وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف _المسيلة_
معهد تسيير التقنيات الحضرية

**قسم:** إدارة مشاريع البناء.

**مذكرة تخرج ليسانس مهني**

# تأثير التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشاريع البناء "دراسة حالة إنجاز أربع (04) أقسام تعويضية R+01 بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة "

**الطالبات:**

- إنتصار قسوم
- ملك بن سالم
- لينا رضوة جلال

**تحت إشراف الأستاذ:**

- زحاف الأمين

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

**ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020**

**الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها**

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التعليم العالي و البحث العلمي**

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف -المسيلة

## تصـــريح شـــرفي

## خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد (ة): ملك بن سالم الصفة (أستاذ.باحث.طالب): طالب.

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم 110051165002600004 والصادرة بتاريخ: 2023/03/03

المسجل (ة) بكلية /معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: ادارة مشاريع البناء.

و المكلف(ة) بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج. مذكرة ماستر. مذكرة ماجستير. أطروحة دكتوراه]

عنوانها: تأثير التعديلات التصميمية و التنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشاريع البناء "دراسة حالة انجاز أربع (04) اقسام تعويضية - R+01 بمدرسة الشهيد بوضياف بالقاسم بلدية و لوغة".

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية و المنهجية و معايير الأخلاقيات المهنية و التزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 2025/05/25

توقيع المعني (ة)

BP: 166 – M'sila 2800
33 23 18

Tél : 035 ص ب : 166، المسيلة 28000
الهاتف : 035 33 23 18

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020

الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف -المسيلة

# تصـــريح شـــرفي

## خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: ليتيم رضوة حلل الصفة (أستاذ.باحث.طالب): طالب

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 119005352081396000 والصادرة بتاريخ: 2024/02/11

المسجل [ة] بكلية /معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: إدارة ممتلكات المياه

و المكلف[ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج. مذكرة ماستر .مذكرة ماجستير. أطروحة دكتوراه]

عنوانها: تأثير التعديلات التضريبية و التنقيدية على انحراف الجدول الرمزي لممتلكات المياه "دراسة حالة إنجاز اربع (04) اسداد تموضعية على مستوى المستغيم بوضياف بلقاسم ببلدية و ولاية M'sila"

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية و المنهجية و معايير الأخلاقيات المهنية و التزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 28/05/2024

توقيع المعني [ة]

BP: 166 – M'sila 2800
33 23 18

ص.ب: 166، المسيلة 28000 Tél : 035
هاتف: 035 33 23 18


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٣٨

# الإهـــــداء:

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله حمدًا يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه، الحمد لله الذي أنار لنا دروب العلم والمعرفة، ووفقنا لاجتياز مراحل الحياة بثبات وعزيمة، فما كان لهذا العمل أن يكتمل لولا توفيقه وفضله وكرمه، فله الحمد أولًا وآخرًا، ظاهرًا وباطنًا.

إلى من كان لي بعد الله سندًا وعونًا، إلى من علّمني أن النجاح لا يأتي إلا بالصبر والتعب والكفاح، إلى من حمل همّي بصمت، ورافقني بدعواته ونصائحه، **أبي العزيز**...

أطال الله في عمره، وأدامه نورًا وفخرًا وسندًا لا يميل.

إلى القلب الذي غمرني حبًا وحنانًا، إلى من كانت سعادتي أغلى أحلامها، والتي سهرت وتعبت ودعت لي في كل حين، **أمي الغالية**...

حفظها الله وأدام دفءَ وجودها، وجعل الجنة تحت قدميها كما وعد الرحمن.

إلى **إخوتي وأخواتي**، أصحاب القلوب الصادقة، الذين كانوا لي قوةً حين أضعف، وفرحةً حين أتعب، ورفقةً جميلة في كل تفاصيل الطريق.

إلى **عائلتي الكريمة** جميعًا، كبيرها وصغيرها، ممن منحوني المحبة الصادقة والدعم والدعاء، وكانوا دائمًا مصدر فخر واعتزاز.

إلى **صديقاتي العزيزات**، رفيقات المشوار وأجمل الذكريات، إلى من اقتسمن معي لحظات التعب والنجاح، والضحكات التي خففت عني ثقل الأيام، شكرًا لكنّ على الوفاء الصادق، وعلى الكلمات الجميلة التي كانت تمنحني الأمل والقوة كلما شعرت بالتعب.

إلى **أساتذتي الأفاضل**، أهل العلم والفضل، الذين لم يبخلوا علينا بعلمهم وتوجيهاتهم ونصائحهم القيّمة، فكانوا مشاعل تنير لنا طريق المستقبل، جزاهم الله عنا خير الجزاء وبارك في علمهم وعطائهم.

