محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA "كأداة للرفع من الأدائين "البيئي والاقتصادي"

Accounting for material flow costs " MFCA "as a tool for raising the "environmental and economic"

ملاك خديجة(*) و درحمون هلال(**)

تاريخ الارسال:12–03–2018 تاريخ القبول:26–10–2018

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على إحدى أدوات المحاسبة الادارية البيئية (EMA)، والمتمثلة في أداة محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)، والتعرض إلى متطلبات هذه الأخيرة ، حيث تعتبر هذه الأداة من الأدوات التي تجلب اهتمام المسيرين وذلك لما ينعكس تبنيها على تحقيق العلاقة (رابح–رابح) بين الأدائين البيئي والاقتصادي للمؤسسة، خاصة في ظل غياب قوانين تلزم المؤسسة بتبني هذا النوع من المحاسبة من جهة و تزايد قوانين احترام البيئة من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية: المحاسبة الإدارية البيئية، محاسبة تكاليف تدفق المواد ، الإيزو 14051، الأداء البيئي، الأداء الاقتصادي.

Abstact:

The Purpose of this study is to highlight one of the tools of Environmental Management Accounting (EMA), which is the Material Flow Cost Accounting (MFCA), and exposure the requirements of this latter. In a way via this tool we try to prove that the relationship situation "win-win" between the environmental and economic performance can exist.

(*) طالبة دكتوراه، البليدة –2، مخبر تسيير الجماعات المحلية ودورها في التنمية.mellakhadidja@hotmail.fr

(**) أستاذ التعليم العالي، جامعة لونيسي علي، البليدة –2-.derahilal@yahoo.fr

Key Words: Environmental management accounting, Material Flow Cost Accounting, Iso 14051, Environmental performance, Economic performance.

Résumé:

Cette contribution a pour but de mettre la lumière sur un des outils de la comptabilité de gestion environnementale (EMA), il s'agit de la comptabilité analytique des flux de matières (MFCA), et d'exposer les exigences de cette dernière. D'une manière que grâce à cet outil, nous essayons de prouver que la situation « Gagnant-Gagnant » entre la performance environnementale et la performance économique peut exister.

Mots clés : Comptabilité de gestion environnementale, comptabilité analytique des flux de matières, Iso 14051, performance environnementale, performance économique.

I– تمهيد

أصبحت المؤسسات الاقتصادية تعي أهمية معالجة المشاكل البيئية الناتجة عن مزاولة نشاطها، وبدأت تعمل على تحسين أدائها البيئي بالإضافة إلى أدائها الاقتصادي، إن من أهم هذه المشاكل، الاستعمال غير العقلاني للموارد الطبيعية غير المتجددة . لهذا ظهرت المحاسبة الإدارية البيئية كإحدى التقنيات الحديثة التي تهدف إلى الحد والتقليل من النفايات والانبعاثات من خلال الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة، ولقد تم تصنيفها من قبل الأمم المتحدة كإحدى أدوات الإدارة البيئية لتطبيق التنمية المستدامة بشكل عملي.

إن سعي المؤسسات وراء تحسين كفاءة استخدام الموارد، أي البحث عن استخدام كفؤ ومستدام لمواردها الطبيعية، يستدعي الاعتماد على أدوات مناسبة لذلك، حيث تم تطوير عدة أدوات ضمن مجال المحاسبة الإدارية البيئية مقسمة حسب مجال التركيز إلى ثلاث مجموعات رئيسية: تحليل التكاليف، تقييم الاستثمار وإدارة الأداء. من بين هذه الأدوات محاسبة تكاليف

تدفق المواد (MFCA) ، التي تدخل ضمن مجموعة تحليل التكاليف للمحاسبة الإدارية البيئية (EMA) ، التي وصفتها المنظمة العالمية للتقييس (ISO) بالأداة الواعدة، واعترفت بها سنة 2011 ،بصدور معيار الايزو 14051 في شهر سبتمبر من نفس السنة.

من الطرح السابق تتضح لنا معالم اشكالية بحثنا على النحو التالي: **كيف يمكن لمحاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA) تحقيق التوافق بين الرفع من الأدائين البيئي والاقتصادي في المؤسسة الاقتصادية؟** وللإجابة عن الاشكالية المطروحة يكمن اقتراح الفرضية التالية : تعد طريقة MFCA هي الطريقة الأمثل التي تمكننا من تحسين الأداءين البيئي والاقتصادي في آن واحد.

وقصد الإجابة على الاشكالية المطروحة تم اعتماد المنهج الوصفي بالإضافة إلى منهج دراسة حالة، حيث تم تقسيم موضوع الدراسة إلى جزئين رئيسيين، الأول متعلق بإعطاء مفاهيم حول المحاسبة الإدارية البيئية عامة وأداة MFCA خاصة، بينما يتضمن الجزء التطبيقي عرض نتائج الدراسة التطبيقية من خلال تطبيق متطلبات محاسبة تكاليف تدفق المواد على مسار إنتاج المؤسسة.

II– الطريقة:

1– محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA"، الإطار المفاهيمي:

بدأت المؤسسات في البلدان المتقدمة بادراك أهمية المحاسبة الإدارية البيئية، كما بدأت تدرك أن أدائها البيئي له أثر إيجابي على أدائها الاقتصادي. بالتالي فإن دمج المحاسبة الإدارية البيئية في صلب المحاسبة الإدارية للمؤسسة أمر ضروري ومهم، حيث تم تصنيف أدوات المحاسبة الإدارية البيئية حسب مجال التركيز إلى ثلاث فئات هي: تحليل التكاليف، تقييم الاستثمار وإدارة الأداء. نعتمد في دراستنا هذه على جانب تحليل التكاليف.

