطبيعية لتحقيق صفر التلوث ويطبق تكنولوجيا صفر تصريف السوائل ويعتمد علي 100 % من الطاقة المتجددة. كما أكملت أثيوبيا شبكة السكة الحديد المكهربة التي تربط أديس أبابا بميناء

جيبوتي ووصلة تربط المنتزه الصناعي البيئي بالخط الجديد. وقد سجل منتزه الحواسا 100% نسبة إشغال الأرض ويعمل به 60 ألف من العمال أغلبهم عمال الإنتاج ويدر عائدات تقدر بمليار دولار ويضم شركات من الهند وهونج كونج وسريلانكا واندونيسيا وتايوان والصين وشركتين محليتين. وبناء علي ذلك، تستهدف أثيوبيا من المنتزهات الصناعية توظيف 2 مليون عامل في 13 منتزهاً صناعياً موجهة نحو التصدير بحلول عام 2025(UNECA,2016:196).



شكل (6) المنتزهات الصناعية القائمة والمخططة في أثيوبيا عام 2020

المصدر: الشكل من اعداد المؤلف اعتمادا علي Ethiopian investment commission

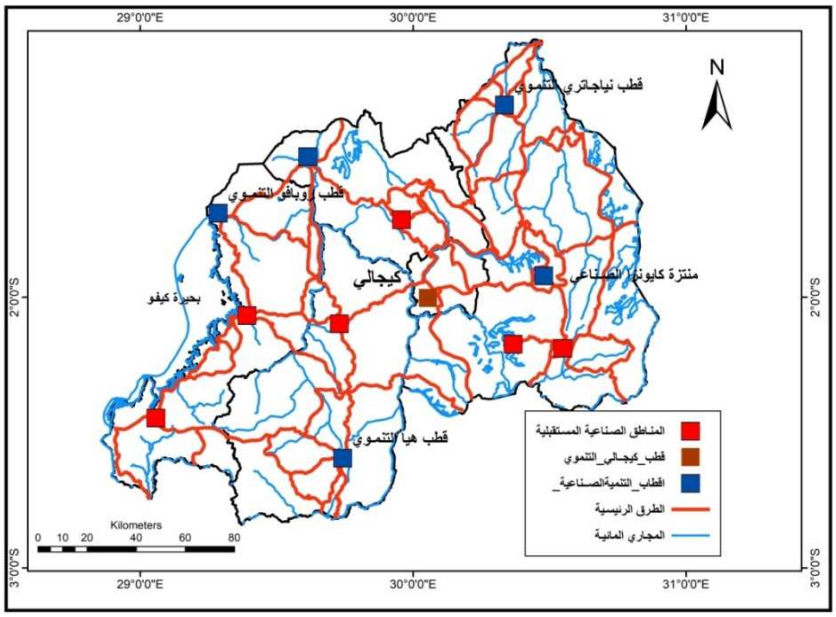
- المناطق الاقتصادية الخاصة[1] في رواندا Special Economic Zones SEZs: دراسة حالة

بشكل عام تتمثل أهم القواعد المنظمة للمناطق الاقتصادية الخاصة في: عنصر **الاستثمارات** التي تتضمن البنية الأساسية والخدمات والمرونة في خيارات الإيجار وشراء الأراضي، وعنصر **التجارة الدولية والجمارك** حيث تحصل هذه المناطق علي

1- هي مناطق جغرافية محددة داخل الحدود الوطنية للبلد حيث تختلف قواعد العمل بها عن تلك السائدة في الدولة ككل.

المدخلات المستوردة بدون رسوم أو جمارك، و**الضرائب** من حيث الاعفاء من ضرائب الشركات وضريبة القيمة المضافة والضرائب الأخري ومساهمات العمال، **والبيئة التنظيمية** من حيث عمليات تأسيس الشركات والترخيص والتشغيل من خلال نافذة واحدة one-stop-shop (COMCEC, 2017: 7). وفي رواندا، رتبت وزارة الصناعة والتجارة أولويات القطاعات الصناعية في الخطة الشاملة 2009–2020: الصناعات القائمة علي الإنتاج الزراعي، والمنسوجات والملابس الجاهزة، وتصنيع المعادن ، وصناعات مواد البناء علي الترتيب.

وتهدف هذه الخطة إلي أن تشكل الصناعة التحويلية 11% من إجمالي الناتج المحلي خلال هذه الفترة. وحددت الحكومة خمس مواقع بالإضافة إلي كيجالي كأقطاب اقتصادية للتنمية المستدامة وهي: هيا في جنوب رواندا وتتخصص في الصناعات الغذائية، ونياجراتي في الشمال متخصصة في صناعات مواد البناء، روبافو علي الحدود مع الكنغو للصناعات الكيماوية وتوليد الطاقة الكهربائية ومنتزة كايونزا الصناعي شكل (7).



شكل (7) أقطاب التنمية الاقتصادية والصناعية في رواندا 2020

المصدر: المؤلف اعتماداً علي Munderere et al ,2017:6

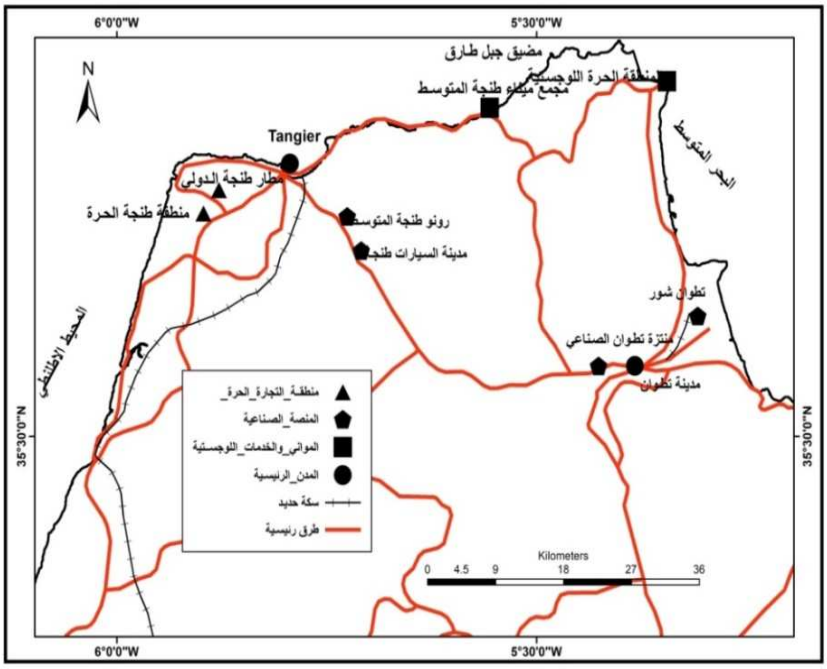
وتقف وراء جذب الاستثمارات إلي العناقيد الصناعية في رواندا عوامل: سهولة الوصول والحصول علي البنية الأساسية كالكهرباء والنقل، والاعفاءات الضريبية والجمركية ، والاستقرار السياسي والاقتصادي، و انخفاض تكاليف العمالة.

أنشئت في عام 2006، منطقة كيجالي الاقتصادية التي تطورت خلال مرحلتين تغطي المرحلة الأولي 98 هكتار مخدومة بالمرافق والبنية الأساسية وتضم 97 قطعة أرض منها 94 قطعة أرض للصناعات المختلفة المتمثلة في الصناعات الغذائية والمشروبات والمنسوجات والأخشاب ونحو ذلك، والقطع الباقية للخدمات والمرافق العامة. وتشغل المرحلة الثانية 178 هكتار وتقسم إلي 67 قطعة أرض للصناعات الخفيفة والمتوسطة والثقيلة ومنتزه لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات. ويتم الحصول علي الأرض من خلال شركات القطاع الخاص بسعر المتر المربع 62 دولار والحد الأدني لحجم قطعة الأرض هكتاراً واحداً (Rwanda Development Board,2022).

حققت المنطقة الاقتصادية الخاصة في كيجالي عائدات التنمية بنسبة 206% زيادة في المبيعات ونسبة 201% زيادة في القيمة المضافة ونسبة 18% زيادة في عدد العمالة الدائمة مقارنة بنفس الشركات التي توطنت في مناطق أخري. وشكلت الصادرات الصناعية إلي الدول الإفريقية 78% من إجمالي الصادرات وستزداد نسبة الصادرات الصناعية مستقبلاً مع تنفيذ اتفاقية منطقة التجارة الحرة الإفريقية القارية (UNCTAD,2021:104).

- **المنطقة الاقتصادية الخاصة في طنجة المتوسطية: دراسة حالة**

أنشئت الحكومة المغربية في عام 2009 منطقة طنجة المتوسطية الاقتصادية الخاصة وهي منصة صناعية تجارية لوجستية تضم 6 مناطق تجارة حرة ومنتزهات صناعية في ظهير ميناء طنجة باجمالي المساحة المشغولة 2000 هكتار وعدد 1100 شركة وتستوعب 90 ألف عامل.



شكل (8) المنطقة الاقتصادية الخاصة في طنجة المتوسط عام 2020

المصدر: المؤلف اعتمادا علي التقرير السنوي طنجة المتوسط ، 2020،2018 63.

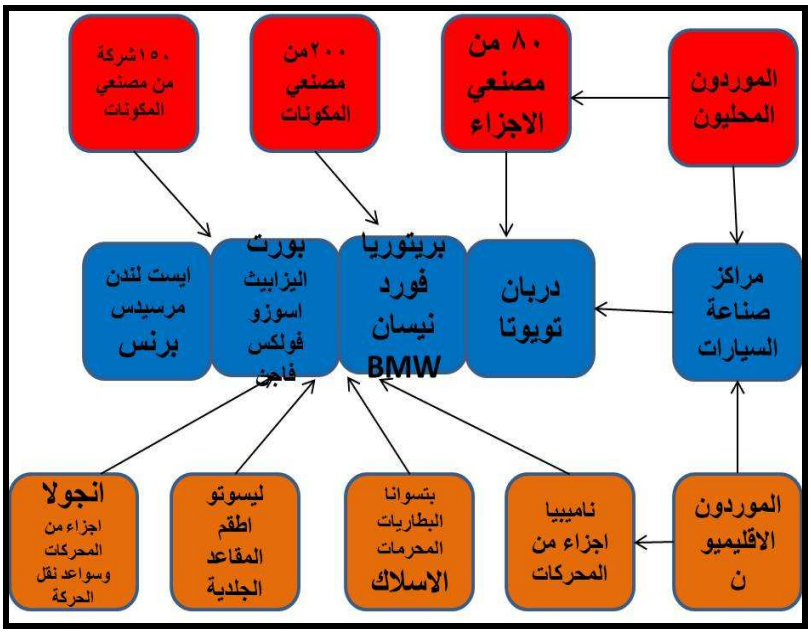
تضم منطقة طنجة المتوسط منطقة التجارة الحرة لطنجة ومنطقة صناعة السيارات ومنطقة رونو طنجة المتوسط ومنتزه تطوان الصناعي ومنطقة تطوان شور مكونة بذلك القطب الصناعي وقطب التكنولوجيات وقطب هندسة طنجة المتوسط وقطب مرافق طنجة المتوسط الذي يشكل قطب الخدمات واللوجستيات. فضلاً عن قطب الموانئ الذي يضم ميناء طنجة المتوسط2 ومحور المتوسط شكل (8).

وكان لإنشاء هذه المنطقة عظيم الأثر علي إقليم طنجة الذي تطور من المرتبة الخامسة عام 2005 إلي المرتبة الثانية بعد الدار البيضاء عام 2019 من حيث المساهمة في إجمالي الناتج المحلي. وقد تم تحديد أربعة عناصر داخل الهيكل المؤسسي لمنطقة طنجة المتوسطية الخاصة بإعتبارها عوامل حاسمة لنجاحها وهي: هيكل الإدارة القوية والدور الداعم للسلطات المركزية ونموذج التمويل وانشاء آلية النافذة الواحدة لتسهيل التراخيص والتصاريح من خلال وكالة المنطقة الاقتصادية الخاصة لطنجة المتوسطية (UNCTAD,2021: 112-114).

وتضم القاعدة الصناعية في طنجة المتوسط عدة عناقيد صناعية كما سبق ذكره منها مدينة السيارات علي مساحة 280 هكتار. بدأت القاعدة الصناعية باستثمارات 2.1 مليار دولار عام 2012، أنتجت 288 ألف سيارة عام 2015 وتستوعب 9600 عامل بشكل مباشر، يتم تدريبهم في معهد صناعة السيارات في طنجة. واستثمرت بما يتراوح بين 450–2700 يورو لكل عامل في التدريب. وتعتبر شركة رينو أكبر مصدر للسيارات إلي أوربا وتخطط للتصدير إلي أمريكا الجنوبية، وتستحوذ علي 40% من السوق المحلي(COMCEC, 2017: 120-124). ووصل الإنتاج إلي 273 ألف سيارة عام 2018 ثم بلغ حجم الإنتاج 209 ألف سيارة وصدرت 94% من الإنتاج لنحو 74 وجهة عام 2020 (التقرير السنوي طنجة المتوسط ، 2018 ، 2020).

- **تسهيل شبكات الإنتاج الإقليمية**

تأتي المشاركة الأبرز لجمهورية جنوب إفريقيا في سلاسل القيمة العالمية في قطاع السيارات، حيث يمتلك عدد من مصنعي التجهيزات الأصلية (OEMsOriginal Equipment manufacturers) مرافق تصنيع في الدولة. تجمع معظم الشركات المصنعة للمعدات الأصلية هذه بين الإنتاج للأسواق المحلية والصادرات ، مدعومة بمجموعة من الإعانات الصناعية المرتبطة ببرنامج إنتاج وتطوير السيارات (برنامج تطوير صناعة السيارات سابقًا). تقع كل من شركات Ford و BMW و / Nissan Renault في بريتوريا ، جوتنج ؛ وشركات فولكس فاجن وجنرال موتورز موجودتان في بورت إليزابيث. وشركة مرسيدس بنز في شرق لندن وإيسترن كيب؛ وتويوتا في ديربان ، كوازولوناتال. وتغذي عمليات تصنيع المعدات الأصلية الراسخة منذ فترة طويلة ، قاعدة واسعة النطاق من الموردين المحليين. اعتبارًا من عام 2019 ، كان هناك ما يقرب من 150 مصنعًا للمكونات والمغذيات والأجزاء في Gauteng و 120 في Eastern Cape و 80 في KwaZulu-Natal. شكل (9).



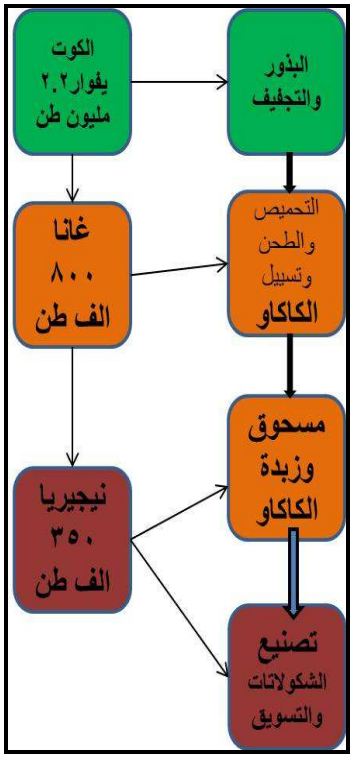
شكل (9) الشبكات الإقليمية لإنتاج السيارات في إقليم جنوب إفريقيا عام 2019–2020

المصدر: الباحث اعتمادا علي Automotive industry Export Council, 2019:22,2020:25

على الرغم من أن الموردين المحليين يندمجون ويتزايد نقل ملكية هذه المصانع للأجانب في بوتسوانا ،إلا أنه يوجد نشاط ضئيل للغاية في مجال صناعة السيارات منذ إغلاق مصنع Hyundai OEM في جابرون في عام 2000. حيث توجد عمليتان لهما أنشطة تصنيع وتصدير مهمة. الأول هو Harness Manufacturing (Botswana Pty)، وهي شركة مصنعة لتركيبات الأسلاك تم شراؤها مؤخرًا من قبل مورد سيارات ألماني، وتم التعاقد معها لتزويد مصنعي المعدات الأصلية الألمان في ج. جنوب إفريقية. ثانيها مصنع Chloride-Exide، وهو مورد ما بعد البيع لبطاريات السيارات. في حين أن ليسوتو ليس لها تاريخ في نشاط السيارات، فإن اثنين من مصنعي أطقم المقاعد الجلدية نقل عملياتهم من جنوب إفريقية إلى Maputsoe و Maseru. كطريقة لتقليل تكاليف العمالة وتحسين استقرار علاقات العمل، وكذلك للاستفادة من مهارات الخياطة المتاحة من قطاع الملابس-(world bank, 2016. p.12 13).

- **سلسلة إنتاج الكاكاو في إقليم غرب إفريقيا**

تعتبر الهيمنة العالمية لإنتاج الكاكاو في غرب إفريقية، فرصة لإنشاء منطقة اقتصادية خاصة عابرة للحدود بين غانا والكوت ديفوار ونيجيريا ودول الإقليم شكل (10). حيث احتلت كوت ديفوار المرتبة الأولي(2.2 مليون طن عام 2019) وغانا في المركز الثاني (811 ألف طن) ونيجيريا في المركز الثالث (348 ألف طن) ، على التوالي ، بين أكبر مصدري حبوب الكاكاو في العالم. ثم جاءت الكاميرون(280 ألف طن)(FAOSTAT,2022) فى المرتبة السادسة.