وإلى **كل من ساندني ولو بدعوة صادقة من القلب**، أو كلمة طيبة كان لها أثر جميل في نفسي...

**أهديكم ثمرة جهدي المتواضعة** هذه، عربون شكر وامتنان ومحبة، راجيةً من الله أن يجعل هذا العمل بداية نجاح أكبر ومستقبل مليء بالتوفيق والإنجازات.

**انـــتـصـــار**

# الإهـــــداء:

بسم الله الرحمن الرحيم

"وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا"

الحمد لله الذي منّ علينا بنعمة العلم، وأعاننا على إتمام هذا العمل المتواضع، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين...

إلى من فارقنا جسداً ولم يفارق روحي لحظة، إلى من غرس فيّ حب العلم والمثابرة قبل أن أعرف معناهما، إلى من كنت أتمنى أن يرى هذا اليوم ويفرح به... **إلى روح أبي الغالي رحمه الله** وأسكنه فسيح جناته، هذا الإنجاز يا أبي إليك، وأسأل الله أن يجمعني بك في دار كرامته.

إلى من وقفت وحدها في وجه الأيام ولم تتزعزع، إلى من جعلت من دعائها في جوف الليل درعاً يحميني، إلى من لو أحصيت تضحياتها ما وفّت كل حروف اللغات... إلى **أمي الحبيبة الغالية**، حفظها الله وأطال في عمرها وجعل ما قدّمته في ميزان حسناتها.

إلى من شاركوني نفس السقف ونفس الأحلام، إلى سندي الذي ما خذلني يوماً... إلى **إخوتي وأخواتي الأعزاء**، جعل الله مستقبلهم مشرقاً وحياتهم هنيئة.

إلى من قاسمنني عناء هذا المشوار بكل ما فيه من تعب وسهر وذكريات لا تُنسى، إلى **رفيقات الدرب** اللواتي كنّ نعم السند في أصعب اللحظات... إلى صديقاتي العزيزات، أسأل الله أن يكلل مسيرتهن بالتوفيق والنجاح.

إلى من حملوا أمانة العلم وأدّوها بإخلاص، إلى من أضاؤوا لنا دروب المعرفة بعلمهم وصبرهم وحسن توجيههم... إلى **أساتذتنا الكرام** الذين رافقونا طوال مشوارنا الدراسي، جزاهم الله عنّا خير الجزاء.

وخاصةً إلى من لم يبخل علينا بنصيحة ولا بتوجيه، إلى من كان لنا المرشد الأمين في إعداد هذا العمل... إلى **أستاذنا المشرف زحاف الأمين**، جعل الله ما قدّمه في ميزان حسناته.

إلى كل من كان له أثر في مسيرتي ولو بكلمة طيبة أو دعاء صادق...

أُهدي إليكم جميعاً هذا العمل المتواضع، راجيةً من الله العلي القدير أن يجعله خالصاً لوجهه الكريم، وأن ينفع به، إنه سميع مجيب

**مـــلـــك**

# الإهـــــداء:

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله وتوفيقه تتنزل البركات، والصلاة والسلام على معلم البشرية وهادي الأمة، وعلى آله وصحبه أجمعين.

أما بعد؛ يُسعدنا ويشرفنا أن نضع بين يدي القارئ الكريم واللجنة الموقرة هذا العمل المتواضع، والذي يأتي كـ ثمرة لسنوات من الجد والاجتهاد في رحاب الجامعة .لقد سعينا من خلال هذا البحث إلى تسليط الضوء على إحدى القضايا الحيوية في مجال تخصصنا، محاولين تقديم إضافة علمية تسهم في فهم وتطوير هذا الميدان، ومتجاوزين ما واجهنا من تحديات وعقبات بفضل الله ثم بفضل التوجيهات النيرة .نسأل الله العلي القدير أن يجد القارئ في هذه الأسطر ما يفيد، وأن يكون هذا الجهد خالصاً لوجهه الكريم، وخطوة مباركة في مسيرتنا العلمية والمهنية.

إلى من شقوا لنا طريق النجاح من عرق جبينهم، وصنعوا من صبرهم منارة تضيء عتمة دروبنا... إلى الذين لولاهم لما بدأت، ولما سار الخطو، ولما وصل المشوار إلى منتهاه...

إلى **أبي الغالي**... رمز الكفاح والعطاء بلا حدود، الذي انحنى ظهره ليستقيم ظهري، ومن علم الصبر للزمان وبنى في داخلي طموحاً يطاول السماء. إليك يا من أفتخر بحمل اسمك في كل محفل، وأقبّل يدك الطاهرة التي لولاها ما كنت شيئاً مذكوراً.