1–1– تعريف المحاسبة الإدارية البيئية:

جاءت المحاسبة الإدارية البيئية كأداة لتغطية ضعف المحاسبة الكلاسيكية في معالجة القضايا البيئية، لذا فهي تهدف إلى تحديد، جمع، تقدير وإبلاغ المعلومات البيئية الناتجة عن المؤسسة، عدة تعريفات أعطيت لهذا المفهوم نذكر منها مايلي:

1-2-1- التعاريف الأكاديمية

- **تعريف " Graff et All، 1998"**: هي الطريقة التي يمكن للمؤسسات استعمالها في معالجة استخدام المواد و التكاليف البيئية لعملياتها، ومحاسبة المواد هي وسيلة لتتبع تدفق المواد من أجل توصيف المدخلات والمخرجات بغرض تقييم فرص كفاءة استخدام الموارد وفرص التحسين البيئي. أما عن محاسبة التكاليف البيئية فهي الطريقة التي من أجلها يتم تحديد وتخصيص التكاليف البيئية – بما في ذلك تلك التي غالبا ما تكون مخفية في حسابات النفقات العامة- على تدفقات المواد والجوانب الكمية الأخرى لعمليات المؤسسة.[1]
- **تعريف (Xiaomei، 2004)**: "هي تحديد، جمع، تقدير، تحليل، إعداد التقارير الداخلية واستعمال المعلومات الخاصة بالمواد والتدفقات الطاقوية والتكاليف المتعلقة باتخاذ القرارات البيئية والكلاسيكية في المؤسسة" [2].
- **تعريف (Jasch، 2003)**: " هي عبارة عن مقاربة مركبة توفر نقل البيانات من المحاسبة المالية، محاسبة التكاليف وموازنة تدفق المواد وذلك بغرض رفع كفاءة المواد وتخفيض الأثر البيئي والأخطار والتكاليف البيئية ،كما تحتوي على الشقين المادي والمالي".[3]

1-2-2-التعاريف المهنية:

- **تعريف الاتحاد الدولي للمحاسبين (IFAC)**: "هي عبارة عن إدارة للأداء البيئي والاقتصادي وهذا عن طريق وضع وتنفيذ نظام محاسبي مناسب ذات صلة بالبيئة الذي يشمل على إعداد التقارير والتدقيق[4]"

- **تعريف شعبة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (UNDSD)**: "هي آلية لتحديد وقياس كافة التكاليف البيئية لمسار الإنتاج والمزايا الاقتصادية الناتجة عن الوقاية من التلوث أو نظم مسارات الإنتاج الأنظف، وإدماج تلك التكاليف والمزايا في القرارات اليومية للمؤسسة".[5]

من خلال التعاريف المذكورة أعلاه يمكن إستخلاص تعريف للمحاسبة الادارية البيئية على أنها محاسبة داخلية تهدف إلى صناعة، تحليل واستعمال المعلومات الكمية الخاصة بتدفق المواد والطاقة، والمعلومات حول التكاليف البيئية ومعلومات نقدية بيئية أخرى في عملية اتخاذ القرارات البيئية والاقتصادية للمؤسسة.

1-2-محاسبة تدفق المواد MFCA كأداة ضمن طرق تحليل التكاليف لد EMA:

تعود أهم دوافع المؤسسات في تبني المحاسبة البيئية إلى دواعي اقتصادية بعد الإلزامية القانونية إن وجدت، إذ تسعى المؤسسات إلى اعتماد أدوات تسمح لها موازاة مع احترامها للمتطلبات البيئية رفع الفعالية الإنتاجية ومنها خفض التكاليف. تعتبر هذه الطريقة" محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA" كأداة فعالة تمكن المؤسسات من تحقيق هذين الهدفين في آن واحد رغم صعوبة التوفيق بينهما، اعترف بها سنة 2011 من طرف المنظمة العالمية للتقييس "ايزو" وصدر معيار الايزو 14051 في شهر سبتمبر من نفس السنة.

1-2-1- مفهوم:

طورت هذه الطريقة لأول مرة من طرف باحثين ألمانيين في أواخر التسعينات وتبنيت من طرف دولة اليابان في سنة 2000[6]، حيث قامت وزارة الاقتصاد، التجارة والصناعة لنفس البلد بالترويج لها عن طريق طرح عدة إصدارات سنوات 2002، 2007 و2011، ونتج عن ذلك تزايد اعتمادها من طرف العديد من المؤسسات الاقتصادية اليابانية[7].

عرفت طريقة " MFCA" من قبل معيار الايزو 14051 على أنها " وسيلة للقياس المادي والنقدي لتدفق مخزون المواد الداخلة في مسار الانتاج"[8] و تعتبر من أهم أدوات المحاسبة البيئية الإدارية "EMA"، وتصنف ضمن طرق " محاسبة التكاليف البيئية".