شكل (10) سلسلة تصنيع الكاكاو ومنتجاته في غرب إفريقية عام 2019

المصدر: الباحث اعتمادا علي Morris& Fessehaie, 2014.

تظهر بيانات صادرات كوت ديفوار وغانا مستويات منخفضة بشكل ملحوظ من القيمة المضافة؛ حيث صدّرت كل منهما ما بين خُمس وربع إنتاجهما في شكل شبه مُجهز. وبالمقارنة مع أكبر منتجي الكاكاو الآسيويين ، شكلت أكثر من 50٪ من قيمة صادرات إندونيسيا من المراحل شبه المصنعة (معجون الكاكاو والزبدة والمسحوق) ،

وكانت جميع صادرات ماليزيا تقريبًا في أعلى نهاية المرحلة شبه المصنعة (زبدة ومسحوق الكاكاو). ونجحت البرازيل والمكسيك في الارتقاء إلى مستوى أعلى في سلسلة القيمة حيث تألف ثلث صادرات البرازيل وجميع صادرات المكسيك تقريبًا من منتجات الشوكولاتة(Morris & Fessehaie, 2014, p.30-3) .

فيما يتعلق **بتصنيع الكاكاو**، حققت غانا وكوت ديفوار بعض النجاحات في زيادة حصة حبوب الكاكاو المصنعة محليًا، من خلال مجموعة من المبادرات العامة والاستثمار عن طريق المطاحن الرائدة. فعلى سبيل المثال ، صدّرت ساحل العاج أكثر من 1.3 مليار دولار أمريكي من المنتجات ذات القيمة المضافة مقارنةً بصادرات حبوب الكاكاو بقيمة 3 مليارات دولار أمريكي. ومع ذلك، فإن المنتجات ذات القيمة المضافة الأعلى، زبدة الكاكاو، ومسحوق الشوكولاتة، كانت أقل من 600 مليون دولار أمريكي من حيث القيمة. ومن المهم ملاحظة أن إنتاج الكاكاو يشكل أهمية اجتماعية واقتصادية في غرب إفريقية. ففي غانا وحدها، يشارك ما يقرب من 700 ألف مزارع في إنتاج الكاكاو. وعليه، فإن الارتقاء بالعملية الإنتاجية من أجل إنتاج كاكاو عالي الجودة، سيمكن غرب إفريقيا من تأمين أسعار أعلى وأكثر استقرارًا لأصحاب الحيازات الصغيرة (Fessehaie,2016,p.24-28) شكل (10).

- **تصنيع زبدة الشيا shea butter**

تستخدم في مستحضرات التجميل والمنتجات الصيدلانية، ويوجد أكبر سبع دول منتجة لها في العالم في إقليم غرب إفريقيا. وهذه الدول هي: السنغال، مالي، كوت ديفوار، بوركينافاسو، توجو، غانا، بنين، نيجيريا والنيجر. وتنمو الشيا في نطاق السفانا وهو النطاق الذي يطلق عليه التجار نطاق الشيا وتعتبر كل من غانا وبوركينافاسو من الدول المصدرة لهذه الحبوب. وتزرع أشجار الشيا وتبدأ في انتاج كميات تجارية بعد مدة تتراوح ما بين 20 –50 سنة وإذا وصلت إلي مرحلة النضج تستمر في الإنتاج حتي 200 سنة (NAHM, H. 2011:5). وبالتالي، يجب تأسيس محور تنموي داخلي عابر للحدود يضم نيجيريا والنيجر وبوركينافاسو في سلسلة إنتاج زبدة الشيا ومنتجاتها.

رابعا: الاستراتيجية القطاعية المقترحة للتنمية الصناعية المستدامة في إفريقيا

- مشروعات تتعلق بتأمين الغذاء: دراسة حالة إنتاج الزيوت النباتية

تتنوع مصادر الحصول علي الزيوت النباتية في إفريقيا حيث يمكن الحصول علي الزيوت من عدة مصادر أهمها: بذرة القطن والذرة والفول السوداني والزيتون ونخيل الزيت والسمسم ودوار الشمس والفول الصويا والخروع وغيرها من المحاصيل. ويأتي زيت النخيل علي رأس هذه المصادر حيث يشكل 42% من إجمالي إنتاج الزيوت في إفريقيا البالغ 5.5 مليون طن يليه زيت الفول السوداني الذي يمثل 26% من إجمالي إنتاج الزيوت في إفريقيا عام 2019 يليه زيت دوار الشمس ثم زيت الزيتون فزيت السمسم وزيت بذرة القطن، ويأتي في المرتبة الأخيرة زيت الذرة بواقع 3% من إنتاج إفريقيا من الزيوت النباتية.

وتنتج كل من نيجيريا وكوت ديفوار مجتمعة 1.3 مليون طن أي ما يعادل 57.8% من إجمالي إنتاج قارة إفريقيا من زيت النخيل عام2012 ازداد الإنتاج إلي 1.7 مليون طن عام 2019. ويوجد في نيجيريا 110 معصرة لزيت النخيل يتركز معظمها في الولايات الشرقية و15 معصرة في مناطق متفرقة من نيجيريا. بينما تنتج الكاميرون والكنغو الديمقراطية وغانا 644 ألف طن بنسبة 27.4% من إجمالي إنتاج زيت النخيل في إفريقيا. ومن ثم يبدو أن هذا النوع من الزيت يرتبط بالإقليم الأستوائي في وسط وغرب القارة شكل (11).

ويتركز إنتاج الفول السوداني في نيجيريا والسودان والسنغال علي التوالي، وتنتج هذه الدول مجتمعة 948 ألف طن بنسبة 64.7% من إجمالي زيت الفول السوداني في إفريقياعام 2012، ثم تراجع الانتاج ووصل الي 733 الف طن عام 2019. ويتركز إنتاج زيت دوار الشمس في جنوب إفريقية التي تستحوذ بمفردها علي 51.3% من إنتاج إفريقيا من زيت دوار الشمس، وتأتي أوغندا في المركز الثاني بواقع 14.4% من إجمالي إنتاج إفريقيا من زيت دوار الشمس. وتحتل تنزانيا المرتبة الثالثة بنسبة 13.9% من إجمالي إنتاج إفريقيا عام 2012. وبالتالي تنتج الدول الثلاث نحو 80% من

إجمالي إنتاج إفريقيا من زيت دوار الشمس. تغير الترتيب عام 2019 حيث بلغ انتاج زيت دوار الشمس 577 ألف طن وتصدرت تنزانيا الدول الإفريقية يليها ج. جنوب إفريقيا ثم أوغندا. وتتوطن صناعة زيت السمسم في كل من تنزانيا والسودان اللذان ينتجان معاً 74.7% من إجمالي إنتاج إفريقيا، في حين تنتج كل من موزمبيق وأوغندا والصومال 73 ألف طن من زيت السمسم بنسبة 21.9 % من إجمالي زيت السمسم في إفريقيا (FAOSTAT,2022).

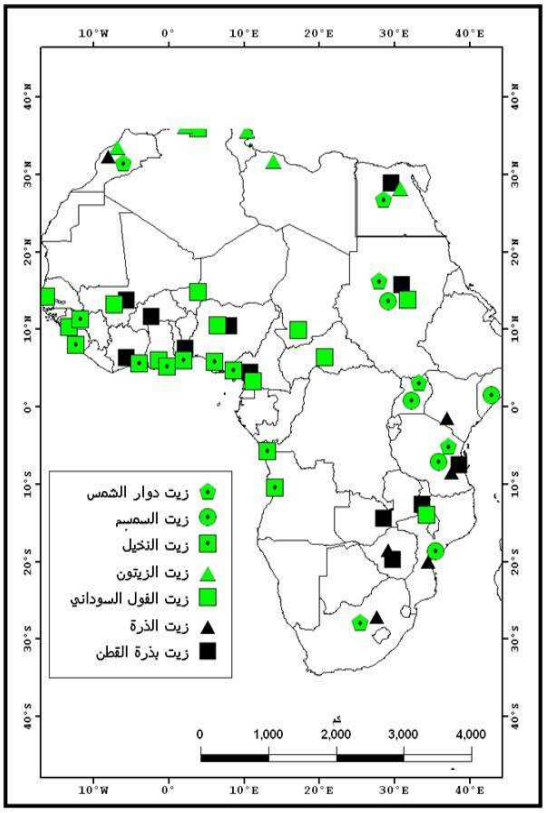
ويتركز إنتاج زيت الزيتون في دول المغرب العربي ومصر حيث تجود زراعة أشجار الزيتون في مناخ إقليم البحر المتوسط. وتحتل تونس المركز الأول في إنتاج زيت الزيتون في إفريقيا بواقع 192 ألف طن أي ما يعادل 50.9% من إجمالي إنتاج زيت الزيتون في إفريقيا عام2012 ، ارتفع الإنتاج إلي 239 ألف طن عام 2019. وتضم تونس 55 مليون شجرة زيتون ونحو 1409 معصرة بطاقة 1100 ألف طن ثمار زيتون في السنة منها 310 معصرة بدائية و109 معصرة متطورة تنتشر في جنوب الدولة ووسطها وشمالها حيثما تنمو أشجار الزيتون. وتأتي المغرب في المرتبة الثانية بواقع 130 ألف طن بنسبة 34.3% من إجمالي إنتاج زيت الزيتون في إفريقيا عام 2012. تضاعف الإنتاج حتي وصل إلي 204 ألف طن عام 2019 وتضم المغرب 32 مليون شجرة زيتون وبها 5600 معصرة قديمة و258 معصرة حديثة تنتشر في مناطق زراعة الزيتون كما يوجد بها 15 مصنعاً لتكرير زيت الزيتون وتميل هذه المصانع للتركز في الدار البيضاء والقنيطرة وفاس.

كما يتركز نحو 52.4% من إجمالي إنتاج زيت بذرة القطن في خمس دول رئيسة هي: بوركينافاسو ومالي ومصر ومالي وزيمبابوي ومالاوي علي الترتيب بواقع 82 ألف طن و65 و 24 و12 و3 آلاف طن علي الترتيب عام 2019 (FAOSTAT,2022).

- **مستقبل صناعة الزيوت النباتية التكاملية**

يغطي الإنتاج في إفريقيا فقط 39.6% من الاستهلاك وتستورد 60.4% من الخارج. وبناء علي ما تقدم، تسعي دول غرب إفريقيا، إقليم زيت النخيل في إفريقيا، إلي

تغطية العجز في إنتاج زيت النخيل من خلال استزراع مساحات كبيرة من نخيل الزيت، حيث تستزرع نيجيريا 130 ألف هكتار، و300 ألف هكتار في الكاميرون، و30 ألف هكتار في سيراليون، و603 ألف هكتار في ليبيريا وإسناد هذه المساحات إلي شركات القطاع الخاص في غرب إفريقيا.



شكل (11) التوزيع النوعي للزيوت النباتية في إفريقيا عام 2019

المصدر: المؤلف اعتمادا علي faostat,2022

وفي نيجيريا طور معهد بحوث زيوت النخيل سلالات من نخيل الزيت قادرة علي إنتاج 4 طن لكل هكتار. وبالتالي يساعد ذلك علي زيادة الإنتاجية كما تسعي لانشاء ثلاثة مصانع لعصر الزيوت في الولايات الجنوبية. ورغم أن مساحات استزراع نخيل الزيت 2.3 مليون هكتار وهي أكبر من مساحات نخيل الزيت في ماليزيا إلا أن إنتاج الزيوت في ماليزيا يفوق بكثير إنتاج نيجيريا بسبب تباين إنتاجية الهكتار في البلدين.

وفي غانا لا يوجد استغلال مناسب لمساحات انتاج نخيل الزيت فيها حيث تشكل المساحة الصالحة لانتاج نخيل الزيت 57% من إجمالي مساحة غانا 238 ألف كم2 لايستغل إلا 39% فقط منها. وإذا تم استغلال نخيل الزيت الاستغلال الأنسب واستخدام التكنولوجيا الحديثة، فإن هذا القطاع به امكانات هائلة في تخفيف حدة الفقر في إقليم مزارع نخيل الزيت (Ay odele& Eshalomi, 2010,p12).

وبناء علي ذلك، يجب التركيز علي استزارع نوع تينرا Tenera الأكثر إنتاجاً من نوع الدورا Dura في زيت النخيل. إذ ينتج الأول 9 طن للهكتار، في حين ينتج الثاني 3 طن للهكتار (Hyman,1988,pp.2-5).كما يجب تشجيع الاستثمار في المزارع الكبيرة لإنتاج زيت النخيل وذلك لارتفاع انتاجيتها التي تتراوح ما بين 10 –13 طن للهكتار، بينما تنتج المزارع الصغيرة 3 طن للهكتار نتيجة ضعف صيانة المزراع ونقص المخصبات وسوء تخزين الثمار (oil palm industry in Africa, N D). كما تزداد صناعات الزيوت النباتية قيمة مضافة إذا ألحق بهذه المصانع وحدات إنتاجية لإنتاج الأعلاف لاستغلال مخلفات صناعة الزيوت ووحدات أخري لإنتاج الطحينة والطحنية والصابون ومستحضرات التجميل ونحو ذلك من الصناعات القائمة علي الزيوت النباتية.

ويمكن الاستفادة من التجربة الماليزية الناجحة في استزراع نخيل الزيت حيث رفعت المساحة المستزرعة من 55 ألف هكتار عام 1960 إلي 3.4 مليون هكتار عام 2000. وأنشأت مؤسسات تنظيمية في مناطق زيت النخيل لضبط الجودة وتحسينها والاستثمار في البحوث والتطوير والإنتاجية الزراعية والصناعات عالية القيمة المضافة. كما كانت مشروعات زيت النخيل مشروعات مشتركة بين المؤسسات المحلية والشركات الهندية واليابانية (Economic Report on Africa, 2013,p.144).

- **دراسة حالة صناعة تكرير البترول–نموذج لمشروعات ضمان الطاقة**

خلال الفترة من 1954 وحتي عام 2004 تم تأسيس 48 معملاً لتكرير البترول في إفريقيا. وتأسست هذه المعامل عقب استقلال معظم الدول الإفريقية خلال عقدي

الستينات والسبعينات. ويضاف إلي ذلك انشاء مجموعة أخري من المعامل في الدول البترولية في وسط إفريقيا مثل معمل ليمبي في الكاميرون بطاقة 42 ألف برميل ومعمل انجامينا في تشاد بطاقة 20 ألف برميل يومياً ومعمل يوينت نوار في جمهورية الكنغو بطاقة 21 ألف برميل يومياً، كما انشيء معمل بورت جينتل في الجابون بطاقة 24 ألف برميل يوميا (AUC/OECD,2019, P.160-161) . وقد بلغ حجم طاقة التكرير في إفريقية 3369 ألف برميل يوميا عام 2018.

وتأتي مصر في المرتبة الأولي من حيث الطاقة الإنتاجية لمعامل تكرير البترول بواقع 733 ألف برميل يومياً عام 2018 أي ما يعادل 22% من إجمالي طاقات معامل تكرير البترول في إفريقيا شكل (12). وتضم مصر 9 معامل لتكرير البترول تتمثل في معمل مسطرد بالقاهرة، ومعامل المكس وميدور والعامرية في الإسكندرية، ومعمل السويس والنصر في محافظة السويس، وأبودريس في سيناء، ومعمل أسيوط في محافظة أسيوط، ومعمل طنطا في محافظة الغربية. أكبر هذه المعامل علي الإطلاق هو معمل مسطرد بطاقة إنتاجية 9 مليون طن سنوياً

وتشغل الجزائر المرتبة الثانية بطاقة إنتاجية تكريرية 657ألف برميل يومياً بنسبة 19.5% من إجمالي طاقات التكرير في إفريقيا عام 2018. وتوجد في الجزائر ستة معامل لتكرير البترول هي: سكيكدة والحراش (تقع شرق ولاية الجزائر) وأرزيو وحاسي مسعود وأدرار ومعمل الجزائر. ويعد معمل سكيكدة أكبر هذه المعامل بطاقة 359.1 ألف برميل يومياً (OPEC, 2018, P.38).

وتستأثر **ليبيا** بالمرتبة الثالثة بطاقة تكريرية 634 ألف برميل يوميا أي ما يعادل 18.8% من إجمالي طاقة التكرير في إفريقية. ويتوطن في ليبيا خمسة معامل لتكرير البترول يقع أربعة منها في الشرق والشمال الشرقي ومعمل واحد في الغرب. معامل الشرق هي معمل مرسي البريقة ورأس لانوف وطبرق وسرير، وفي الغرب يقع معمل الزاوية. ويعتبر معمل رأس لانوف أكبر معامل التكرير في ليبيا بطاقة إنتاجية 220

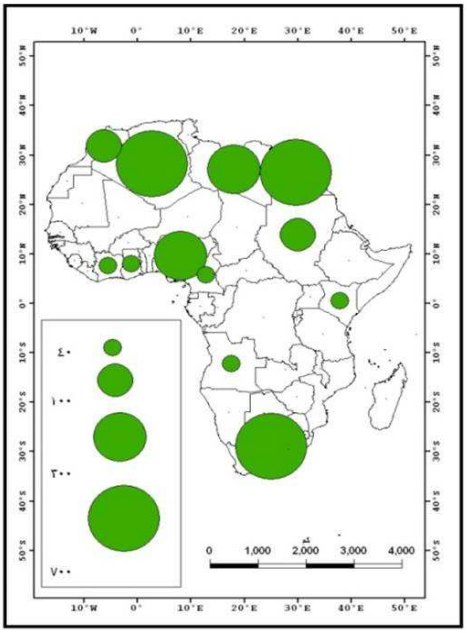
ألف برميل يوميا بنسبة 57.9% من إجمالي طاقات التكرير الليبية (OPEC, 2018,P.38).