إلى **أمي الحبيبة**... الجنة التي تمشي على الأرض، ونبع الدعاء الصادق الذي كان يقتطع من راحته وصحته ليمنحني القوة. إلى من كانت دقات قلبها تدفعني للأمام كلما أوشكت على الاستسلام، وكانت كلماتها بلسماً يداوي تعب الأيام والشهور.

إلى **إخوتي وأخواتي**... ملجئي الدافئ، وصمام أماني، وسندي الذي لم يمل عند الشدائد.

إلى **أرواح طاهرة غادرتنا** قبل أن ترى هذا القطاف، لكن طيفها ودعاءها لم يغادر قلوبنا أبداً.

إلى **رفقاء السهر** والخطوات المتعبة، وإلى كل من آمن بي يوماً وساندني ولو بكلمة طيبة في مسيرتي الجامعية.

أهديكم ثمرة سهر الليالي، وجني السنين، ونجاحاً هو نجاحكم قبل أن يكون نجاحي... تاجاً أضعه فوق رؤوسكم، سائلًا المولى أن أكون دائماً عند حسن ظنكم، وفاءً لعظيم تضحياتكم وطهر قلوبكم

**لـيـنـا**

# شـــكـــر وعـــرفـان:

بسم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله الذي وفقنا لإتمام هذا العمل.

نتقدم بخالص عبارات الشكر والتقدير إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل، وعلى رأسهم الأستاذ المشرف **زحـاف الأمـيـن** الذي لم يبخل علينا بنصائحه القيمة وتوجيهاته السديدة طوال فترة إنجاز هذه المذكرة.

كما نتوجه بجزيل الشكر إلى أعضاء **لـجـنـة الـمـنـاقـشـة الكـرام**، على تفضلهم بقراءة هذه المذكرة وتقييمها.

ولا يفوتنا أن نعبر عن امتناننا العميق لكل أساتذتنا الأفاضل الذين رافقونا طوال مشوارنا الدراسي، وكان لهم الفضل الكبير في تكويننا العلمي.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى **عـائـلاتـنـا الـكـريـمـة**، على دعمهم المتواصل وتشجيعهم لنا، وإلى كل من ساعدنا من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل.

وفي الأخير، نسأل الله أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم، وأن ينفع به.