تركز محاسبة " MFCA" على الاستعمال، التدفق والمصير النهائي للمواد المستعملة، الطاقة، الماء والنفايات، وهذا لأهمية تتبع هذه التدفقات في التسيير وذلك لسببين أساسيين هما:

- **من الناحية البيئية:** الارتباط المباشر لاستعمال المواد الأولية، الطاقة والماء مع الآثار البيئية لنشاط المؤسسة؛
- **من الناحية الاقتصادية:** تمثل تكلفة شراء المواد، الطاقة والماء النسبة الأكبر من تكلفة الإنتاج، لذا فإن المؤسسة بحاجة إلى الوصول إلى الاستغلال الأمثل لهذه المواد لتخفيض هذه التكلفة وبالتالي تحسين الأداء المالي.

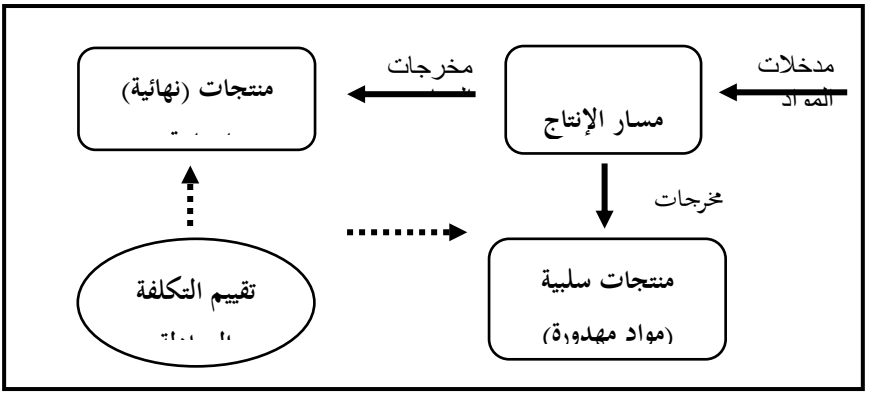
حيث أن الاعتماد على طريقة "MFCA" في قياس التدفق المادي للمواد والطاقة والتكاليف المتعلقة بها يعطي قاعدة واضحة للمؤسسة يمكن من خلالها تحسين الفعالية البيئية (eco-efficiency) بصفة أسهل ، فقد أظهرت دراسات سابقة أنه يمكن أن تمثل التكاليف المتعلقة بمخلفات المواد والطاقة المهدورة مابين 40 إلى 70٪ من النفقات البيئية الكلية للمؤسسة، بالتالي فإن التسيير الفعال لتدفق المواد والطاقة المستعملة يمثل التزاما مهما من الجانبين الاقتصادي والبيئي[9].

تنسب كافة التكاليف من خلال المحاسبة التحليلية الكلاسيكية إلى المنتج النهائي، حيث تعتبر تكلفة المواد المهدورة خفية ضمن تكلفة المنتج أو المصاريف العامة لأنها غير متناولة بشكل منفصل، تختلف محاسبة "MFCA" عن غيرها من أدوات محاسبة التكاليف الكلاسيكية في كونها لا تنسب كل التكاليف إلى المنتجات النهائية والثانوية فقط بل وإلى المواد المهدورة أيضا التي تسمى بالمنتجات السلبية، هذا ما يسمح بزيادة الشفافية وتوضيح مواقع عدم الفعالية[10].

1-2-2- أساسيات تطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA"

تقوم محاسبة " MFCA" على مبدأ موازنة المواد، أي على مبدأ تساوي كمية المدخلات من المواد الأولية مع مجموع كمية المنتجات و المواد المهدورة (المخلفات)، ولتطبيق هذه الطريقة يستوجب تحديد تدفقات المواد في كل مرحلة من مراحل الإنتاج وتوضيح كمية المخلفات من خلال مسار الإنتاج، حيث يتم التقسيم بين المواد التي تعد جزءا من المنتوج النهائي بما في ذلك المنتجات الثانوية والمواد التي يكون مصيرها نفايات. تأتي مرحلة إرفاق التكاليف كخطوة موالية، حيث لا تقتصر هذه التكاليف على تكلفة المدخلات من المواد فقط وإنما تتعداها إلى تكاليف المعالجة كتكلفة اليد العاملة ومصاريف الاهتلاك، ...، تحمل هذه التكاليف على المنتوجات والمخلفات من المواد. يعترف بالنفايات (مخلفات المواد) من خلال هذه الطريقة على أنها منتوجات أخرى غير مسوقة[11]، فيما يلي شكل توضيحي يبين مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA".

شكل رقم (3): مفهوم تطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)



Source : Katsuhiko Kokubu et autres, **« ISO 14051, pour une comptabilité des flux de matières »**, ISO Management systems, www.iso.org/ims, date de consultation: 25/12/2015

تسعى محاسبة (MFCA) إلى إعطاء معلومات واضحة حول التكاليف التي تتكبدها المؤسسة على المنتجات السلبية (نفايات) وبالتالي فهي تعتبر معلومات ذات أهمية بالنسبة

للمسيرين لمساعدتهم في اتخاذ قرارات مناسبة للتقليص من هذه المنتجات السلبية التي تؤثر سلبا على الأداء الاقتصادي والبيئي على حد سواء.