وجاءت جمهورية جنوب إفريقيا في المركز الرابع بواقع 520 ألف برميل يومياً(15.4%)(OPEC, 2018,P.38). ويتوطن في بها ستة معامل لتكرير البترول هي سابريف وإنريف في دربان وكالريف في كيب تاون وناتريف في سازولبرج جنوب ولاية جوتنج. يضاف إلي ذلك معامل تحويل الفحم إلي بترول في سيكوندا في ولاية مبومالنجا ومعمل تحويل الغاز إلي بترول في موسيل باي في ولاية الكيب الغربية. ويعد معمل سابريف في دربان أكبر هذه المعامل بطاقة 180 ألف برميل(Bergh, 2012, p.20).

وتأتي نيجيريا في المركز الخامس بواقع 445 ألف برميل يومياً عام 2018 أي ما يعادل 13.2% من إجمالي الطاقة التكريرية في إفريقيا. ويتركز في نيجيريا خمسة معامل لتكرير البترول هي: واري في جنوب غرب نيجيريا وكادونا في شمال غرب وبورت هاركورت وبورت هاركورت الجديد في جنوب شرق نيجيريا ومعمل ولاية ريفرز. ويعتبر معمل بورت هاركورت الجديد أكبر معامل التكرير في نيجيريا بطاقة 150 ألف برميل يومياً يليه معمل واري بطاقة 125 ألف برميل يومياً ثم يأتي معمل كادونا بطاقة 110 ألف برميل وبورت هاركورت القديم 60 ألف برميل يومياً عام 2018 (OPEC, 2018, P.38).

- **مستقبل صناعة تكرير البترول – صناعة التكرير الحيوية**

تنتج إفريقية 75% من استهلاكها من المشتقات البترولية وتستورد النسبة الباقية. ونظرا لنمو الطلب المحلي والدولي علي المشتقات النفطية، فإن الجهود الاستثمارية الإفريقية والعربية في مجال النفط لم تتوقف.



شكل (12) التوزيع الجغرافي للطاقات الانتاجية لمعامل تكرير البترول في إفريقيا عام 2018

المصدر :المؤلف اعتمادا علي OPEC, 2018

إذ تقوم الجزائر بتنفيذ أربع مصافي جديدة بطاقة إنتاجية إجمالية 400 ألف برميل يومياً. كما تعمل كل من مصر والسودان والمغرب علي إنشاء مصفاة في كل بلد حتي عام 2018(التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، 2018، ص ص84 –85). وتخطط الحكومة في أنجولا لإنشاء معمل جديد علي الساحل بطاقة 200 ألف برميل يومياً قرب لوبيتو علي بعد 300 كم جنوب لوندا. وهي بذلك تهدف إلي تأسيس قطبي نمو جديدين في أنجولا. يقع قطب النمو الثاني في سويو في أقصي الشمال علي الحدود مع الكنغو علي بعد 300 كم من العاصمة لوندا حيث تشجع الحكومة علي إنشاء معمل تسييل الغاز الطبيعي هناك (Angola towards An Energy Strategy, 2006, p.115-118). يضاف إلي ذلك، ضرورة تصنيع البترول الذي يصدر معظمه في شكل خام في الدول الإفريقية المنتجة.

ونظراً لاستمرار تزايد أسعار البترول من المرجح أن الوقود الحيوي سيلعب دوراً بارزاً في مستقبل الطاقة في العالم وتعتبر المواد الأولية المشتقة من الكتلة الحيوية بما في

ذلك الكتلة الحيوية المشتقة من السليلوز واللجنين والجلسرين والنشا والسكر والدهون والزيوت النباتية عن طريق التكسير التحفيزي والمعالجة الهيدروجينية بديلاً واعداً لمستقبل الوقود الحيوي، والبنية الأساسية الحالية لمصافي البترول مناسبة تماماً لإنتاج الوقود الحيوي. مما يسمح بالانتقال السريع إلي اقتصاد أكثر استدامة دون استثمارات كبيرة لتجهيزات التفاعلات الجديدة. وقد قدرت جمعية الكتلة الحية الأوربية أن تكلفته تتروح بين 11 دولار للبرميل مكافئ البترول من المخلفات الصناعية الصلبة و39 دولار لمحاصيل الطاقة مثل بذور اللفت(Huber. &Corma, 2007: 7185).

- دراسة حالة صناعة الحديد والصلب- نموذج لمشروعات بناء القاعدة الصناعية

تعد صناعة الحديد والصلب أحدي الصناعات القائدة بما لها من ارتباطات خلفية وأمامية وأفقية ورأسية وجانبية وتقنية قوية. وتنتج إفريقيا 17.4 مليون طن من الصلب الخام عام 2018 وهذا يمثل 1% تقريباً من إجمالي إنتاج الصلب الخام في العالم عام 2018(Steel Statistical YearBook,2019).

وتأتي مصر في المرتبة الأولي من حيث إنتاج الصلب الخام بواقع 6.627 مليون طن بنسبة 43.2 % من إجمالي إنتاج الصلب الخام في إفريقيا عام 2012. ثم ارتفع الإنتاج إلي 7.8 مليون طن عام 2018 شكل (13). وتتوطن صناعة الحديد والصلب ومنتجاته في مصر في مدينة العاشر من رمضان بالشرقية حيث يوجد 4 منشأت، والأسكندرية حيث يتوطن 6 منشأت، ومدينة السادات بالمنوفية التي يتركز بها 8 منشأت، وفي السويس (منشأتان)، والجيزة خصوصاً في المنطقة الصناعية في مدينة السادس من أكتوبر يوجد 12 منشأة ويتوطن في مدينة القاهرة 8 منشأت، وفي محافظة القليوبية يوجد 9 مصانع. كما يوجد مصنعاً في بورسعيد. وتستوعب هذه المنشأت جميعها 41.721 عامل، يوجد أكثر من 67% من العمالة في صناعة الحديد والصلب في إقليم القاهرة الكبري الذي يضم القاهرة والجيزة والقليوبية علي التوالي (النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي، 2014، صفحات متفرقة).

ومن ثم تتوطن صناعة الحديد والصلب متأثرة بالسوق في معظم المواقع وبالخامات المستوردة في حالة مصانع الحديد والصلب في الأسكندرية حيث يسهل الحصول علي

مكورات الحديد الخام المستوردة التي تستخدم في صناعة الحديد والصلب. بينما تستخرج خامات الحديد المحلية من مناجم الحديد في الواحات البحرية في الصحراء الغربية. وترتبط مناجم الحديد الخام في الواحات البحرية بمجمع مصانع الحديد والصلب في حلوان – التي تقع جنوب القاهرة علي مساحة 3 آلاف فدان – بخط سكة حديد خاص بنقل خام الحديد. تم تصفية هذا المصنع عام 2021. وانشاء شركة بديلة تركز علي استخراج المواد الخام.

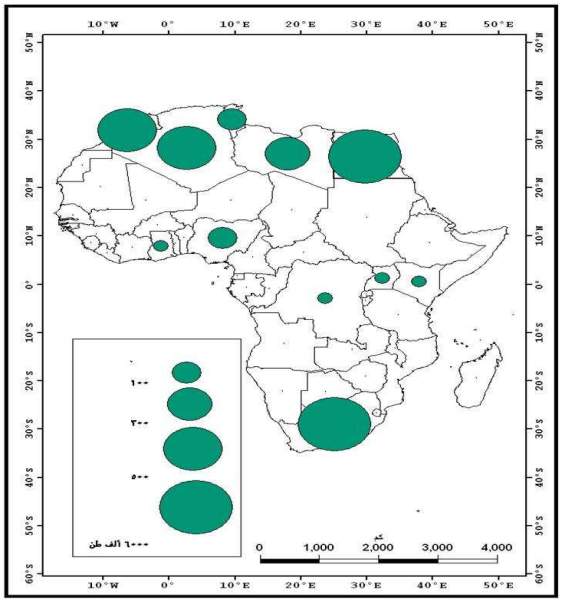
وبلغ إنتاج مصر من خام الحديد 1.5 مليون طن عام 2018(Steel Statistical YearBook,2018). ويأتي الإنتاج من مناجم الواحات البحرية سالفة الذكر حيث تتركز الخامات في منجم غرابي. بالإضافة إلي ثلاثة مناجم أخري هي الجديدة وناصر والحارة. (حسن و يعقوب، 2014، ص 263 –264). يضاف إلي ذلك استيراد مصر 2 مليون طن من الخردة.

وتستحوذ جمهورية جنوب إفريقيا علي 45.2% من إجمالي إنتاج الصلب الخام في إفريقيا عام 2012 بواقع 6.938 مليون طن تراجع إلي6.3 مليون طن عام 2018 وتشغل المرتبة الثانية. وتتوطن صناعة الحديد والصلب في ج. جنوب إفريقيا في محافظة جوتنج التي يوجد بها مصنعاً في بريتوريا ومصنعان في فاندربيجيل بارك وفرينيجينج، ومصنعاً في نيوكاسل في ولاية كوازولونتال، ومصنع ميدلبرج في مبومالنجا، ومصنعا سلداناهابي وكولزريفر في ولاية ويسترن كيب.

وتنتج جنوب إفريقية 62.2 مليون طن من خام الحديد أي ما يعادل 72.9% من إجمالي إنتاج خام الحديد في إفريقياعام 2018. ويأتي معظم الإنتاج من منجم سيشن عالي الجودة. إذ تشكل نسبة الحديد في الخام 65%. كما يستخرج خام الحديد من مناجم ثابازمبي حيث تمثل نسبة المعدن في الخام 55 – 63% وبلابورا حيث يوجد خام الحديد ممتزجاً مع خام النحاس وخام الفوسفات بنسبة تتروح بين 20 –30 % ومناجم بوتجيترسرس في محافظة لمبوبو. كما توجد خامات الحديد الجيدة في مجمع بوش فيلد في منطقة تمتد بعرض 350 كم وبطول 150 كم. وتتركز خامات الحديد ممتزجاً مع خامات البلاتين والكروم والفانديوم حيث تتروح نسبة المعدن في الخام بين

20 –26 % ولكن تعرضت المناجم الأخيرة للنضوب كما تتركز مناجم الحديد في بريتس في محافظة شمال غرب وبوستماسبرج وهاي في الكيب الشمالية(Ministry of minerals and Energy,2022). ومن ثم، تتوطن صناعة الحديد والصلب في جنوب إفريقية متأثرة بعاملي السوق و الخامات معا.

وبلغ إنتاج الجزائر من الحديد والصلب 2 مليون طن عام 2018 محتلة المرتبة الثالثة إفريقيا. وتتوطن صناعة الحديد والصلب في الجزائر في وهران وتضم هذه المصانع المنفردة أفراناً لصهر الخردة تعمل بالقوس الكهربائي ووحدة للدرفلة بطاقة 50 ألف طن سنوياً. كما يتوطن مصنع الحديد والصلب المتكامل في الحجار بعنابة بطاقة 2 مليون طن سنويا (الديب ، 2000، ص418). ولم تحقق شركة أركلور ميتال اللوكسمبرجية مستهدف إنتاج مليون طن من الصلب الخام عام 2010 ؛ بسبب النزاعات العمالية والإضرابات. وهذه الشركة المنتج الرئيسي للحديد الخام والصلب في الجزائر. وتعتزم كل من شركة عز المصرية وأركلور انشاء مصنعاً للصلب في جيجل شمال شرق الجزائر(Minerals year book, 2010).



شكل (13) إنتاج الحديد و الصلب في الدول الرئيسية المنتجة في إفريقيا عام 2018

المصدر: المؤلف اعتمادا علي Steel Statistical YearBook,2019

وتنتج الجزائر 1.7 مليون طن من خام الحديد عام 2018 . ويأتي معظم الإنتاج من تبسة و عين الدفلة و سطيف ومنطقتي عوينزة – بو خضرة اللذان تقعان بالقرب من الحدود مع تونس. وهذه الولايات تشكل أهم مناطق إنتاج الحديد في الجزائر وأكثرها إنتاجاً وأجودها وأقلها تكلفة حيث يستخرج خام الحديد بطريقة التعدين السطحي(Ministère de l'Energie et des (Mines,2018:99 . وبالتالي، تتوطن صناعة الحديد والصلب في الجزائر متأثرة بعاملي السوق والخامات معا.

– مستقبل صناعة الحديد والصلب المتكاملة– استراتيجية الصلب القائم علي الخردة

وبناء علي ما تقدم ، فإن العديد من الدول الإفريقية تمتلك المادة الخام الأساسية لصناعة الحديد والصلب وهي خام الحديد مثل موريتانيا 12 مليون طن وسيراليون 6 مليون طن وليبيريا 2 مليون طن عام 2018 (Steel Statistical YearBook,2018) إلا أن عدداً قليلاً من هذه الدول لها القدرة علي إنشاء هذه الصناعات لأنها من الصناعات كبيرة الحجم كثيفة رأس المال، واذا أنتجت الصلب فلابد أن يكون سعره منافس للواردات، كما أن الدول غير المنتجة للصلب تعاني من نقص رأس المال، وقلة العمالة الماهرة ونقص الفحم والحجر الجيري وصغر حجم الأسواق المحلية، وبالتالي جعلها تصدر الخام أيسر من تصنيعه.

ولذلك فمن الأنسب للدول الإفريقية التي لا تتوافر لديها مقومات صناعة الحديد والصلب المتكاملة، أن تؤسس مصانع الدرفلة الصغيرة التي تعتمد علي الخامات المحلية وعلي الخردة بالأساس، كما هو الحال في نيجيريا وغانا وأوغندا والكنغو الديمقراطية وأثيوبيا حتي تتحسن امكانات السوق المحلية والإقليمية.

وتنتج إفريقيا 50.3 % من إجمالي الاحتياجات، ويتم استيراد نحو 50% من الخارج. ورغم ذلك إلا أنه من المتوقع، أن يزداد إنتاج الصلب في إفريقيا بنسبة 11% سنوياً في الفترة من 2012 حتي 2019. ومن المحتمل أيضاً أن تزداد حصة الجزائر من إنتاج الصلب إلي 22% عام 2019 بدلاً من 4% عام 2012. بسبب توسع شركة أركلور ميتال طاقاتها الإنتاجية وافتتاح مشروع مشترك قطري جزائري. وفي مصر

تخطط العديد من الشركات مثل مجموعة الصلب المصرية لتوسيع طاقاتها الإنتاجية. ومن المتوقع أن تستأنف المصانع الليبية إنتاجها إلي ما قبل حرب 2011 وتبدأ العمل في الخطط التوسيعية. ومن المرجح أيضا بدء إنتاج الحديد في تنزانيا مع إفتتاح منجم ليجاناجا liganga لإنتاج الحديد عام 2018، بينما مصنع توسا toussa في أثيوبيا كان يخطط لبدء الإنتاج في 2015. ومن المتوقع أن يزداد الإنتاج في موريتانيا وتونس وزامبيا (USGS, Minerals Year book, 2013,p.6).

وقد أدي تفاوت الأسعار بين المنتج المحلي والمستورد إلي توقف عدد من خطوط الإنتاج في بعض الشركات لعدم قدرتها علي تسويق انتاجها في الأسواق العربية والإفريقية؛ وذلك لانخفاض أسعار الصلب المستورد من الصين وروسيا وأوكرانيا وتركيا الذي يصل سعره إلي أقل من تكلفة الإنتاج المحلي. فضلاً عن عدم توافر مصادر الطاقة اللازمة لهذه الصناعة بشكل منتظم وارتفاع تكلفتها. كما تواجه صناعة الحديد والصلب تحديات اعتمادها علي خامات الخردة المستوردة، بينما يتم الاعتماد بنسب قليلة علي الخامات الإفريقية المحلية (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2021، 90).

وبناء علي ذلك، إحدي الخيارات التقنية المهمة لصناعة الحديد والصلب من أجل تقليل الأثار البيئية السلبية لها والمساهمة في التحول نحو الاقتصاد الدائري هي تطبيق استراتيجية الصلب القائم علي الخردة كمغذي رئيسي لهذه الصناعة. ويمكن للأفران الكهربائية وأفران محولات الأكسجين تشغيلها بالكامل علي الخردة. وتنتشر الطريقة الأولي في مصر والمغرب ونيجيريا بينما توجد الطريقة الثانية فقط في جمهورية جنوب إفريقيا (Steel statistical year book,2013:15). وستزداد الحاجة إلي الفحم والغاز الطبيعي المستخدم لإنتاج الكهرباء في الأفران الكهربائية. وسوف يحفز الطلب المتزايد علي الخردة النشاط الاقتصادي وقطاع التدوير ويؤدي إلي توفير فرص العمل. وبالتالي سوف تقل الآثار البيئية لصناعة الحديد والصلب. فكل طن من الصلب يصنع من الخردة بواسطة الأفران الكهربائية يتم الاستغناء عن 1400 كجم من خام الحديد و740 كجم من فحم الكوك و120 كجم من الجير. وبالتالي، يقلل ذلك 40% من

متطلبات الطاقة ويخفض 60% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالإنتاج المعتمد علي خام الحديد (Nechifor- et al , 2020:2-16).