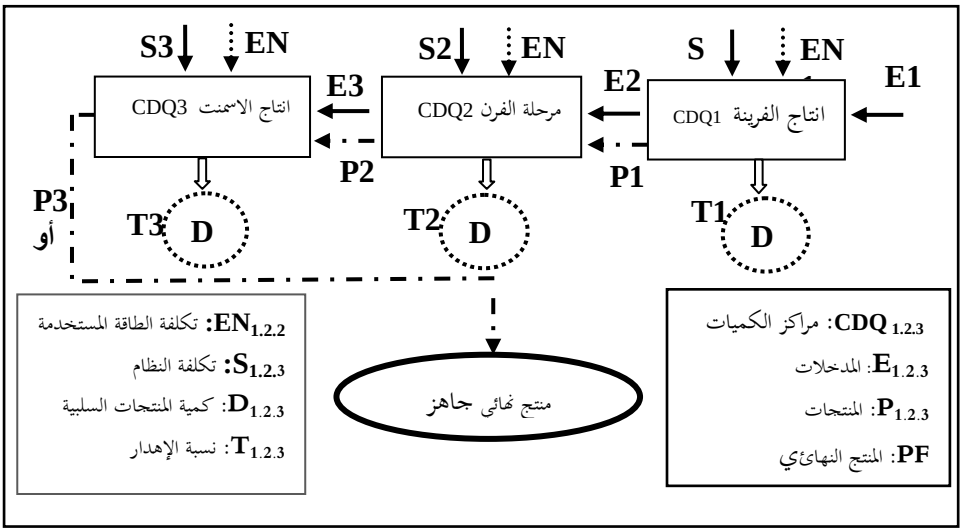
2– محاولة تطبيق أداة MFCA على مؤسسة صناعة الاسمنت لمفتاح –SCMI–

نهدف من خلال هذا الجزء إلى تقييم التكلفة المعادلة للمنتجات السلبية خلال مسار إنتاج الاسمنت. تم تقسيم مسار الإنتاج إلى ثلاث مراحل: مرحلة إنتاج الفرينة، مرحلة الفرن ومرحلة إنتاج الاسمنت. تعتبر هذه المراحل كمراكز كميات لها مدخلات ومخرجات، تنقسم المخرجات إلى قسمين منتج نهائي ومخلفات .

2–1–تصميم مسار تطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد "MFCA":

فيما يلي يتم تقديم محاولة لتصميم مسار طريقة MFCA بشكل مبسط يوضح المعطيات التي نحتاج إليها حسب مراكز الكميات:

شكل رقم (4): تصميم مسار طريقة MFCA المطبقة على مسار إنتاج الاسمنت



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تطبيق متطلبات أداة MFCA على مسار إنتاج الاسمنت في المؤسسة.

من خلال الشكل الموضح أعلاه تم إيضاح مسار إنتاج الاسمنت مقسم على ثلاث مراكز للكميات، موضحين مختلف مدخلات ومخرجات كل مركز كميات على حدى، فعلى سبيل المثال يحتاج مركز الكميات CDQ2 والذي يخص مرحلة الفرن كمية من المدخلات وهي عبارة عن مخرجات المركزCDQ1 المنتجP1 و مواد أخرى E2 كما يستهلك تكاليف تتعلق بالطاقة وتكاليف مختلفة تسمى بتكاليف النظام كما ينتج عنها مخرجات تتمثل في منتج الكلانكرP2 و منتجات سلبية D2 تتمثل في المواد المهدورة يتم على أساسها احتساب نسبة الإهدار T2.

2-2-حساب نسبة الضياع لسنتي 2015-2016:

يتم فيما يلي حساب نسبة الضياع T حسب مراكز الكميات CDQ1، CDQ2 CDQ3. تم الاعتماد في تحديد معطيات المدخلات والمخرجات على قاعدة بيانات قاعة التحكم التابعة لمديرية الإنتاج التي تستمد معلوماتها بشكل كلي على أداة لوحة القيادة ، أما بالنسبة للتكاليف الوحدوية ، التكاليف الطاقوية وتكاليف النظام فقد تم الحصول عليها من قسم مراقبة التسيير.

2-2-1-مدخلات المواد:

تدخل في صناعة الاسمنت المواد الأولية التالية: الجبس، الصلصال، معدن الحديد، الرمل والكلس .

جدول رقم (1): جدول حساب مدخلات المواد مقسمة حسب مراكز الكميات

مدخلات المواد E	الكمية (طن)		تكلفة الطن		التكلفة الاجمالية دج	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
المدخلات						
الجبس	945 2321	249 257 1	275	248	08,992 495 383	07,592 147 312
الصلصال	426 353	132 341	307	429	53,248 930 102	76,335 241 461د
معدن	452 53	562 31	66	59	63,492 3382	63,394 858 1

الرمل	486 26	859 27	17	20	99,375 459	82,959 567
المجموع	**309 6301**	**803 6571**			**25,109 224 444**	**29,282 815 460**
المدخلات	لا يوجد مدخلات اضافية في هذه المرحلة					
المجموع	**0**	**0**			-	-
المدخلات						
الجبس	8273 9	699 85	72	70	5,4709 756 6	70,748 992 5
الكلس	499 243	173 235	275	248	69,209 962 66	68,898 322 58
الكلانكر	223 101	0196	4 031	4015	15,189 0328 04	94,884 170 42
المجموع	549 438	892 326			28,108 751 481	32,532 486 88
المجموع	**2 275 744**	**2 183 164**			**53,217 975 925**	**61,814 301 549**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة

نلاحظ من خلال الجدول انخفاض معتبر للتكلفة الإجمالية للمدخلات سنة 2016 إذ بلغت نسبة 40٪ وهذا بالرغم من استقرار الكمية التي لا تتعدى الانخفاض فيها نسبة 4٪ وهذا راجع لتقليص كمية الكلانكر المشتراة المستعمل في المرحلة الأخيرة من الإنتاج، وانتاجها داخليا، حيث تعتبر تكلفته مرتفعة مقارنة بالمدخلات الأخرى،

2-2-2-المنتجات: فيما يلي يتم تحديد كمية المنتجات الناتجة عن كل مركز كميات:

جدول رقم (2): كمية المنتجات الخاصة بكل مركز كميات

P	**طن**		**تكلفة الطن الواحد**		**التكلفة الاجمالية**	
المنتجات	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**	**2015**	**2016**
الفرينة (**P1**)	1 515 192	1 527 001				
الكلانكر	960 000	966 570				
الاسمنت	1 383 550	1 260 693				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة

تعتبر المنتجات (الفرينة والكلانكر) عبارة عن منتجات وسيطية تمثل مدخلات للمرحلة التي تليها.

2-2-3- التكاليف الطاقوية

فيما يلي يتم توضيح التكاليف الطاقوية حسب مراحل الانتاج:

جدول رقم(3): التكلفة الطاقوية الخاصة بكل مركز كميات

مركز التكلفة	التكاليف الطاقوية (دج)	
	2015	2016
إنتاج الفرينة CDQ1	88 399 204,00	108 511 768,00
إنتاج الكلانكر CDQ2	91 764 389,07	112 704 902,78
إنتاج الاسمنت CDQ3	89 335 239,67	100 347 953,24
المجموع	**269 498 832,74**	**321 564 624,02**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة.

بالإضافة إلى الأثر البيئي الذي يكتسيه عنصر استهلاك الطاقة ، يعتبر ذات أهمية قصوى من ناحية الأداء الاقتصادي للمؤسسة لأنه يمثل نسبة معتبرة من تكاليف الإنتاج الإجمالية، إلا أنه وبالرغم من انخفاض إنتاج كمية الاسمنت من سنة 2015 إلى سنة 2016 بنسبة 8٪ نلاحظ ارتفاع التكاليف الطاقوية بما يقارب 20٪ بالنسبة لمركزي الكميات CDQ1و CDQ2 و12٪ بالنسبة لمركز الكميات CDQ3، وهذا راجع لارتفاع التكلفة الوحدوية للطاقة سنة 2016 بالاضافة إلى التحكم الجزئي لهذا المورد من طرف المؤسسة.

2-2-4- تكاليف النظام: تتمثل تكاليف النظام في التكاليف المختلفة التي تتحملها المؤسسة مقابل إنتاج الاسمنت وحصرناها فيما يلي: تكاليف المستخدمين، تكاليف الاهتلاك، تكاليف الصيانة و تكاليف النقل.

جدول رقم(4): تكاليف النظام مقسمة حسب مراكز الكميات

البيان	تكاليف النظام (دج)	
	2015	2016
إنتاج الفرينة S1	159 913 008,17	163 391 393,94
إنتاج الكلانكر S2	423 675 552,77	462 948 024,94
إنتاج الاسمنت S3	204 096 830,50	231 545 883,83
المجموع	**787 685 391,44**	**857 885 302,71**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعلومات المقدمة من طرف المؤسسة

من تحليلنا لنتائج الجدول يتضح لنا ارتفاع تكاليف مركز الكميات CDQ2 مقارنة بمركزي الكميات CDQ1و CDQ3 وهذا راجع لارتفاع تكلفة الاهتلاك والصيانة مقارنة بمراحل مسار الإنتاج الأخرى حيث تمثل ما نسبته 53٪ من التكاليف الإجمالية للنظام، لهذا فإن نسبة الإهدار في هذه المرحلة تكون مكلفة أكثر من غيرها.

2-2-5- حساب نسبة المنتجات السلبية

يتم حساب كمية ونسبة المنتجات السلبية عن طريق مقارنة مخرجات مركز كميات ما مع مدخلاته، يعد الفرق بينهما عبارة عن كميات ضائعة هنا وهناك، تشكل نفايات مختلفة صلبة أو سائلة غير صالحة للاستعمال أو إصدارات تتمثل في الغبار الناتج عن عملية الإنتاج، نوضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول رقم(5): حساب كمية ونسبة المنتجات السلبية

	كمية المنتجات السلبية D		نسبة المنتجات السلبية T	
	2015	2016	2015	2016
كمية ونسبة المنتجات السلبية ل CDQ1 (D1 ،	طن	طن		
D1=E1-P1 , T1= (E1-P1)/E1*100	115 117	130 802	٪7	٪8
كمية ونسبة المنتجات السلبية ل CDQ2 (D2 ،	طن	طن		
D2=E2+P1-P2 , T2=(E2+P1-	21 884	22 927	٪4	٪4
كمية ونسبة المنتجات السلبية ل CDQ3 (D3 ،	طن	طن		
D3=E3+P2-P3, T3=(E3+P2-	15 000	32 769	٪2	٪3
المجموع			٪13	٪15

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعطيات المذكورة أعلاه

تبلغ كمية الضياع الإجمالي لصناعة الاسمنت نسبتي 13٪ و15٪ لسنتي 2015، 2016 على التوالي، حيث تكمن أكبر نسبة من هذا الضياع على مستوى مركز الكميات الأول أي على مستوى قسم إنتاج الفرينة، وهذا راجع لكمية الغبار المعتبرة الصادرة عن هذه المرحلة من الإنتاج، بالنظر إلى الحجم الجزيئي لهذه المادة وتقادم المصفيات على هذا المستوى .