- دراسة حالة صناعة الأسمنت – نموذج لمشروعات النهوض بالبنية الأساسية

بلغ انتاج قارة إفريقيا من الأسمنت 143 مليون طن عام 2012 ثم تضاعف الإنتاج حتي وصل إلي 359.9 مليون عام 2020 (Global Cement Magazine, 2020, p.17). وتتوطن صناعة الأسمنت في 42 دولة إفريقية من حيث عدد المصانع وطاقتها الإنتاجية بعد أن كانت تتركز في عدد محدود من الدول الإفريقية في الشمال والجنوب فقط عام 2012.

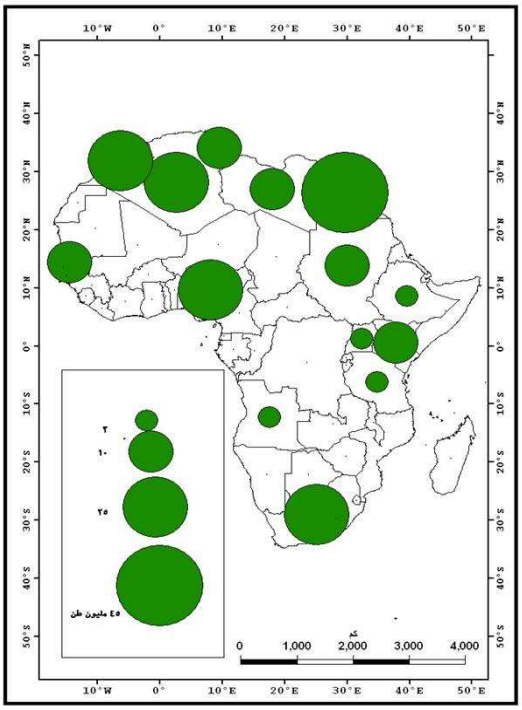
وتشغل مصر المرتبة الأولي بواقع 51.7 مليون طن عام 2009 . وقد انخفض هذا الإنتاج إلي 45.2 مليون طن عام 2011 شكل (14). بسبب نقص الإمداد بالغاز والوقود خصوصاً في مصنع أسمنت السويس وتعطل الإنتاج في مصنع أسمنت بني سويف وخطف وقتل العمال في مصنع أسمنت سيناء وارتفاع أسعار المازوت (Global Cement Magazine, 2013, p.61). بينما وصل الإنتاج إلي 77.7 مليون طن عام 2020.

وتتوطن صناعة الأسمنت في مصر في عدة محافظات حيث يوجد 19 مصنعاً منتجاً للأسمنت. وتتمثل في مصانع طرة وحلوان والقومية والقطامية في القاهرة، ومصنعان في السويس، ومصنعان في الإسكندرية، ومصنعا في أسيوط، وخمس مصانع في بني سويف، ومصنعان في سيناء، ومصنعا في قنا وآخر في المنيا (عبد المطلب، 2010، ص167). ومصنعا في أسوان بإجمالي طاقة إنتاجية 77 مليون طن عام 2020. وتتمثل أكبر الطاقات الإنتاجية في مصر في مجمع بني سويف 12 مليون طن ومصنع أسمنت المصرية في السويس بطاقة 10.6 مليون طن سنوياً ، ومصنع أسمنت أسيوط بطاقة 4.8 مليون طن، ومصنع أسمنت القومية في القاهرة بطاقة 3.8 مليون طن سنوياً، ومصنع أسمنت بني سويف (تيتان) 3.2 مليون طن.

وتهيمن الخمسة مصانع السابقة علي 50% من إجمالي الطاقة الإنتاجية في مصر (Global Cement Magazine, 2020).

وتأتي نيجيريا في المركز الثاني في إفريقيا بواقع 58.9 مليون طن عام 2020 . ويتوطن بها 10 مصانع في: أوكبيلا، جبوكو، إبيسي، أوباجانا، أوكبيلا2، أويكورو، سيجامو ومفاموزينج في الوسط والجنوب، ومصنعي سكوتو وجومبي في الشمال. ونظراً لزيادة الطلب علي الأسمنت ستضيف شركة دانجوت في نيجيريا خط إنتاج بطاقة 3 مليون طن إلي مصنع أوبجانا، وسيضاعف مصنع إبيسي طاقته الإنتاجية من 6 مليون طن إلي 12 مليون طن. وسيزيد مصنع جبوكو مليون طن لطاقته الإنتاجية (Global Cement Magazine, 2020,p.62).

وتحتل الجزائر المرتبة الثالثة بواقع 29.9مليون طن عام 2020 وتمتلك 16 مصنعاً. وتتوطن صناعة الأسمنت في الجزائر في ثلاثة أقاليم رئيسية : إقليم الساحل الأوسط الذي يضم مدينة الجزائر العاصمة والمصانع التي تغذيها، وتخدم المدن المحيطة بها مثل: مصانع الشلف، والرايس حميدو، ومفتاح وصور الغزلان، والمسيلة التي تقع علي بعد 215كم جنوب شرق مدينة الجزائر، والجلفة التي تقع علي بعد 300 كم جنوب الجزائر أيضا. ويحوي الإقليم الساحلي الشرقي مصانع سطيف وقسنطينة وحامة بوزيان وتبسة التي تقع علي الحدود مع تونس و يشتمل الإقليم الساحلي الغربي علي مصانع وهران وزهانة وسعيدة وبني صاف ويوجد في الأخيرة مصنعان (Global Cement Report, 2020). وتتركز أكبر الطاقات الإنتاجية في مصنع وهران بطاقة 2.5 مليون طن سنوياً ، ومصنع الشلف بطاقة 2 مليون طن، ومصنع بني صاف بطاقة 1.6 مليون طن سنوياً (Global Cement Magazine,2013). وتمتلك الحكومة الجزائرية معظم مصانع الأسمنت.



شكل (14) إنتاج الأسمنت في الدول الرئيسية المنتجة في إفريقيا عام 2020

المصدر: المؤلف اعتمادا علي و Global Cement Magazine, 2020

وتأتي المغرب في المرتبة الرابعة بواقع 28.1 مليون طن عام 2020 Global Cement Magazine, 2020, p.17). وتمتلك المغرب 13 مصنعاً للأسمنت. وتتوطن صناعة الأسمنت في المغرب في ثلاثة أقاليم هي : **الإقليم الشمالي** ويضم مصانع وجده وطنجة وتطوان وبني أحمد ويقع المصنع الأخير جنوب مدينة الحسيمة الساحلية، بينما يستحوذ **الإقليم الأوسط** علي مصانع بوسكورة شرقي الدار البيضاء ومصنع مكناس وفاس وسطات ومراكش وبني ملال ومصنع عين العاطي قرب الحدود الجزائرية ومصنع أسفي قرب الساحل، بينما يحوي **الإقليم الجنوبي** مصنع أغادير. وتوجد أكبر الطاقات الإنتاجية في مصنع شركة لافارج الفرنسية بطاقة 2 مليون طن سنوياً الذي يقع في بوسكورة قرب الدار البيضاء، ومصنع آخر تابع لنفس الشركة في مكناس بالقرب من مدينة الرباط بطاقة 1.75 مليون طن سنويا Global Cement Magazine, 2020, p.58-59)

وتشغل ج. جنوب إفريقية المرتبة الخامسة بواقع 18.9 مليون طن عام 2020. وتمتلك 11 مصنعاً للأسمنت (Global Cement Magazine, 2020, p.17). يتوطن مصنعان في ولاية جوتنج، وأربعة مصانع في ولاية نورث ويسترن، ومصنعان في ويسترن كيب، ومصنعاً في إيسترن كيب، ومصنعا في كوازولونتال، ومصنعاً في نورث كيب. وبالتالي يقع علي الساحل أربعة مصانع للأسمنت، في حين تستحوذ الولايات الداخلية علي 7 مصانع في ولاية جوتنج والولايات القريبة منها (South African Cement Industry,ND,p7).

- **مستقبل صناعة الأسمنت**

يتمتع إقليم شمال إفريقيا بالإكتفاء الذاتي من إنتاج الأسمنت ويوجد فائض للتصدير حيث بلغت نسبة الاكتفاء في تونس 212%، وفي الجزائر 200%، ومصر 205%، والمغرب 224% عام 2020 (Global cement Magazine, 2020,p.32,59). بينما يعاني إقليم إفريقيا جنوب الصحراء من عجز الإنتاج خصوصاً في جنوب إفريقية ولا توجد دول مصدرة للأسمنت إلا كينيا والسودان ونيجيريا. ومعظم دول جنوب وغرب ووسط إفريقيا مستوردة للأسمنت.

ومع النمو الاقتصادي وزيادة عدد السكان في أثيوبيا ، من المتوقع أن تجتذب أثيوبيا مزيداً من الشركات العالمية لإنتاج الأسمنت. ويسعي مصنع حبشة للأسمنت تطوير طاقته الإنتاجيه لتصل إلي 2.8 مليون طن، ليكون الطاقة الانتاجية الأكبر في أثيوبيا. وتخطط أثيوبيا لتصبح مصدراً للأسمنت بطاقة 27 مليون طن سنويا. وتخطط شركة بورتلاند الجنوب إفريقية لأن تجعل أثيوبيا جاذبة للشركات الأجنبية في إنتاج الأسمنت (Global Cement Magazine, 2013,p50).

ومع تزايد هجرة السكان من الريف إلي الحضر وبالتالي يتطلب ذلك مزيداً من البنية الأساسية والمشروعات الإسكانية. سيزداد الطلب علي الأسمنت في جنوب إفريقية من 18 إلي 28 مليون طن خلال العقد القادم. وبحلول عام 2030، سيكون هناك 31 مليون نسمة يعيشون في المراكز الحضرية الكبري. وبالتالي، يتطلب ذلك توسعات

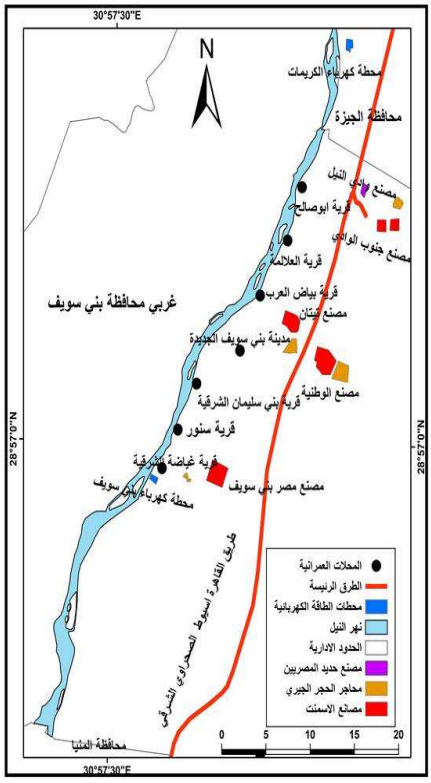
شركات الأسمنت في جنوب إفريقية لمواجهه الإحتياجات المحلية والإقليمية خصوصاً شركة بورتلاند جنوب إفريقية. ومن ثم، من المتوقع التوسع في مصانع الأسمنت في نورث ويسترن وفي نورث كيب (Ohanyene, 2013,pp.7-8).

وقد تحول السودان من مستورد للأسمنت إلي منتج له يفيض إنتاجه علي الطلب المحلي ويقوم بتصديره. علماً بأن الطاقات التصميمية للمشاريع التي صدرت تراخيصها وبدأت التنفيذ تتجاوز 10 ملايين طن(الفضيل، 2014، ص20). وبالتالي، يمكن أن يصبح السودان مركزاً لتصدير الأسمنت إلي دول شرق إفريقيا مثل: أرتيريا وأثيوبيا وجنوب السودان وأوغندا وكينيا وتنزانيا ورواندا وبورندي. وتخطط شركة دانجوت في توجو لإنشاء مصنع متكامل للأسمنت في كبومي بطاقة 1.5 مليون طن سنوياً مع نهاية 2019، بينما أعلنت أوغندا البدء في تأسيس مصنع متكامل للأسمنت في مقاطعة مورتو بطاقة إنتاجية إجمالية 1.2 مليون طن. وسوف تنشأ النيجر في كاو بإقليم تاهوا مصنعاً للأسمنت بطاقة مليون طن سنوياً (Global Cement Magazine, 2020, p.59).

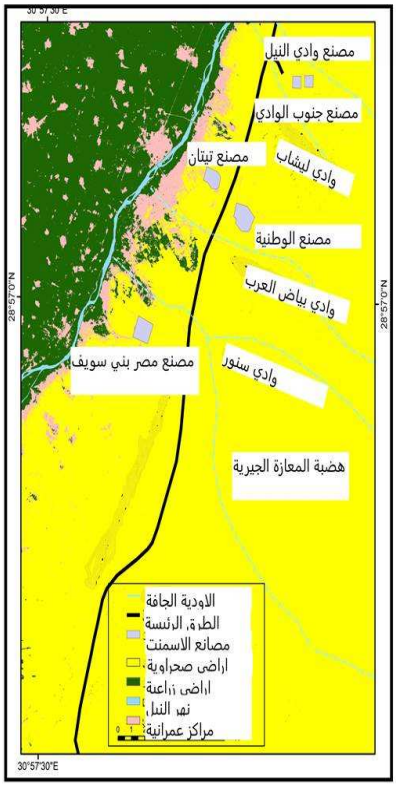
- خامسا: الإستدامة البيئية لمصانع الأسمنت: دراسة حالة مصانع بني سويف - مصر

يتوطن في محافظة بني سويف شرق النيل خمسة مصانع لإنتاج الأسمنت، وتقدر الطاقة الإنتاجية للمصانع الخمسة بنحو 21.1 مليون طن سنويا. شكل (15). يتركز مصنع مصر بني سويف بطاقة 2.9 مليون طن في المربع 31/4 (الخطة الإستراتيجية لبني سويف، 2013: 38). ويقع مصنع تيتان للأسمنت بطاقة 2.9مليون طن بالقرب من مدينة بني سويف الجديدة في منطقة بياض العرب، في حين تتركز شركة جنوب الوادي للأسمنت بطاقة 1.5 مليون طن في منطقة الصناعات الثقيلة 31/1. كما تقع شركة أسمنت وادي النيل بطاقة 1.5 مليون طن في نفس المنطقة الصناعية 31/1. بينما مجمع الوطنية للأسمنت والرخام يتوطن في بلوك 31/2 شرق طريق القاهرة - أسيوط و يتكون من 6 خطوط إنتاج بطاقة 12 مليون طن سنويا. جميع هذه المصانع مملوكة للقطاع الخاص باستثناء مصنع الوطنية ملحق الصور(1-6).

وتتباين مصانع الأسمنت حسب نوع الأسمنت المنتج. إذ تنتج البورتلاندي العادي كل من تيتان ومصر بني سويف وجنوب الوادي ووادي النيل، بينما ينتج الأسمنت البورتلاندي الحديدي والمقاوم للكبريتات مصانع تيتان ومصر بني سويف، في حين لا ينتج الأسمنت سريع الشك إلا مصنع مصر بني سويف (هيئة التنمية الصناعية، 2018). وتقع مصانع الأسمنت في بني سويف فوق هضبة المعازة الجيرية المصدر الرئيس لخامات الحجر الجيري والطفلة المغذي لمصانع الأسمنت والتي تخترقها مجموعة من الأودية الجافة القادمة من جبال البحر الأحمر لتنتهي إلي نهر النيل شكل (16).



شكل (١٥) مواقع مصانع الأسمنت ومحاجرها في بني سويف
المصدر: المرئية الفضائية عام ٢٠١٩



شكل (١٦) الغطاءات الأرضية المحيطة بمصانع الأسمنت في بني سويف
المصدر: المرئية الفضائية عام ٢٠١٩

- الاثار البيئية والمخاطر الصحية لمصانع الأسمنت

- جودة مياه النيل في المواقع القريبة من مصانع الأسمنت

من خلال فحص الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه النيل في المواقع المختارة والتي تتضمن تحليل درجة الحموضة ودرجة التوصيل الكهربائي والأيونات الموجبة والأيونات السالبة والعناصر المعدنية الثقيلة. أظهر التحليل أن درجة الحموضة أو الأس الهيدروجيني لعينات مياه النيل تتراوح ما بين 7-7.3 وبالتالي درجة الحموضة عند المستويات المسموح بها. وتفيد درجة التوصيل الكهربائي في تقدير درجة الملوحة في الماء. وعليه اتضح من التحليل أن الموصلية الكهربائية للعينة تتراوح ما بين 0.358 إلى 1.518 وهي أيضا ضمن المستويات المسموح بها. كما تبين من قياس الأيونات الموجبة الرئيسية ، بما في ذلك أيون الكالسيوم وأيون المغنيسيوم وأيون الصوديوم وأيون البوتاسيوم ، أنها لا تتجاوز المستويات المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية.