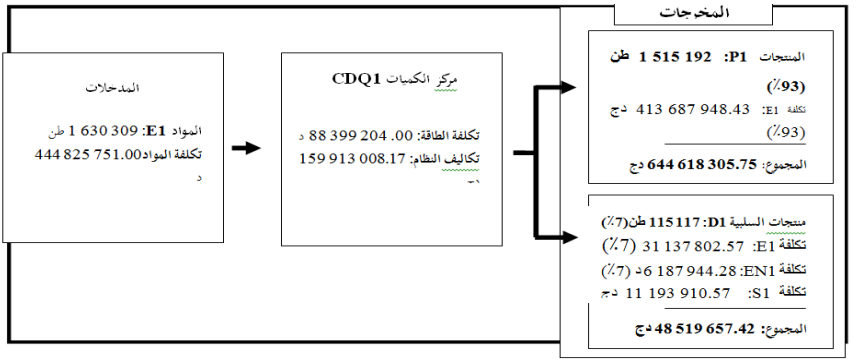
ملاحظة: بالنسبة لمركز الكميات CDQ2 والتي تتعلق بمرحلة الفرن هناك نسبة ضياع تدخل ضمن مسار الإنتاج العادي وهي ناتجة عن عملية طهي الفرينة، تقدر هذه النسبة ب 35.2 ٪ مصادق عليها من قبل مخبر مراقبة الجودة التابع للمؤسسة. لذا فقد تم الحساب على أساس أن المنتج P1 ينخفض بقيمة 35.2٪ أوتوماتيكيا قبل مقارنته بمخرجات هذا المركز .

2-3- حساب تكلفة المنتجات السلبية: بعد حساب نسبة المنتجات السلبية يأتي الدور على حساب تكلفة هذه المنتجات وكيف تؤثر على الأداء الاقتصادي للمؤسسة بالإضافة إلى أثرها

البيئي الذي يتمثل في استنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة و الإصدارات الناتجة عن هذا الضياع في شكل أغبرة متطايرة.

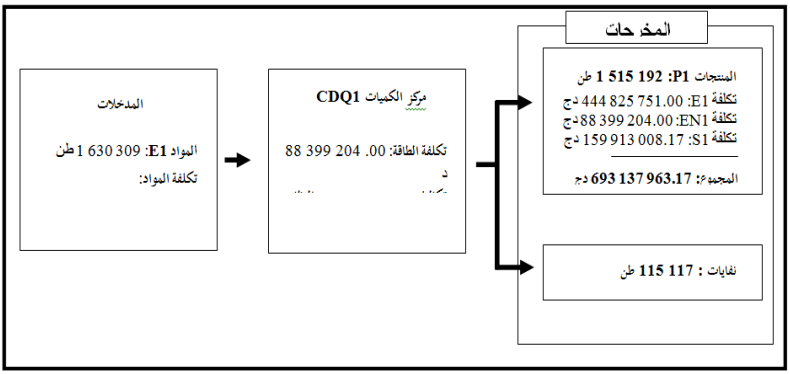
2-3-1-الفرق في حساب التكلفة بين محاسبة MFCA والمحاسبة التحليلية

نقوم بتوضيح ذلك عن طريق حساب تكلفة المنتجات السلبية لمركز الكميات CDQ1 لسنة 2015، موضحين الفرق في طريقة الحساب بين محاسبة MFCA والمحاسبة التحليلية، وذلك حسب الشكلين الآتيين.



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على المعطيات المذكورة سابقا

شكل رقم(6): حساب تكلفة CDQ1 لسنة 2015 حسب المحاسبة التحليلية



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على المعطيات المذكورة سابقا

- **التعليق على النتائج المتحصل عليها:**

كما هو موضح في الشكلين رقم(5) ورقم (6) فإن حساب التكلفة تختلف بين المحاسبة التحليلية العادية ومحاسبة تدفق تكاليف المواد MFCA، حيث أنه من أجل الحصول على نفس المنتج مرورا بمركز الكميات CDQ1، يستلزم 1 630 309 طن من المواد بتكلفة 444 825 751.00 دج بالإضافة إلى التكاليف الطاقوية وتكاليف النظام التي قدرت ب 248 312 212 دج، حيث يسبب مسار إنتاج هذا المنتج الوسيطي عدة تسربات متمثلة في مواد مهدورة هنا وهناك. إذ بلغت كمية المنتجات الوسيطية في هذه المرحلة كمية 1 515 192 طن. وبالتالي فإن الفرق بين كمية المدخلات "1 630 309 طن" وكمية المخرجات من المنتجات الوسيطية "الفرينة" " 1 515 192 طن" عبارة عن نفايات أو إصدارات.

عموما فإن النفايات تكون مرئية بالنسبة للمؤسسة، على عكس تكلفتها التي لا تؤخذ بعين الاعتبار من طرف المحاسبة التحليلية، حيث تدخل هذه التكلفة ضمن تكلفة المنتج الذي بلغ حسب هذه الأخيرة تكلفة 693 137 963.17دج، أما محاسبة MFCA فقد أعطت أهمية

لهذه النفايات واعتبرتها نوع آخر من المنتجات (منتجات سلبية) إذ بلغت تكلفتها نسبة 7٪ من التكلفة الكلية بقيمة 48 519 657.42 دج.

وبالنظر إلى النسبة التي بلغت 7٪ فهي تبدو نسبة مقبولة، لكن بالمقارنة مع قيمة هذه المنتجات فهو مبلغ معتبر يتم خسارته سنويا، يمكن للمؤسسة استثماره في معدات حديثة يساعدها في التحكم في تكاليفها من جهة وفي أدائها البيئي من جهة أخرى.

2-3-2- حساب تكلفة المنتجات السلبية لكافة مراكز الكميات لسنتي 2015 و2016

لا تتمثل تكلفة النفايات في تكلفة تسييرها فقط، فبالاعتماد على مقاربة التكلفة الكلية لا بد من إضافة تكلفة المنتجات السلبية إلى هذه التكلفة، حيث أعطت طريقة محاسبة MFCA مجالا لمسيري المؤسسة للتعرف على هذا المؤشر بغرض محاولة تقليصه، مقلصة في نفس الوقت كمية النفايات المتمثلة أساسا في الغبار المتصاعد بالنسبة لصناعة الاسمنت.

يتم حساب تكلفة المنتجات السلبية إعتمادا على النسب المتوصل إليها أعلاه، تعطى تكلفة المنتجات السلبية لمراكز الكميات CDQ1، CDQ2 و CDQ3 لسنتي 2015 و2016 من خلال الجدول التالي:

جدول رقم(06): حساب تكلفة المنتجات السلبية لسنتي 2015-2016

	البيان		(٪7) CDQ1		(٪ 4) CDQ2		(٪ 2)CDQ3
سنة 2015	المدخلات E	E1	31 137 802,57	E2	-	E3	9 635 022,17
	منتجات وسيطية (مدخلات)		-	P1	17 613 858,83	P2	24 171 558,10
	تكاليف النظام S	S1	11 193 910,57	S2	16 947 020,91	S3	4 081 936,61
	تكاليف الطاقة (EN)	EN1	6 187 944,28	EN2	3 670 575,56	EN3	1 786 704,79
	تكلفة المنتجات السلبية		**48 519 657,42**		**38 231 455,30**		**39 675 221,67**
	التكلفة الكلية للمنتجات السلبية		**126 426 334,39**				
	البيان		(٪ 8) CDQ1		(٪4) CDQ2		(٪ 3) CDQ3
سنة 2016	المدخلات E	E1	36 845 017,44	E2	-	E3	2 654 595,97
	منتجات وسيطية (مدخلات)		-	P1	18 613 250,60	P2	39 243 564,23
	تكاليف النظام S	S1	13 071 311,52	S2	18 517 921,00	S3	6 946 376,51
	تكاليف الطاقة (EN)	EN1	8 680 941,44	EN2	4 508 196,11	EN3	3 010 438,60
	تكلفة المنتجات السلبية		**58 597 270,40**		**41 639 367,71**		**51 854 975,31**
	التكلفة الكلية للمنتجات السلبية		**152 091 613.41**				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعطيات المذكورة سابقا

- **التعليق على النتائج المتحصل عليها:**

تتمثل تكلفة المنتجات السلبية في تكلفة المواد الضائعة إضافة إلى تكلفة مسار الإنتاج المتمثلة في تكاليف الطاقة وتكاليف النظام ، حيث بلغت هذه التكلفة مبلغي 334,39 426 126دج و 613.41 091 152 دج لسنتي 2015، 2016 على التوالي ما يمثل نسبة 6٪ و9٪ من التكلفة الكلية لصناعة الاسمنت وهي نسبة معتبرة عموما، و تكمن أكبر تكلفة لهذه المنتجات في مركز الكميات CDQ1 بالنسبة للسنتين المدروستين حيث بلغت نسبة 40٪ مقارنة بالتكلفة الكلية للمنتجات السلبية.

III – النتائج ومناقشتها:

بعدما تطرقنا لموضوع المحاسبة الادارية البيئية عامة وإحدى أدواتها والمتعلقة بمحاسبة تدفق المواد "MFCA " وكيفية تطبيقها، وجب علينا اختبار صحة الفرضية التي اعتمدنا عليها عند بداية بحثنا حيث تعتبر صحيحة كون الاعتماد على أداة MFCA تمكن المؤسسة من معرفة التكلفة الكلية لنفاياتها واصداراتها المختلفة وبالتالي فإن التحكم فيما يمكنها من تحسين أداءها البيئي والاقتصادي.