جدول (1) جودة مياه النيل لمواقع مختارة في بني سويف عام 2019

عناصر التحليل	5 ابوصالح	4 بياض العرب	3 بني سليمان	2 سنور	موضع رقم1 غياضة الشرقية	المستويات المسموح بها من منظمة الصحة العالمية
درجة المحوضة	7.1	7.3	7.0	7.3	7.0	6.5-9.5 ml
درجة التوصيل الكهربائي	0.414	1.518	0.557	0.358	0.374	0-2 ds/m
البوتاسيوم	0.24	0.45	0.24	0.24	0.24	12 mg/l
الصوديوم	1.38	7.60	2.58	1.24	1.03	250 mg/l
المغنيسيوم	1.75	2.92	2.27	0.97	1.21	100 mg/l
الكالسيوم	0.85	2.54	0.85	0.85	1.13	75 mg/l
الكلوريد	0.68	1.69	1.02	0.68	0.85	250 mg/l
الكبريتات	3.17	11.34	4.64	2.25	2.58	250 mg/l
البيكربونات	0.38	0.47	0.28	0.38	0.19	125-350
الرصاص	2.5	1.3	3.1	1.7	1.3	Not more than 0.0 1Mg/l
الفسفور	13.002	1.576	2.758	7.092	11.82	Not more than 2mg/l

Source: Results of lab. Samples analysis, Nov. 2019
and WHO. 2006 drink water quality guidelines for Europe, second Edition, Copenhagen

وأظهر تقييم الأيونات السالبة الرئيسة ، بما في ذلك أيونات الكبريتات وأيونات البيكربونات وأيونات الكلوريد ، أنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية. وتبين أيضا أن قياس المعادن الثقيلة المتمثلة في الرصاص تجاوز الحدود المسموح بها ، خاصة في موقعي بني سليمان وأبو صالح ، ويعتبر من العناصر شديدة الخطورة المعروف بسميته القاتلة. وترجع الزيادة في نسبة الرصاص في مياه النيل إلى الصرف الصناعي والصرف الصحي والصرف الناجم عن محطة توليد الكهرباء الحرارية بقرية غياضة الشرقية. بالإضافة إلى تصريف ما يقرب من 35 مصرفًا رئيسيًا متصل بالنيل فيما بين بني سويف وأسوان (جهاز شئون البيئة ، 2003: 58). كما تجاوزت المغذيات مثل الفوسفور الحدود المسموح بها خاصة في كل من غياضة الشرقية وأبو صالح. وعليه فإن مصانع الأسمنت ببنى سويف لم تؤثر تأثيرا سلبيا واضحا على جودة مياه النيل جدول (1).

- جودة الهواء بالقرب من مصانع الأسمنت

- التركيزات الكلية للجسيمات الصلبةTotal concentration of solid particles

خلصت نتائج القياس الشهري للتركيزات الكلية للجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الأسمنت ببني سويف إلى أنها تجاوزت في شهور يوليو وأغسطس ونوفمبر وديسمبر المعايير المسموح بها من قبل وزارة البيئة المصرية في جميع مصانع الأسمنت باستثناء مصنع تيتان. كما اتضح من استخدام تحليل المسافة العكسية الموزونة interpolation,inverse weighted distance analysis أن هذه الملوثات تجاوزت التأثيرات السلبية للمنطقة التي تقع فيها مصانع الأسمنت الي مناطق و مساحات كبيرة في محافظة بني سويف ، خاصة في جنوب وغرب المحافظة أشكال 17-20.

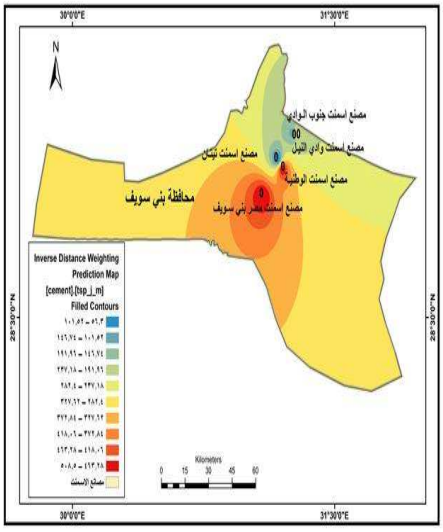
جدول (2) اجمالي تركيزات الجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الأسمنت في بني سويف خلال يناير – ديسمبر 2018

المعايير المصرية	مصنع وادي النيل	جنوب الوادي	مصر بني سويف	مصنع تيتان	
المصانع القديمة قبل 2015, 50 mg / m 3 المصانع الجديدة بعد 2015, 30 mg / m 3	277	39.7	572.2	27.8	يناير
	160.6	127.7	450.7	66.6	فبراير
	376.1	115.3	502.6	74.7	مارس
	311.7	55	411.8	79.3	ابريل
	145.4	100.8	508.3	84.8	مايو
	97	105.2	643.6	64.7	يونيه
	268	135.7	416.9	40.3	يوليو
	86	126.3	390.2	48.9	اغطسطس
	167	102.6	387.8	380.2	سبتمبر
	90.6	126.2	319.9	75.5	اكتوبر
	188	130.3	456.6	49.8	نوفمبر
	211.8	56.8	566.7	38.5	ديسمبر

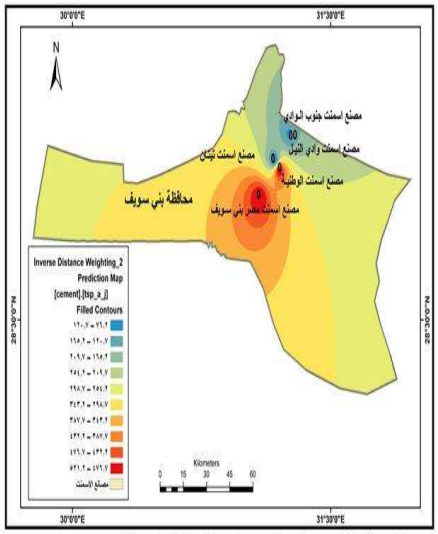
مصدر البيانات: وزارة البيئة ، قطاع جودة البيئة ، الإدارة المركزية لجودة الهواء وحماية الضوضاء ، الشبكة الوطنية لرصد الانبعاثات الصناعية ، بيانات غير منشورة ، 2019 ، وزارة البيئة ، إرشادات لحساب انبعاثات المداخن ، القاهرة ، 2018: 39. قرار مجلس الوزراء رقم 964 لسنة 2015

– تركيزات ثاني أكسيد الكبريت و أكاسيد النيتروجين

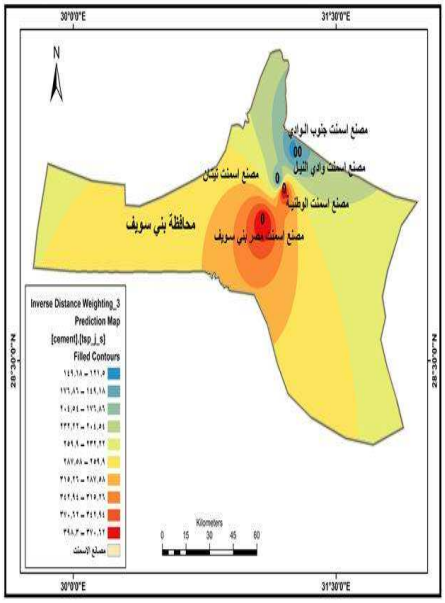
خلصت القياسات الشهرية للانبعاثات من مداخن مصنع تيتان للأسمنت ببني سويف– المصنع الوحيد المتوفر عنه بيانات– إلى أن ملوثات أكسيد الكبريت في جميع أشهر السنة لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل وزارة البيئة المصرية ، بينما تجاوزت ملوثات أكسيد النيتروجين الحدود المسموح بها في جميع الأشهر باستثناء يناير ويوليو وديسمبر شكل (21). ويؤدي اتحاد أكسيد النيتروجين في الدم مع الهيموجلوبين ، إلي تقليل القدرة على نقل الأكسجين إلى الدم. وعلاوة علي ذلك، يتأكسد النيتروجين ويتحول إلى ثاني أكسيد النيتروجين الذي يسبب تهيج الحويصلات الهوائية الرئوية وبالتالي الإصابة بالأمراض الصدرية (وزارة الشؤون البيئة ، 2002: 28–29).



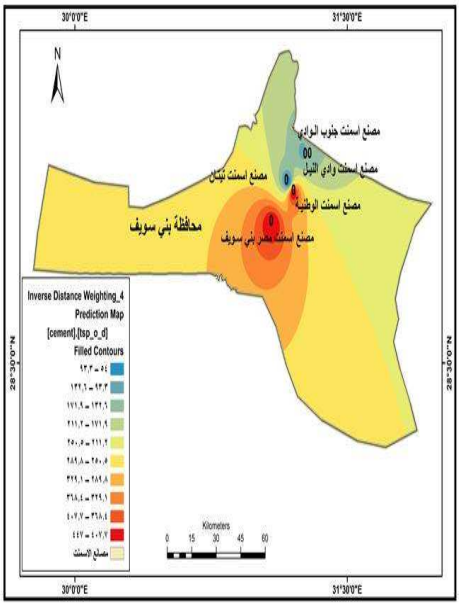
شكل (١٧) اجمالي الجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الاسمنت في بني سويف خلال يناير-مارس ٢٠١٨.(Mg/m3)



شكل (١٨) اجمالي الجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الاسمنت في بني سويف خلال ابريل-يونية ٢٠١٨.(Mg/m3)



شكل (١٩) اجمالي الجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الاسمنت في بني سويف خلال يوليو-سبتمبر ٢٠١٨.(Mg/m3)



شكل (٢٠) اجمالي الجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع الاسمنت في بني سويف خلال اكتوبر-ديسمبر ٢٠١٨(.Mg/m3)

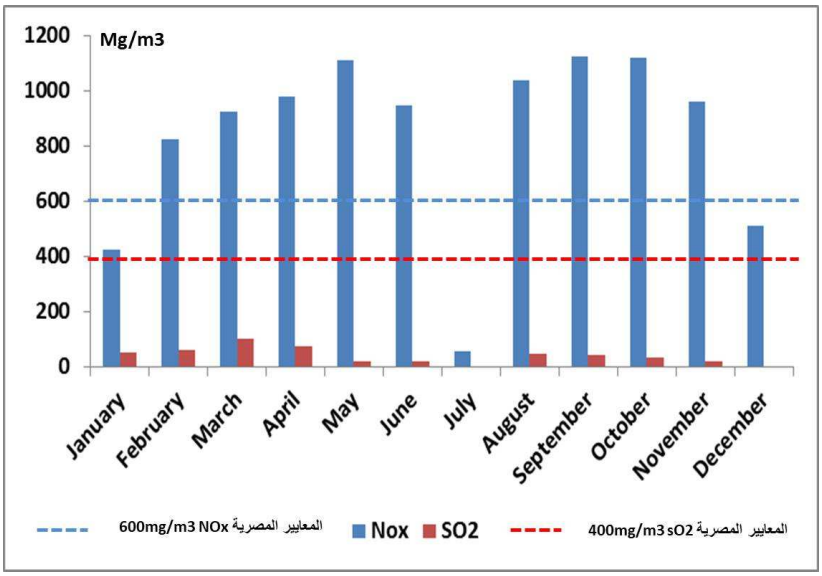
المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا علي بيانات وزارة البيئة باستخدام interpolation tools

جدول (3) تركيزات اكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت المنبعثة من مداخن مصنع أسمنت تيتان 2018

	اكاسيد النتروجين	المعايير المصرية	ثاني اكسيد الكبريت	المعايير المصرية
يناير	426.1	600 mg / m³ للمصانع القديمة قبل2015. 450mg/m³ للمصانع الجديدة بعد 2015	54.5	. 400 mg / m³
فبراير	823.4		64.4	
مارس	924.3		102.9	
ابريل	979.2		75.4	
مايو	1109.5		23	
يونيه	947.9		23.2	
يوليو	58		1.5	
اغسطس	1035.4		46.9	
سبتمبر	1121.8		44.6	
اكتوبر	1118.1		37.2	
نوفمبر	960.7		19.4	
ديسمبر	510.1		1.2	

مصدر البيانات: وزارة البيئة ، قطاع جودة البيئة ، الإدارة المركزية لجودة الهواء وحماية الضوضاء ، الشبكة الوطنية لرصد الانبعاثات الصناعية ، بيانات غير منشورة ، 2019. وزارة البيئة ، إرشادات لحساب انبعاثات المداخن ، القاهرة ، 2018: 39

شكل(21) تركيز أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت المنبعثة من مداخن مصنع أسمنت تيتان 2018



مصدر البيانات: وزارة البيئة ، قطاع جودة البيئة ، الإدارة المركزية لجودة الهواء وحماية الضوضاء ، الشبكة الوطنية لرصد الانبعاثات الصناعية ، بيانات غير منشورة ،2019

- جودة التربة وخصائصها الكيميائية للمناطق المجاورة لمصانع الأسمنت

أظهرت نتائج تقييم الخصائص الكيميائية لعينات التربة أن قيمة الأس الهيدروجيني في منطقة الدراسة تتراوح ما بين 3.6 إلى 7. 2. وسجلت العديد من العينات قيمًا أقل من 7 وهي إما شديدة الحموضة أو حمضية إلى حد ما باستثناء المناطق المجاورة لمصانع وادي النيل وجنوب الوادي ، فهي قلوية. لذلك ، يصعب امتصاص معظم العناصر الموجودة في التربة وتزيد من تركيزات الألومنيوم والمنغنيز الضارة بالزراعة.

وتبين من التحليل المعملي أن قيمة أيون الكالسيوم في محلول التربة تتراوح ما بين 17.5–92 ، بينما قيمة المعيار الأكاديمي 15. وبالتالي تكون جميع عينات الدراسة غير صالحة للزراعة لأن أيون الكالسيوم أعلى من المستوى المطلوب. في حين تراوحت قيمة للتوصيل الكهربائي التربة ما بين 2.1 إلى 18.1 ، بينما تراوحت قيمة المعيار الأكاديمي ما بين 2 إلى 4. وبالتالي ، فإن جميع العينات ليست على المستوى المطلوب وغير مناسبة للزراعة. وتراوحت قيمة الفسفور ما بين 0.11 إلى 0.33 ، بينما تراوح المعيار الأكاديمي ما بين 6–7.5. لذلك فإن جميع العينات لم تتجاوز المستوى المطلوب وهي مناسبة للزراعة لأن الفسفور يحفز الجذور الليفية والعرضية ويساعد علي نضج الثمار وجودتها . يضاف إلي ذلك قيمة النيتروجين التي تبين أنها تتراوح بين 78–159 ، بينما لم يكن المعيار الأكاديمي يزيد عن 30. وبالتالي ، جميع العينات ليست علي الدرجة المطلوبة للزراعة. ويؤدي ذلك علي تقليل نمو المجموع الجذري وتأخر مرحلة الإزهار والإثمار.

وتوصلت نتائج التحليل أيضا إلي أن قيمة النترات والأمونيوم في محلول التربة تراوحت ما بين 71–149 بينما لم يكن المستوى الأكاديمي أكثر من 15. وبالتالي تجاوزت جميع العينات الكمية المطلوبة للزراعة إلى حد بعيد. ومع ذلك ، فإن ارتفاع نسبة الأمونيا في التربة قد يكون بسبب وجود بكتيريا تعمل على تثبيتها في التربة من عوادم مصانع الأسمنت ، مما يعود بالنفع على التربة مثل النيتروجين والنترات. بينما تراوحت قيمة الرصاص في منطقة الدراسة ما بين 0.13 – 0.55 بينما كان المعدل الطبيعي 19وبالتالي ، لم تتجاوز جميع العينات الكمية المطلوبة للزراعة.

وبناء علي ذلك، فإن العناصر الكيميائية لتحليل التربة تشير إلى أنها غير مناسبة للزراعة باستثناء الفوسفور والنترات والنيتروجين والرصاص بسبب الطبيعة الصحراوية للتربة القريبة من المصانع. ومع ذلك ، فإن مصانع الأسمنت ليس لها أي تأثير سلبي ملحوظ على التربة.

جدول (4) قيمة بعض العناصر الكيميائية لعينات التربة القريبة من مصانع الأسمنت في بني سويف، 2019.