وخلصت دراستنا إلى مجموعة من النتائج والاستنتاجات تمثلت فيما يلي:

- تعد المحاسبة الإدارية البيئية كمدخل أكثر شمولية للمحاسبة الادارية، مع التركيز بشكل خاص على التكاليف المتعلقة بإهدار المواد الخام وغيرها من المسائل البيئية، كما تعد المعلومات التي نستمدها من (EMA) قيمة لاتخاذ القرارات الإدارية عامة والقرارات المتعلقة بالادارة البيئية خاصة، إذ توجه مخرجات (EMA) للاستخدام الداخلي كما يتم استخدامها بشكل متزايد لأغراض إعداد التقارير الخارجية المالية والبيئية السنوية ؛
- إن أدوات المحاسبة البيئية التي تعتمد على مدخل التكاليف والتي تضم أدوات تقييم دورة الحياة، تكاليف الأنشطة ومحاسبة تكاليف تدفق المواد، مقارنة مع الأدوات

الأخرى التي تنتمي إلى مدخلي الاستثمار وإدارة الأداء، أدوات مساعدة للمؤسسة على تحليل وترشيد تكاليفها البيئية، مع تحسين أو الاحتفاظ بالأداء البيئي المطلوب ؛

- تسمح أداة محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA) بإعطاء صورة كاملة ومتكاملة عن استخدام المواد، الماء والطاقة الداخلة في مسار الإنتاج ومصيرها النهائي (إذا كانت داخلة في تركيبة المنتج النهائي والمنتجات الثانوية أو لا)، حيث تعد جميع المدخلات التي لا تدخل في تركيبة المنتجات عبارة عن نفايات ؛
- أعطت محاسبة MFCA مفهوما جديدا لتحميل التكاليف على منتجات المؤسسة، وهذا بتثمين نوع آخر من المنتجات بالإضافة إلى المنتجات النهائية والثانوية ويتعلق الامر بالمنتجات غير المسوقة، تدعى بالمنتجات السلبية التي هي عبارة عن نفايات واصدارات مختلفة ناتجة عن مسار الانتاج، وهذا ما يميزها عن المحاسبة التحليلية الكلاسيكية التي تعتبر من خلالها تكلفة المواد المهدورة خفية ضمن تكلفة المنتج النهائي أو المصاريف العامة ؛
- لا تحتاج أداة MFCA امكانيات تقنية أو مادية كبيرة أو إلى تغيير في ميكانيزمات العمل، كما لا تحتاج توفر المؤسسة على شهادة الايزو 14001 ، وهذا يعد من أهم مزاياها ؛
- إن احتواء مؤسسة SCMI على نظام تسيير بيانات جيد يعتمد فيه أساسا على أداة لوحة القيادة لمسار الانتاج التي تمكنها من تتبع مدخلاتها ومخرجاتها لحظة بلحظة يسهل عليها تطبيق هذه الأداة لاستخراج مواقع عدم الفعالية في مسارها وبالتالي العمل على تقليص تكلفة المنتجات السلبية التي تؤدي إلى الرفع من أدائيها البيئي والاقتصادي ؛
- يمكن لمؤسسة SCMI، بدل خسارة تكلفة هذه المنتجات سنويا في نفايات تغادر المؤسسة على شكل أغبرة وغازات مؤثرة على البيئة والمجتمع من جهة وعلى أداء المؤسسة الاقتصادي من جهة أخرى، الاستثمار في معدات أكثر كفاءة تمكنها من تحسين أدائها البيئي والاقتصادي في آن واحد، وهذا عن طريق معرفة مواقع الضعف

خلال مسار إنتاجها و ايجاد حلول تتماشى مع إستراتيجيتها البيئية التي تسعى إلى تجسيدها عن طريق تعميم الرقابة التشغيلية لمسارها الإنتاجي بهدف حماية البيئة؛

ملحق الجداول والبيانات:

جدول رقم (1): قائمة المختصرات

EMA	**Environmental Management Accounting**
IFAC	**International Federation of Accountants**
ISO	**International Organisation for**
MFCA	**Material Flow Cost Accounting**
UNDSD	**United Nations Division of Sustainable**

المصدر: من إعداد الباحثين

قائمـــــــــة المراجـــــــع:

[1] Robert G. Graff and all, **« Snapshots of Environmental Cost Accounting »,** Prepared for United States Environmental Protection Agency, Tellus Institute, Boston, 1998, p4.

[2] Nicolas Berland et autres, **«Le coût de la protection de l'environnement»**, publié dans « La place de la dimension européenne dans la Comptabilité Contrôle Audit », France,2009, p6.

[3] Christine Jasch, **«The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs»,** Journal of Cleaner Production, N11, 2003, p 668.

[4] Che Zuriana, Muhammad Jamil and all, **« Environmental management accounting practices in small medium manufacturing firms »,** Global Conference on Business& social Science 2014,, 15th, 16th December, Kuala Lumpur, p620.

[5] Roger L Burritt, **« Environmental Management Accounting: Roadblocks on the way to the green and pleasant Land »,** Business Strategy and the Environment, Vol 13, 2004,p 14.

[6] Katsuhiko Kokubu et autres, **« ISO 14051, pour une comptabilité des flux de matières »**, ISO Management systems, www.iso.org/ims, date de consultation: 25/12/2015

[7] Katsuhiko Kokubu, Hirotsugu Kitada, **« Material Flow Cost Accounting and existing management perspectives »**, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.08.037, 2014, p 3.

[8] Ramona Rieckhof, Anne Bergmann, Edeltraud Guenther, « **Interrelating Material Flow Cost Accounting with Management Control Systems to Introduce Resource Efficiency into Strategy »**, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.10.0400, 2014, p 6.

[9] Katherine L.Christ, Roger L.Burritt, **« Material Flow Cost Accounting : A Review and Agenda for Future Research »,** Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.09.005, 2014, p5.

[10] Ramona Rieckhof, Anne Bergmann, Edeltraud Guenther, op-cit, p 8.

[11] Katsuhiko Kokubu, Hirotsugu Kitada, op-cit, p 5.