المصنع	رقم العينة	ايونات الكالسيوم (ppm)	التوصيل الكهربائي (ds/m)	الاس Ph الهيدورجيني	الفسفور (ppm)	النتروجين(ppm)	NH4+NO3 النترات والامونيوم (ppm)	الرصاص P b Mg/lit
مصر بني سويف	1	25.6	3.77	3.64	0.33	113	113	0.15
مصر بني سويف	2	25.2	16.15	5.00	0.15	159	149	0.13
مصر بني سويف	3	49.2	5.14	5.29	0.14	92	92	0.24
تيتان	4	24.8	2.11	5.70	0.112	71	71	0.55
تيتان	5	24.0	15.91	5.85	0.14	95	95	0.39
تيتان	6	24.0	5.16	5.20	0.118	112	112	0.31
جنوب الوادي	7	17.5	2.49	6.00	0.200	78	78	0.23
وادي النيل	8	92.8	18.11	7.23	0,177	105	105	0.17
جنوب الوادي ووادي النيل	9	24.4	15.30	7.21	0.260	78	148	0.20
	soltanpour and schwob study	15 ppm	2- 4	6.5-8.5 ml	6-7.5	Not more than 30	Not more than 15	19

المصدر: نتائج التحليل المعملي لعينات التربة بالقرب من مصانع الاسمنت والمعايير الاكاديمية من Soltanpour, p. and schwob, A.1977, A new soil test for simultaneous extraction of macro and micro nutrition in alkaline soils, Common soil sci.plant anal.8:195-207

- **المخاطر الصحية لصناعة الأسمنت**

تتمثل المشاكل الصحية في صناعة الأسمنت في التعرض لغبار الأسمنت حيث أنه مادة ماصة للرطوبة وقلوية وتحتوي على بعض العناصر والمعادن الضارة (الكروم سداسي التكافؤ والكوبالت والنيكل). وعادة ما يصاب العاملون في مصانع الأسمنت

بالتهابات الجهاز التنفسي ، الإكزيما العلوية. وتحدث معظم الأضرار الصحية الناتجة عن التعرض للجسيمات الدقيقة ووجود الجسيمات النانوية ، أقل من 10 جزء في المليون التي تخترق الرئة مسببة أعراض مرضية مختلفة (مثل الربو القصبي ، والسعال ، وأزمة الجهاز التنفسي).وهناك أدلة كافية تثبت أن استنشاق بلورات السيليكا على شكل كوارتز عوامل مسرطنة وكذلك يسبب التليف ، وينتشر في الأنسجة الحشوية للرئة والجهاز الليمفاوي (وزارة الشؤون البيئية ، 2002: 28–29).

وعلاوة علي ذلك، يوجد حوالي 17 عنصرًا في غبار الأسمنت: الأنتيمون ، والزرنيخ ، والرصاص ، والكادميوم ، والكروم ، والكوبالت ، والنحاس ، والمنغنيز ، والنيكل ، والثاليوم ، والقصدير ، والفاناديوم ، والزنك ، والبريليوم ، والسيلينيوم ، والتيلوريوم ، والزئبق (Hg). كما أن الكادميوم والزئبق والرصاص من المواد السامة العصبية المعروفة التي يمكن أن يتعرض لها العمال. يُصنف الرصاص وبعض أنواع مركبات الكادميوم والكروم والنيكل على أنها مواد مسرطنة للإنسان. ومن المعروف أن الزرنيخ (As) يسبب أمراض جلدية وسرطان المخ والكبد والكلى والمعدة (El-Abssawy, et al, 2011: 308).

الجدول 6. التوزيع الجغرافي لمرضى ووفيات أمراض الجهاز التنفسي بمحافظة بني سويف عام 2018

المركز	الوفيات	المرضي
الواسطي	320	8996
ناصر	205	1646
بني سويف	384	4238
اهناسيا	164	842
ببا	253	4418
الفشن	240	590
سمسطا	113	1572
اجمالي المحافظة	1679	22302

المصدر: مديرية الشئون الصحية، مركز المعلومات والتوثيق، بيانات غير منشورة، 2019

ومن المحتمل أن يكون لمصانع الأسمنت أثار سلبية على الصحة ويدل علي ذلك انتشار الأمراض الصدرية والجهاز التنفسي في مراكز بني سويف وخاصة الواسطى وببا وبني سويف ، في حين ترتفع معدلات الوفيات الناتجة عن هذه الأمراض في مركز بني سويف.و قد يكون هذا العدد من المرضى والوفيات بسبب مصانع الأسمنت المجاورة للجدول 5.

- استراتيجية الإستدامة البيئية للتخفيف من الأثار السلبية المحتملة لصناعة الأسمنت

- الإجراءات القانونية والتشريعية

ينص البند (18) من القانون رقم 4 لسنة 1994 علي أنه عند التأكد من وجود مخالفات، يتخذ الرئيس التنفيذي الخطوات التالية حيال المنشأة المخالفة بعد التشاور مع الجهة الإدارية المختصة وهي :غلق المنشأة- وقف النشاط المخالف- دعوى قضائية بالتعويضات المناسبة لعلاج الضرر الناتج عن المخالفة (قانون البيئة 1994) (طاحون، 2009: 17-21).

علاوة علي ذلك، يجب فرض رسوم علي النفايات الصناعية حسب موقعها من المناطق السكنية ، فالمصانع الواقعة بالقرب من المناطق السكنية تدفع رسوم نفايات عالية. بينما المصانع البعيدة من المناطق السكنية تدفع رسوم نفايات أقل (O'sullivan، 2003: 23).

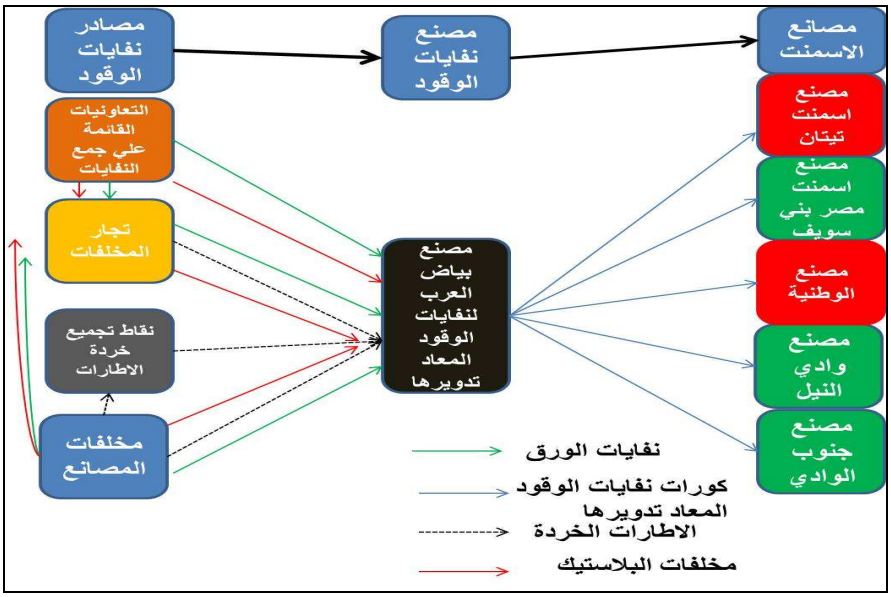
- الإجراءات الفنية

يمكن التخلص من الأتربة والغازات الناتجة من العمليات الصناعية في الفرن من خلال **السيكلونات cyclone** أو **الدوامات** التي تتكون من وعاء مخروطي يضخ فيه الهواء الملوث من أعلي حيث الدقائق ترسب وتستقر في القاع ويعود الهواء للخروج من فتحة أخري في أعلي الجهاز ويعتمد تشغيله علي قوي الطرد المركزية. كما يتم التخلص من الأتربة من خلال **مجمعات العوالق المبللة** wet collectors. حيث يضخ الهواء الملوث من أسفل برج ويدخل الماء من فتحات ضيقة علي شكل رذاذ من

أعلي ويقوم رذاذ الماء بتصيد الدقائق العالقة بالهواء الملوث بحيث تزال تدريجيا. كما يمكن أن يضخ الهواء الملوث إلي جهاز مشحون بقوة كهربائية كبيرة تتراوح بين 15-80 ألف فولت تعمل علي شحن الدقائق فيقوم قطب باجتذاب الدقائق المشحونة إليه فيتخلص منها الهواء وذلك من خلال **المرسبات الالكتروستاتيكية** electrostatic precipitator(صديق و عبد المنعم، 1989، ص68-69) (د.محمود عبد الحي، مقابلة شخصية 2018).

- مصادر الطاقة البديلة (RDF)

نفايات الوقود (RDF Refuse- Derived Fuel) أو الوقود الصلب المعاد تدويره هو خيار تم استخدامه لفترة طويلة من قبل الأتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية واليابان ودول أخرى لإستعادة الطاقة أو تقليل النفايات قبل دفنها(د.أحمد فتحي، مقابلة شخصية 2018). وفي صناعات الأسمنت ، يستخدم RDF في أفران الأسمنت بدلاً من الفحم أو فحم الكوك وهو يقدم فوائد بيئية بالنسبة لانبعاثات الغازات الدفيئة ، كما أن تكوين الملوثات الغازية التقليدية ليست مصدر للقلق البالغ" (Chaves et al، 2021: 3).



شكل (22) شبكات اللوجستيات المقترحة لمصنع نفايات الوقود المغذي لمصانع الأسمنت
Source: Author based on Chaves et al, 2021:5

ولذلك، يقترح توطن مصنع الوقود الصلب المعاد تدويره في المنطقة الصناعية ببياض العرب شرق النيل ببني سويف والذي من خلاله يسهل تغذية مصانع الأسمنت بالوقود المطلوب وهو موقع جغرافي متوسط ومناسب لإدارة شبكات اللوجستيات المتعلقة بالحصول علي النفايات اللازمة لتشغيل المصنع شكل (22).

- استخدام النانوتكنولوجي

تعد صناعة الأسمنت واحدة من المساهمين الرئيسيين في غازات الإحتباس الحراري بعد محطات الطاقة. ويتم حاليًا إنتاج ما يقرب من 4.1 مليار طن من الأسمنت على مستوى العالم كل عام ، وهو ما يمثل حوالي 8 إلى 10 %من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ولذلك، يجب أن تقلل صناعة الأسمنت من الكلنكر إلى 60٪ ثم اتخاذ تدابير خاصة في إلتقاط وتخزين ثاني أكسيد الكربون للتحكم في تأثير صناعة الأسمنت على البيئة بحلول عام 2050. وتقنية النانو هي استخدام مواد أقل من 100 نانو متر (10 آلاف مرة أصغر من جسيم أسمنت) مثل نانو SiO2 ، نانو TiO2 ، نانو CaCO3، نانو Fe2O3 ، نانو Zr2O3 ، نانو Al2O3 ونانو الجرافين (CNTs و CNFs). وسيتم استخدام ثاني أكسيد الكربون الذي يتم التقاطه من مصنع الأسمنت داخل المصنع لإنتاج كربونات الكالسيوم النانوية (CaCO3) لاستخدامها في عملية تصنيع الأسمنت. كما يتم إلتقاط ثاني أكسيد الكربون المنتج في الفرن الدوار وتنقيته ، ثم يمر ثاني أكسيد الكربون المنقى عبر محلول الكالسيوم ، وبعد ذلك يتم ترسيب نانو Ca CO3 وتسويقه للصناعات الأخرى مثل: البلاستيك والورق والأدوية والمطاط . ويبلغ سعر النانو كربونات الكالسيوم في الولايات المتحدة حوالي 89000 دولار للطن ، بينما يبلغ سعر الأسمنت حوالي 124 دولارًا للطن المتري (Poudyal & Adhikari,2021;2-3).

- استرداد الحرارة المفقودة Waste Heat Recovery.

محطات استرجاع الحرارة المهدرة (WHR) التي تم تركيبها في مصانع الأسمنت قادرة على استرداد 35 كيلو وات / ساعة و 40 كيلو وات / ساعة من الكهرباء لكل

طن كلنكر. كما تمكن تركيب أنظمة استرجاع الحرارة المهدورة في المصانع من إحلال 25٪ من الكهرباء من الشبكة اللازمة لإنتاج الأسمنت. وكذالك ، وجد أنه يساهم في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.6–1.2٪ ، وأكاسيد النيتروجين بنسبة 0.8–1.6٪ ، وثاني أكسيد الكبريت بنسبة 3.5–6.5٪ و PM2.5 بنسبة 0.2–0.4٪ (Tun et al, 2021: 459).

– بدائل الأسمنت Cement alternatives

تعتبر مخلفات الطوب جزء رئيسيًا من النفايات الصلبة الناتجة عن أنشطة البناء والهدم ، والتخلص منها يستنزف مساحات الأرض ويلوث البيئة. ويعتبر طحن نفايات الطوب إلى مسحوق الطوب المعاد تدويره (RBP Recycled Brick Powder) واستخدامه بدلاً من الأسمنت لإنتاج مواد بناء مستدامة طريقة مجدية. يتميز مسحوق الطوب المعاد تدويره RBP بأنه غني بـ SiO2، Al2O3، Fe2O3 وله نشاط بوزولاني pozzolanic أي يقوم بتشكيل مركبات لها خصائص أسمنتية. وعليه، يتراوح مستوى الاستبدال الأمثل للأسمنت مع RBP ما بين 5 إلى 15 ٪ (He et al,2021;11).

– الاجراءات الاقتصادية

يمكن إعادة استخدام الأتربة الناتجة عن عمليات التصنيع في إعادة استخدامها في الفرن سواء عند الطرف الساخن من الفرن أو في وسطه أو عند فتحة التغذية. غير أن إعادة استخدام الأتربة يتوقف علي كمية الملوثات التي يمكن أن تحتويها. بالإضافة إلي أن نوعية الكلنكر يمكن أن تتأثر سلبا ببعض الملوثات مثل المعادن القلوية كالليثيوم والصديوم والبوتاسيوم. كما تؤثر نوعية المادة الخام المستخدمة في إنتاج الكلنكر ونوعية الوقود المستخدمة في الفرن علي المكونات الكيميائية للأتربة. وبالتالي تؤثر علي معدلات إعادة الاستخدام. غير أنه يمكن استخدام أتربة الفرن في مجالات متنوعة كمواد ممتصة لمواد أخري علي سطح النفط وكعامل تعادل للمياه الصرف الحمضية أو كمثبت للتربة كما يدخل تراب الأفران في منتجات زراعية وبنائية مختلفة وصناعة البلدورات ورصف الطرق ونحو ذلك (وزارة البيئة، د ت، ص41).

- الاعتبارات التخطيطية Planning procedures

يجب أن تقسم المنطقة حول مصانع الأسمنت إلي عدة نطاقات للحماية: النطاق الأول على مسافة لا تقل عن 5 كيلومترات من مصانع الأسمنت (وهو الحاجز الآمن المصنع) ، النطاق الثاني من 1 كيلومتر إلى 3 كيلومترات وهي المنطقة المتأثرة المعتدلة والنطاق الثالث من صفر كيلومتر إلى واحد كيلومتر وهي المنطقة المتأثرة بالملوثات بشدة شكل(23). ومن الضروري أن يقع المصنع في منصرف الرياح جنوب المناطق السكنية (شلبي ، 2001: 62).

ومن تقنيات التخطيط المستخدمة لتقليل الانبعاثات الصناعية هي زراعة المساحات الخضراء ، والغابات الكثيفة حول المصانع ، وتطوير حاجز أمان للمناطق الفضاء أو الأحزمة الخضراء والأشجار حولها ، و تستخدم الأشجار العالية في هذا الصدد. لأن مساحة خضراء تبلغ 500 متر مربع ستخفض تركيزات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء بنسبة 70 % وتركيزات أكسيد النيتروجين بنسبة 67 %. ويقلل حجم ذرات الغبار من 1000 إلى 3000 جسيم غبار ، بدلاً من 10000 إلى 12000 جسيم غبار. ومن الأشجار المناسبة لذلك الغرض هي أشجار الأكاسيا 10 م ، والكافور 15–20 م ، وأشجار الجاتروفا (عزام ، 2000: 149). وقد لوحظ ميدانيا أنه لا توجد أحزمة شجرية خارج مصانع الأسمنت ببني سويف إلا حول مصنع أسمنت مصر بني سويف جنوب المحافظة (العمل الميداني ، 9 نوفمبر 2019) صورة (2).

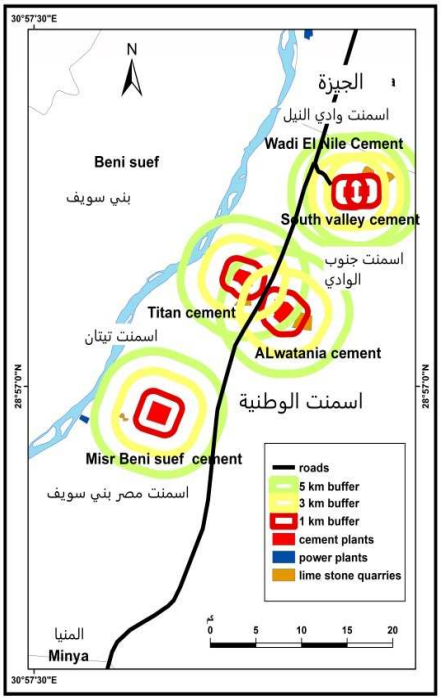
- إجراءات التنسيق والتعاون المحلية والوطنية والإقليمية

سيكون من الضروري التنسيق والتعاون بين وزارات البيئة والصحة والموارد المائية والري والزراعة والإسكان ووزارة الآثار ومحافظة بني سويف للحد من الآثار السلبية المحتملة لمصانع الأسمنت.وذلك من خلال بناء قواعد بيانات لتلوث الهواء والمياه والتربة والعمل علي الرصد والمتابعة المستمرة واعداد خطط لإدارة الأزمات والطوارئ والتدخل السريع في حالة تجاوز نسب التلوث معايير منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة.

سادسا: مستقبل التصنيع والتكامل الصناعي في افريقية

ستجعل الفجوة الرقمية وعدم جودة المهارات في إفريقية، من غير المرجح أن يغير التصنيع الرقمي الصناعة في إفريقية علي المدي القصير. ومن المتوقع أن الربوتات في الولايات المتحدة ستكون عام 2033 أرخص من العمالة في صناعة الأثاث في كينيا. وهذا يعني أن الدول الإفريقية قد يكون لديها عشرات السنوات لاكتساب قدرات التصنيع الجديدة.

ورغم ذلك، إلا أن الخدمات في إفريقيا ستكون جيدة مثلما كان التصنيع في الماضي لأوربا والولايات المتحدة وشرق أسيا. وقد توفر الخدمات الذكية أو الصناعة الخالية من المداخن بما في ذلك الخدمات في الأعمال التجارية والبيئة والسياحة والتمويل مجالاً أفضل للعمالة والإنتاجية. وقد تسمح الخدمات الذكية للبلدان الإفريقية غير المصنعة بتوفير المدخلات والدعم للصناعات التحويلية الموجودة في دول أخري. وبالتالي، المساهمة في الإنتاجية التي تعزز التحول الهيكلي.



شكل (23) نطاقات الحماية حول مصانع الاسمنت باستخدام buffer tools

علاوة علي ذلك، تمثل ريادة الأعمال المحلية في الصناعات الصغيرة في ظل الثورة الصناعية الرابعة فرصة لإفريقية؛ لأنها تقدم لها أشكالا جديدة للتصنيع التي تشمل التصنيع الصغير والحرفي القائم علي التصنيع الإضافي والطباعة ثلاثية الأبعاد فعلي سبيل المثال صنع رجل أعمال من توجو طابعة ثلاثية الأبعاد من النفايات الالكترونية المعاد تدويرها عام 2015 وزعم أنها أكبر طابعة في العالم ثلاثية الأبعاد في إفريقيا. كما تشمل الأشكال الجديدة للثورة الصناعية الرابعة استخدام الربوتات في التصنيع مثل شبكة الربوتات في غانا ومبادرة ريادة الأعمال للربوتات المصرية، فضلا عن الأهمية المحتملة لتصنيع واستخدام الطائرات بدون طيار (Naudé, 2019, p.8-11).

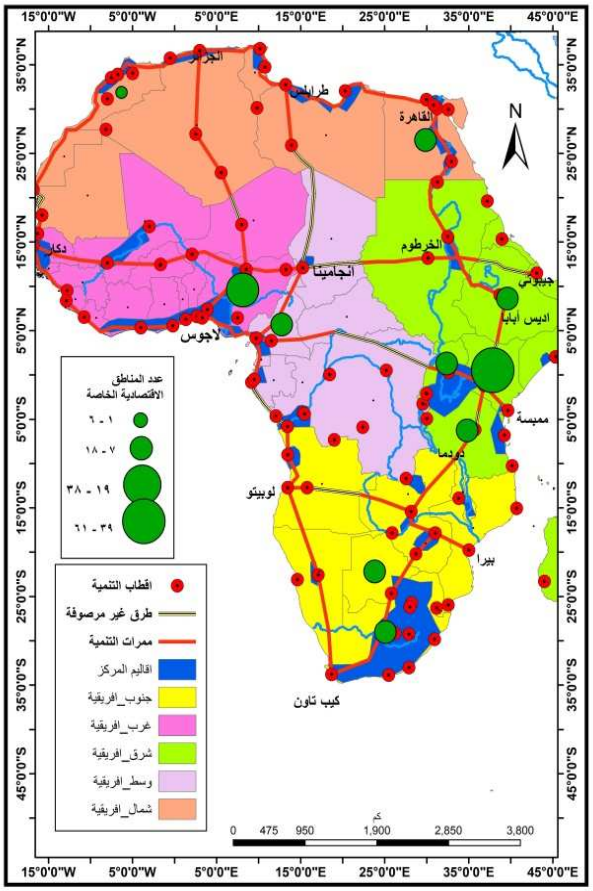
ومع تطوير العناقيد الصناعية– محاور التنمية داخل الدولة– وتسهيل شبكات الإنتاج الإقليمية بين الأقاليم الإفريقية لتحقيق التكامل الاقليمي ودعم الشركات للوصول للأسواق، وربط الأقاليم بموانئ التصدير. سيسهم ذلك في سهولة الوصول إلي شبكات الإنتاج العالمية وكذلك مراكز الأسواق الدولية، الأمر الذي سيدعم محاور التنمية الصناعية المكانية في إفريقيا وهي أساس التكامل الصناعي الأقليمي والقاري.

ولعلاج مشكلات البنية الأساسية في إفريقيا وخصوصاً مشكلات النقل الأساس الصلب للتنمية الصناعية المكانية في إفريقيا، إقترح كل من الأتحاد الإفريقي وبنك التنمية الإفريقي واللجنة الاقتصادية الإفريقية التابعة للأمم المتحدة والتجمعات الاقتصادية في إفريقيا، في أوائل السبعينيات، شبكة من الطرق السريعة العابرة للقارة في إفريقيا trans African high way شكل (24). ويبلغ إجمالي أطوال هذه الطرق 56.683 كم وتقدر التكلفة الإجمالية لاستكمالها 47 مليار دولار خلال 15 سنة منها 35 مليار دولار للإصلاح والصيانة و12 مليار دولار للإدارة ومتابعة مشكلات الطرق وتعويضات للمتضررين منها. وتقدر العائدات من هذه المشروعات بنحو 250 مليار دولار. ومن المتوقع أن تستوعب 14 مليون فرصة عمل. وتتمثل هذه الطرق في: طريق القاهرة – دكار وهو طريق مرصوف عدا جزء صغير يقع في موريتانيا ويبلغ طوله 8636 كم و يربط دول شمال إفريقيا بدول غرب إفريقيا. وهناك طرق أخري تربط

إقليم شمال إفريقيا بالأقاليم الإفريقية الأخري مثل طريق الجزائر – لاجوس بطول 4504 كم، وطريق القاهرة – كيب تاون بطول 10228 كم ويمر بالخرطوم وأديس أبابا حتي هراري وجابرون وينتهي عند كيب تاون. وهذا الطريق به أكثر من فجوة غير مرصوفة. وطريق طرابلس – ويندهوك بطول 10808 كم وهو موازي للطريق السابق وبه فجوات كبيرة أيضا غير مرصوفة.

يضاف إلي ذلك، الطرق السريعة العرضية العابرة للقارة، كطريق دكار – أنجامينيا بطول 4496 كم وهو مرصوف بالكامل. وطريق أنجامينيا – جيبوتي بطول 4219 كم وبه وصلات طويلة غير مرصوفة. وطريق دكار – لاجوس بطول 4010 كم وهو مرصوف بالكامل. وكذلك طريق لاجوس – ممبسة بطول6259 كم وبه عدة وصلات غير مرصوفة. وطريق لوبيتو– بيرا بطول 3523 كم وبه وصله غير مرصوفة في أنجولا (Africa Development Report, 2010,p.143).

ويتطلب تحقيق الحلم الإفريقي في التكامل الصناعي القاري: مجلس أعلي للتنمية الصناعية قراراته ملزمة يقدم المصلحة الإفريقية علي المصلحة القطرية ، وصندوق لدعم وتمويل المشروعات الصناعية المشتركة، وهيئة متخصصة في ترويج وتسويق المشروعات الصناعية، وعناقيد صناعية متخصصة ومتنوعة وسلسلة من شبكات الإنتاج الاقليمية كل ذلك كفيل بتغيير خريطة التنمية الصناعية المكانية في إفريقية وفقا لاستراتيجات التصنيع المستدام.



شكل (24) محاور التنمية المكانية المتكاملة في إفريقية عام 2021

المصدر: المؤلف اعتمادا علي UNCTAD,2021و Africa development Report,2010

- **النتائج والتوصيات**

- انتهت الدراسة إلي أن الصناعة التحويلية تشكل أهمية نسبية كبيرة في اقتصاديات دول: جنوب إفريقية ومصر والمغرب وتونس علي التوالي.
- رصدت واستخلصت الدراسة مجموعة من الأسباب التي تقف وراء فشل استراتيجات التنمية الصناعية المكانية في إفريقيا خلال النصف الثاني من القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين وكان أهمها نقص التمويل وضعف البنية الأساسية و تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وضعف القدرات التقنية وعدم الاستقرار السياسي والحروب الأهلية.

- توصلت الدراسة إلي أن المناطق الاقتصادية الخاصة في أثيوبيا ورواندا والمنتزهات الصناعية التي تراعي الاعتبارات البيئية قد حققت بعض النجاحات ولكن تظل هذه المناطق الخاصة ضعيفة الروابط بالقطاعات الاقتصادية المحلية وضعيفة الروابط بالصناعات الأخري. وبالتالي، لم تحقق التنمية المكانية الحقيقة بخلاف المنطقة الاقتصادية الخاصة طنجة المتوسط.
- توصلت الدراسة إلي وجود بدايات لشبكات إنتاج إقليمية في صناعة السيارات في جنوب إفريقية مع بتسوانا وليسوتو وأنجولا لكنها مازالت شبكات ضعيفة حيث تعتمد معظم الشركات في جنوب إفريقية علي الأمدادات بمكونات وأجزاء السيارات من الصين وألمانيا واليابان وتايلاند علي الترتيب.
- خلصت الدراسة إلي اقتراح محاور تنمية لمناطق اقتصادية خاصة عابرة للحدود في الداخل بين نيجيريا والنيجر وبوركينافاسو متخصصة في إنتاج بذور وزبدة الشيا ومنتجاتها. ومنطقة اقتصادية خاصة عابرة للحدود ساحلية بين نيجيريا وكوت ديفوار وغانا متخصصة في إنتاج الكاكاو ومنتجاته.
- توصلت الدراسة إلي أن صناعة الزيوت النباتية متنوعة ومتعددة المصادر وأنها تتوطن في إقليم غرب إفريقيا الذي يتمتع بامكانات كبيرة في التوسع في الإنتاج وتحقيق الاكتفاء الذاتي خاصة من زيت النخيل وذلك من خلال الاستفادة من التجربة الماليزية واستخدام السلالات عالية الانتاجية والاستفادة من مخلفاتها في صناعة الأعلاف وانشاء مزراع الألبان واللحوم.
- انتهت الدراسة إلي أن صناعة تكرير البترول ترتبط بالدول المنتجة للبترول عدا جمهورية جنوب إفريقيا وأن لدي الدول الإفريقية إمكانات كبيرة لتحقيق الاكتفاء الذاتي من خلال تصنيع البترول الذي يصدر خاماً وتسويقه لدول شرق إفريقيا التي تعاني من نقص المشتقات البترولية. كما أن مستقبل صناعة التكرير سيرتبط بالتكرير الحيوي والاعتماد علي مواد اللجنين والسليلوز وغيرها في إنتاج المشتقات البترولية.
- انتهت الدراسة إلي أن صناعة الحديد والصلب تتوطن في عدد قليل من الدول الإفريقية وتعتمد علي الخامات المستوردة رغم وجود دول إفريقية منتجة لخام

الحديد مثل جنوب افريقية وموريتانيا وسيراليون وليبيريا. كما أن استراتيجية الصلب المعتمد علي الخردة كمغذي رئيسي لهذه الصناعة تعد إحدي الخيارات المهمة للتحول نحو التصنيع المستدام.

- خلصت الدراسة إلي أن صناعة الأسمنت قد شهدت تطوراً ملحوظاً خلال الفترة 2010 –2020 حيث أنشئت خلالها عدد من المصانع في غرب إفريقيا وتحققت معدلات عالية من الاكتفاء الذاتي. وتتطلب صناعة الأسمنت استراتيجية خاصة التي يمكن من خلالها تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من هذه الصناعة الملوثة للبيئة وذلك من خلال تقليل نسبة الكلنكر إلي الأسمنت وتركيب نظم استرداد الحرارة المفقودة في مصانع الأسمنت واستخدام نفايات الوقود المعاد تدويره والنانوتكنولوجي وبدائل الأسمنت.
- خلص القياس الشهري للتركيز الكلي للجسيمات الصلبة المنبعثة من مصانع أسمنت بني سويف كدراسة حالة إلى أنها تجاوزت المستويات التي سمحت بها وزارة البيئة المصرية في جميع مصانع الأسمنت باستثناء مصنع تيتان في شهور يوليو وأغسطس ونوفمبر وديسمبر. كما خلص القياس الشهري للانبعاثات من مداخن مصنع تيتان للأسمنت إلى أن ملوثات أكسيد الكبريت في جميع أشهر السنة لم تتجاوز الحدود المسموح بها، في حين تجاوزت ملوثات أكسيد النيتروجين الحدود المسموح بها في جميع الأشهر باستثناء شهور يناير ويوليو وديسمبر.
- وقد أظهرت نتائج فحص مياه نهر النيل لمؤشرات وعناصر درجة الحموضة، والتوصيلية الكهربائية، والأيونات الإيجابية، والأيونات السالبة، والعناصر المعدنية الثقيلة أن جميع هذه المكونات تتبع معايير منظمة الصحة العالمية باستثناء عنصر الرصاص. وتشير العناصر الكيميائية لتحليل التربة إلى أنها غير مناسبة للزراعة، باستثناء عناصر الفوسفور، والنترات، والنيتروجين، والرصاص. وبالتالي مصانع الأسمنت ليس لها تأثير سلبي واضح على خصائص التربة.

ولذلك توصي وتقترح الدراسة استراتيجية للتكامل الصناعي القاري وذلك علي التالي:

- يمكن للتكامل الصناعي الأقليمي أن يسد العجز في الإنتاج الصناعي من خلال مبدأ الاعتماد المتبادل Interdependence والتخصص الصناعي الإقليمي والإنتاج الصناعي الكبير، واستغلال الخامات المحلية المتاحة واتباع سياسة الإحلال محل الورادات ودعم الصادرات والعناقيد الصناعية القائمة علي الإرتباطات الصناعية الرأسية والأفقية وشبكات الإنتاج الإقليمية. ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال محاور التكامل الصناعي علي مستوي الأقاليم الإفريقية وذلك علي النحو التالي:
- **محاور التكامل الصناعي في إقليم شمال إفريقيا:** توجد بعض أقطاب النمو الصناعي والعناقيد الصناعية في الدول التي تتسم بوجود قواعد صناعية قوية مثل مصر وتونس والمغرب ويربط بينهم طريق ساحلي يمتد علي طول ساحل البحر المتوسط شكل (24). وتعاني هذه الدول عجزا في صناعات السكر والزيوت النباتية والحديد والصلب والمشتقات البترولية. ويمكن أن يسد العجز في هذه الصناعات من خلال التكامل الصناعي وشبكات الإنتاج الاقليمية حيث توجد امكانات كبيرة للصناعات الغذائية مثل: السكر والزيوت النباتية في السودان، وامكانات هائلة للصناعات البترولية والبتروكيماوية في الجزائر وليبيا، فضلاً عن امكانات التكامل في صناعة الحديد والصلب حيث تتوفر خامات الحديد في موريتانيا والجزائر، ومصادر الطاقة البترول والغاز في الجزائر وليبيا، والخردة المتاحة والأسواق الكبيرة في مصر ودول شمال إفريقيا. كما يحظي هذا الإقليم بوجود خام الفوسفات التي يمكن أن يستثمر في صناعة الأسمدة الكيماوية .وبالتالي قد تسهم في رفع إنتاجية المحاصيل الزراعية في دول الأقليم خاصة السودان شكل (24).
- **محاور التكامل الصناعي في إقليم شرق إفريقيا:** يوجد في هذا الأقليم عدد من المواقع التي تصلح كأقطاب نمو صناعي وعناقيد صناعية كما سبق ذكره مثل الموانئ والمدن الرئيسة ويربط بينهم محور ممبسة كمبالا بوجمبورا، ومحور دار السلام مبارارا. ورغم أن هذه الدول لا تتمتع بقواعد صناعية عريضة إلا أنها

تحظي بوفرة الموارد الزراعية مثل قصب السكر والشاي والبن والموارد الحيوانية كالألبان واللحوم والجلود والأصواف ومنتجات الثروة السمكية والمنتجات الغابية التي تدخل في صناعة الأخشاب والمنتجات الخشبية وصناعة الورق والمنتجات الورقية. ومن المتوقع أن تتأسس الصناعات الكيماوية القائمة علي الموارد البترولية حسب الاكتشافات الحديثة حول حوض بحيرة ألبرت في أوغندا. وبالتالي يمكن الاستفادة من شبكات الإنتاج الإقليمية وهذه الموارد في سد احتياجات الأقليم من المنتجات الصناعية المختلفة خاصة صناعة السكر والصناعات القائمة علي مخلفات صناعة السكر مثل صناعة الإيثانول والورق والأعلاف في أقليم يتمتع بوفرة الثروة الحيوانية التي تعاني من نقص الأعلاف.

- **محاور التكامل الصناعي في إقليم غرب إفريقيا:** يوجد في غرب إفريقيا عدد من المدن والموانئ التي يمكن أن تكون أقطاب نمو صناعي وعناقيد صناعية مثل موانئ نيجيريا وغانا وكوت ديفوار والسنغال ويربط بينها طريق ساحلي كما أن هناك طرق تربط المدن والعواصم في الدول الحبيسة بالدول الساحلية. ويتمتع هذا الأقليم بوجود الموارد الزراعية المتمثلة في نخيل الزيت والفول السوداني والكاكاو والمطاط و القطن فهو إقليم القطن الرئيسي في إفريقيا والموارد المعدنية كالحديد في موريتانيا وسيراليون وليبريا والموارد البترولية في نيجيريا. ومن ثم يمكن التوسع في الصناعات القائمة علي هذه الخامات المحلية في أقطاب النمو الصناعي المختارة علي المحور التنموي الساحلي والمحور التنموي الداخلي. وتغطية احتياجات دول الأقليم من الزيوت النباتية والمشتقات البترولية والأسمنت والحديد والصلب والاستفادة من بذور الشيا والكاكاو في عمل مناطق اقتصادية خاصة عابرة للحدود وتشكيل شبكات إنتاج إقليمية شكل (24).
- **محاور التكامل الصناعي في إقليم وسط إفريقيا:** هذا الإقليم من أقل أقاليم إفريقيا في مستوي التنمية الصناعية، ولكنه يتمتع بوجود الموارد النباتية كالغابات التي يمكن أن تستثمر في صناعات الأخشاب المنشورة ومحاصيل المطاط الطبيعي الذي يغذي صناعات السيارات في المغرب وجنوب إفريقية، فضلاً عن الكاكاو

ونخيل الزيت. كما أنه به أكبر دول منتجة للبترول في إفريقيا في الجابون وغينيا الأستوائية وأنجولا وجمهورية الكنغو وتشاد . فهو بحق إقليم البترول الواعد في إفريقيا. وبالتالي يمكن أن يصبح أقليماً رئيساً في إنتاج المشتقات البترولية إذا أحسن استغلاله. وهذا الأقليم أيضاً غني بوفرة الطاقة الكهرمائية و خام النحاس خصوصاً في الكنغو الديمقراطية الذي لم يستغل الاستغلال المناسب حتي الآن. ويمكن أن تستغل هذه الموارد من خلال محاور التنمية العرضية دوالا (الكاميرون)– ممبسة (كينيا)، ومحور إنجامينا (تشاد)– جيبوتي. ومحور أخر طولي ساحلي يمتد بين دوالا ولوبيتو في أنجولا علي ساحل المحيط الأطلنطي وتكوين شبكات إنتاج إقليمية بين هذه الدول شكل (24).

- **محاور التكامل الصناعي في إقليم جنوب إفريقيا:** هذا الأقليم به جمهورية جنوب إفريقية أكبر دولة صناعية في قارة إفريقيا التي تحظي بقاعدة صناعية متنوعة وقوية، في حين تتمتع الدول الأخري بوجود الموارد الاقتصادية مثل الفحم والقطن وقصب السكر في زيمبابوي، والنحاس في زامبيا، والغاز في موزمبيق وناميبيا، والماس في ناميبيا وبتسوانا، والذهب والماس والحديد والفحم في ج. جنوب إفريقية وغيرها من الموارد الطبيعية والاقتصادية التي يمكن أن تسهم في سد العجز في المنتجات الصناعية في إقليم جنوب إفريقيا في صناعات السكر وتكرير البترول والحديد والصلب. كما أن جمهورية جنوب إفريقية مركز لصناعة السيارات في إفريقيا وتتمتع بشبكات إنتاج إقليمية في هذه الصناعة ولكن هذه الشبكة تحتاج إلي تطوير لإنتاج منتجات تستورد من ألمانيا واليابان وتايلاند والصين مثل أجزاء المحركات والأطارات وأعمدة وكرنكات ناقل الحركة وصناديق وأعمدة وعجلات القيادة والجوانات وأجزاء وألواح جسم السيارة وأجزاء الفرامل والمرشحات والبطاريات ونحو ذلك. ويمكن أن يتم ذلك من خلال محاور مثلث التنمية في اقليم جنوب إفريقية الذي يبدأ عند لوبيتو في أنجولا علي المحيط الأطلنطي ويمر بمناجم النحاس في الكنغو الديموقراطية وزامبيا في قلب القارة حتي ميناء بيرا في موزمبيق علي المحيط الهندي في الغرب إلي الشرق ثم يمتد إلي مدينة كيب تاون في أقصي الطرف الجنوبي لقارة إفريقية شكل (24).

ملحق (1) الجدول 1. مواقع عينات التربة بالقرب من مصانع الأسمنت في بني سويف ، 2019

Sample number	خط العرض.Lat	خط الطول.Long	الارتفاع.Alt. M	المصنع
1	28.55.51	31.27.54	87	مصر بني سويف
2	28.56.20	31.46.22	80	مصر بني سويف
3	28.57.24	31.2.24.73	58	مصر بني سويف
4	29.2.58.91	31.9.21.53	64	تيتان
5	29.2.24.82	31.8.29.94	71	تيتان
6	29.1.46.22	31.7.27.97	55	تيتان
7	29.7.31.45	31.15.43.79.	131	جنوب الوادي
8	29.8.7.06	31.16.40.54	140	وادي النيل
9	29.8.38.87	31.14.34.26	89	جنوب الوادي ووادي النيل

الجدول 2. مواقع عينات مياه نهر النيل في بني سويف 2019

Sample number	خط العرض.Lat	خط الطول.Long	الارتفاع.Alt.M	المراكز العمرانية
1	28.55.24	31.0.24.10	35	قرية غياضة الشرقية
2	28.59.57	31.2.4.80	27	قرية سنور
3	29.1,43.13	31.4.0.44	29	قرية بني لسليمان
4	29.4.12.60	31.7.39.95	27	بياض العرب
5	31.10.64.92	31.11.27.78	17	ابو صالح

ملحق (2)

صورة (١) المنازل الفريبة لمصنع اسمنت مصر بني سويف

المصدر: الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر ٢٠١٩

صورة (٢) الحزام الخضري المحيط بمصنع اسمنت مصر بني سويف المصدر: الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر ٢٠١٩

صورة (٣) صوامع مصنع اسمنت جنوب الوادي المصدر: الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر

صورة (٤) مصنع اسمنت تيتان القريب من حرم جامعة بني سويف المصدر الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر ٢٠١٩

صورة (٦) سيور نقل خامات الحجر الجيري الي مصنع وادي النيل المصدر الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر ٢٠١٩

صورة (٥) مصنع اسمنت جنوب الوادي القريب من مصنع حديد المصريين المصدر الدراسة الميدانية ٧ نوفمبر ٢٠١٩

- **المراجع العربية**

1. الديب، محمد محمود ، الإنتاج الصناعي ، في كتاب المرجع في جغرافية الوطن العربي المجلد الثالث، القسم الثاني، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2000.
2. الفضيل، هنادي عطا،28–30 أبريل2014، الصناعات التحويلية للخامات المعدنية في السودان، المؤتمر العربي الدولي الثالث عشر للثروة المعدنية، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، مراكش
3. الأمم المتحدة (2005). اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، تحسين كفاءة الطاقة واستخدامات الوقود الأحفوري الأنظف في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة ، نيويورك.
4. التقرير الاقتصادي العربي الموحد،2021، صندوق النقد العربي، أبو ظبي
5. التقرير السنوي طنجة المتوسط ، 2018، وكالة المنطقة الاقتصادية الخاصة لطنجة المتوسط، الرباط.
6. الهيئة العامة للتخطيط العمراني وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي: (2013). الخطة الإستراتيجية لمحافظة بني سويف، القاهرة.
7. النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي في منشأت القطاع العام وقطاع الأعمال العام عام 2013/2012، إصدار يوليو 2014.الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، مرجع رقم 71–2013/22211، القاهرة
8. حسن، علي و يعقوب، مصطفي2014 ، أسس الجيولوجيا للجغرافيا الطبيعية، الاسكندرية
9. دردير، أحمد عاطف(1993، خريطة الخامات التعدينية المتوافرة في الوطن العربي، مركز دراسات العالم الأسلامي، سلسلة بحوث التنمية والحضارة
10. شلبي، محي الدين (2001). البعد البيئي في تخطيط المناطق الصناعية: دراسة حالة لمدن جديدة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التخطيط العمراني والإقليمي ، جامعة القاهرة.

11. عبد المطلب، عبد الوهاب (2010)، صناعة الأسمنت في مصر: دراسة في الجغرافية الاقتصادية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بني سويف.

12. عبد الجواد، غادة (2011) ، تحليل القدرة التنافسية للصناعات التحويلية في اطار تحرير القطاع الصناعي المصري مع التركيز علي صناعة الحديد والصلب، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة

13. عزام، هويدا (2000). استخدام النباتات للمحافظة على البيئة الحضرية من التلوث الصناعي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة.

14. طاحون، زكريا. (2009). تقييم الأثر البيئي للمشروعات (الإجراءات والنماذج) ، القاهرة.

15. هيئة التخطيط العمراني (2010). المديرية العامة للدراسات البيئية والطبيعية ، المنظور البيئي لاستراتيجية التنمية العمرانية (شمال الصعيد) ، القاهرة.

16. وزارة شئون البيئة: (بدون تاريخ). إرشادات تقييم الأثر البيئي لمصانع الأسمنت، القاهرة

- **References**

1. Abu-Allaban, M. & Abu-Qudais, H., (2011). Impact Assessment of Ambient Air Quality by Cement Industry: A Case Study in Jordan, Taiwan Association for Aerosol Research, Aerosol and Air Quality Research, 11:802–810
2. Aghu, O., 2007 Mar. The Iron and Steel Industry and Nigeria's industrialization, exploring cooperation with Japan institute of developing economic, Japan External Trade Organization, No.418,.
3. AFDB (African Development Bank), 2018, African Economic Outlook, Abidjan.
4. Aryeetey-Attoh, S., 1997. Geography and Development in Sub Saharan Africa, in Aryeetey-Attoh, S., (Ed), geography of sub-Saharan Africa, prentice Hall, London,.
5. AUC/OECD (2019), Africa’s Development Dynamics 2019: Achieving Productive Transformation, OECD Publishing, Paris/AUC, Addis Ababa.

6. Automotive industry Export Council, 2019.2020. Automotive Export manual, Johannesburg.
7. Automotive industry Export Council, 2019.Automotive components localization and export development opportunities 2014-2018.
8. Berg, C., 2012. Energy Efficiency of the south African Crude Oil Refining, Msc. Sustainable Energy Engineering, University of Cape town,.
9. COMCEC, 2017. Special Economic Zones in the OIC Region: Learning from Experience, COMCEC Coordination Office, Ankara
10. Cariolle,J. 2021.International connectivity and the digital divide in Sub-Saharan Africa.Information Economics and Policy 55:1-20.
11. Chaves, G. Siman, R .Ribeiro,G. and Chang,N.(2021).Synergizing environmental, social, and economic sustainability factors for refuse derived fuel use in cement industry: A case study in Espirito Santo, Brazil, Journal of Environmental Management 288:1-18.
12. Ethiopian Investment Commission, 2019. Industrial parks Development Corporation, Addis Ababa.
13. Fessehaie, 2016, Regional Integration and High Potential Value Chains in West Africa, International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva.
14. F.A.O., STAT.FAO.ORG
15. Global Cement Magazine, Oct.2013. North African cement focus, Pro Global Media.UK.
16. Global Cement Magazine, Dec.2020. Middle East and African cement focus, Pro Global Media.UK.
17. GUI-DIBY, S. & RENARD, M. 2015. Foreign Direct Investment Inflows and the Industrialization of African Countries, World Development Vol. 74: 43–57
18. El-Abssawy, et al, (2011). Health Risk Assessment of Workers Exposed to Heavy Metals in Cement Kiln Dust (CKD), Journal of American Science; 7(3): 308-316.
19. He ,Z. Shen, A. Wu, H. Wang, W. Wang, L. Yao, C.and Wu,J.(2021). Research progress on recycled clay brick waste as an

alternative to cement for sustainable construction materials, Construction and Building Materials 274: 1-13

20. Huber G. & Corma.A. 2007.Synergies between Bio- and Oil Refineries for the Production of Fuels from Biomass, Angew. Chem. Int. Ed., 46, 7184 – 7201
21. Hundito, K., et al, 2009. Estimation of Recoverable Sugar in Ethiopian Sugar Factories, Proc. Ethiop. Sugar Ind. Bienn. Conf.No.1, : 147-155.
22. Kalinda, T., & Chisanga, B., 2014. Sugar chain in Zambia, Asian Journal of Agricultural Sciences, Vol.6, No.1: 6-15.
23. Naudé, W. 2019, Three Varieties of Africa's Industrial Future, Discussion paper series,IZA DP No. 12678,Institute of Labor Economics,Bonn.
24. Nahm, H. 2011, Quality Characteristics of West African Shea Butter (VITELLARIA PARADOXA) and Approach to extend Shelf-life, In partial fulfillment of the requirements For the degree of Master of Science Graduate Program in Food Science,The State University of New Jersey.
25. Nechifor, V. Calzadilla, A. Bleischwitz, R. Winning, M. Tian, X.Usubiaga, A. 2020.Steel in a circular economy: Global implications of a green shift in China, World Development 127: 1-13.
26. Maboguje, A., Manufacturing and the Geography of Development in Tropical Africa, Economic Geography, Vol. 49, No. 1, Jan.1973, pp. 1-20.
27. Munderere, E.Munyaneza, O. and Wali, U. 2017.Industrial water demand for agroprocessing and beverage industries in Rwanda, Smart Water: 1-22.
28. McDade, B.1997.Industry, Business Enterprises, and Entrepreneurship in the development process, in Aryeetey-Attoh, S., (Ed), geography of sub-Saharan Africa, prentice Hall, London.
29. Ministère de l'Energie et des Mines, 2018. Bilan des ACTIVITES MINIERES, Algeria

30. Morris, M&Fessehaie, J, 2014, Industrialization challenge for Africa: towards a commodities industrialization path, Journal of African Trade, Vol.1: 25–36.

31. Mountjoy, A. & Hilling, D., Africa: Geography and Development, Hutchinson, London, 1988.

32. Mutezo, G. & Mulopo, J. 2021. A review of Africa's transition from fossil fuels to renewable energy using circular economy principles, Renewable and Sustainable Energy Reviews 137:1-15.

33. Ipeaiyeda, A. & Obaje, G. (2017). Impact of Cement effluent on Water Quality of Rivers: A case study of Onyi River at Obajana, Nigeria, Cogent Environmental Science, 3:1-15.

34. OECD, ATAF, AUC 2019, Revenue statistics in Africa, 2019, Paris, Addis Ababa

35. OPEC, 2020. Annual statistical bulliten, Vienna

36. O'sullivan, A. (2003). Urban Economics, Mc Graw Hill, New York

37. Poudyal, L. & Adhikari, K. (2021). Environmental Sustainability in Cement Industry: An integrated approach for green and economical cements production, Resources, Environment and Sustainability 4: 1-5

38. Potter,R. Binns, T.Elliott, J. Nel,E. and Smith,D. 2018.Geographies of Development: An introduction to development studies, Routledge, London.

39. Rekiso, Z. 2017.Rethinking regional economic integration in Africa as if industrialization mattered, Structural Change and Economic Dynamics 43: 87–98

40. Rwanda Development Board, 2022, Special Economic Zone and Exports, Kigali.

41. Srai, J.2016.Nov. How bright is your digital future, institute for manufacturing Review, Cambridge University, issue, 6.

42. Steel Statistical Year Book 2019, World Steel Association, World Steel Committee on Economic Studies, Brussels.

43. Soltanpour, p. and Schwob, A. (1977). A new soil test for simultaneous extraction of macro and micro nutrition in alkaline soils, Common soil Sci. Plant Anal. 8:195-207

44. Taylor,D., et al, March,1988.Iron and Steel in South Africa, Journal of South African Institute Mining and Metallurgy, Vol. 88, No. 3, :73-95.

45. Tuna, T.Bonnet, S.and Gheewala, S. (2021).Emission Reduction Pathways for a Sustainable Cement Industry in Myanmar, Sustainable Production and Consumption 27: 449–461.

46. http:/ilostat.ilo.org/topic/informality

47. UNCTAD, 2020, World investment Report, Geneva.

48. UNCTAD, 2021.Handbook on Special Economic Zones in Africa, Geneva.

49. United Nations environment program, 2017. Atlas of Africa energy resources, Nairobi.

50. UN Economic commission for Africa, 2017. Urbanization and industrialization, economic report on Africa, Addis Ababa.

51. UN Economic commission for Africa, 2016. Transformative industrial policy for Africa, Addis Ababa.

52. UNECA, 2016.Economic Report on Africa, Greening Africa's industrialization, Addis Ababa.

53. U.S. Geological Survey, 2015Minerals year book, Africa Summary, Washington.

54. U.S. Geological Survey, 2015. Minerals year book, Middle East and North Africa, Washington

55. World Bank, 2009. World Development Report, part two, shaping economic geography, Washington.

56. World Bank, 2012.World Development Report, Washington.

57. World Bank group, 2016, factory southern Africa? SACU in Global Value Chains, Washington, DC.

58. Wu, C.Hu, M. and Ni, F. 2021.Supporting a circular economy: Insights from Taiwan’s plastic waste sector and lessons for developing countries,Sustainable Production and Consumption 26: 228–238.

59. World Health Organization (WHO) (2006). Drink water quality guidelines for Europe, second Edition, Copenhagen