# الفهرس

# الـفـهـرس


الإهـــــداء:..... 5

الإهـــــداء:..... 6

الإهـــــداء:..... 7

شـــكـــر وعـــرفـــان:..... 8

الفـهـرس..... 9

فهرس الصور:..... 13

فهرس الجداول:..... 14

المخلص:..... 15

مـقـدمـة..... 18

الإطار النظري..... 23

الفصل الأول: إدارة الوقت في مشاريع البناء ..... 23

تـمـهـيـد: ..... 24

1.1 مفهوم المشروع ومشاريع البناء: ..... 24

2.1. إدارة مشاريع البناء: ..... 26

3.1 إدارة الوقت في المشروع: ..... 27

4.1. أدوات تخطيط المشاريع وجدولتها: ..... 29

1. 5أسباب تأخر مشاريع البناء:..... 34

الخلاصة:..... 35

الفصل الثاني: التعديلات في مشاريع البناء وتأثيرها..... 37

تـمـهـيـد: ..... 37

1.2 مفهوم التعديلات في المشاريع: ..... 37

2.2. أنواع التعديلات:..... 39

3.2. أسباب التعديلات:..... 40

4.2. تأثير التعديلات على المشاريع:..... 40

5.2. إدارة التعديلات في المشاريع: ..... 41

خلاصة: ..... 42

الدراسة التطبيقية..... 43

الفصل الثالث :حالة الدراسة..... 43

تـمـهـيـد: ..... 44

1.تقديم المشروع:..... 44

1.1. المشروع:.....44
2.1. البطاقة التقنية للمشروع:.....45
2.تحليل المشروع:.....45
1.2. الجانب العمراني:.....45
1.1.2. الموقع الجغرافي لولاية المسيلة:.....45
2.1.2. الموقع الجغرافي للبلدية:.....46
3.1.2. الموقع الجغرافي والانتماء الإداري للمشروع:.....47
4.1.2.البيئة والمرافق المحيطة والظروف التقنية:.....47
5.1.2. تحليل مخطط الكتلة:.....47
2.2.الجانب المعماري :.....49
1.2.2. قيد التسلسل الحتمي : نمط البناء R+01.....49
2.2.2. قراءة المسقط الأفقي:.....50
3.2.2. الارتفاعات والأبعاد: ترجمتها إلى متطلبات تشغيلية.....51
4.2.2. الواجهات والتشطيبات: قراءة الأخطار الزمنية المتراكمة.....52
5.2.2. مخطط النجارة: تحليل التوريد والتركيب كأنشطة مستقلة.....53
6.2.2. تشخيص مواطن الخطر الزمني في المخطط المعماري :.....54
7.2.2. خلاصة الجانب المعماري :.....55
3.2.الجانب الإداري والتنظيمي :.....56
1.3.2. بنية المنظومة الإدارية وتوزيع الأدوار:.....56
2.3.2. الخلل البنيوي في حلقة اتخاذ القرار: الشاهد الإداري الموثق :.....57
3.3.2. صورة تطور المشروع إداريا : تحليل محاضر CTC.....58
4.3.2. ظاهرة الفجوة في نسب التقدم: قراءة إدارية.....58
5.3.2. تشريح الأسباب الإدارية للانحراف الزمني :.....59
6.3.2. مؤشر تصنيف السلامة: قراءة إدارية لتطور الورشة.....60
7.3.2. خلاصة الجانب الإداري :.....61
4.2. الجانب التقني للمشروع :.....61
1.4.2. الإطار الإنشائي للمشروع: القراءة التقنية للمخططات.....61
2.4.2. الكشف الكمي: قياس حجم التعديلات.....63
3.4.2. التصنيف الشامل للتعديلات التقنية ومواقعها من المسار الحرج :.....64
4.4.2. التعديلات على المسار الحرج: التراكم الزمني ومعادلة CPM.....65
5.4.2. منظومة تصريف المياه والعزل: تعديلات مرحلة الإنهاء.....65
6.4.2. خلاصة الجانب التقني :.....66
3 تقرير مقارنة مخططات MS Project وتقييم تأخيرات المشروع :.....67
1.3. معلومات عامة عن المشروع:.....67
2.3. مقارنة المراحل:.....67
3.3. المهام الجديدة المضافة بسبب المخاطر:.....68
4.3. التحليل التفصيلي:.....68
1.4.3. التأخير الإجمالي:.....68
2.4.3. تراجع نسب الإنجاز:.....69
3.4.3. المراحل الأكثر تضررا:.....69

5.4. الاستنتاجات والتوصيات: ..... 69
الدراسة التطبيقية..... 75
الفصل الرابع: التحليل والمناقشة ..... 75
قائمة المراجع:..... 85
المـلاحــق :..... 88

# فهرس الصور:

صورة (1): مخطط يوضح مراحل دورة حياة مشروع ..... 26

صورة (2): مثلث ادارة المشروع الوقت جودة تكلفة..... 29

صورة(3) : مخطط جانت لتخطيط وجدولة مهام المشروع ..... 30

صورة (4): مخطط بيرت (PERT) لتخطيط وجدولة المشاريع ..... 31

صورة (5): مخطط المسار الحرج (CPM)لتحديد الأنشطة الحرجة في المشروع..... 32

صورة (6): أهمية التخطيط المسبق في مشاريع البناء..... 33

صورة (7): أسباب تأخر مشاريع البناء: تحليل المجموعات الخمس الرئيسية ..... 35

صورة (8): الفرق بين التعديل والانحراف الزمني..... 39

صورة (9): الموقع الجغرافي لولاية المسيلة ..... 46

صورة (10): الموقع الجغرافي لبلدية ونوغة..... 46

صورة (11): الجدول الزمني لإنجاز المشروع باستعمال MS PROJECT ..... 70

# فهرس الجداول:


الجدول رقم (1): تحليل العلاقة بين الفضاءات الوظيفية والجدولة الزمنية للمشروع (WBS) ..... 50

الجدول رقم (2): تحليل الابعاد المعمارية والمتطلبات التشغيلية وأثرها على التخطيط الزمني ..... 52

الجدول رقم (3): وصف احتياجات المشروع من التجهيزات وتقدير اجال استلامها..... 54

الجدول رقم (4): تحليل المخاطر المعمارية المسجلة ميدانيا على الجدول الزمني للمشروع ..... 55

الجدول رقم (5): الأطراف المتدخلة في المشروع، وادوارها وأثرها على الجدول الزمني ..... 57

الجدول رقم (6): التسلسل الزمني للأحداث الإدارية والتقنية وتطور نسب الإنجاز ميدانيا ..... 58

الجدول رقم (7): تحليل وتقييم مخاطر تأخير الأنشطة وانحراف الجدول الزمني للمشروع ..... 61

الجدول رقم (8): تقييم مستويات السلامة المهنية والانضباط الميداني بناء على تقارير وكالة CTC..... 62

الجدول رقم (9): كشف مقارن للكميات الاصلية والمنفذة مع توضيح مبررات الانحراف..... 63

الجدول رقم (10): حصر التعديلات التقنية والتنفيذية وأثرها الزمني على المسار الحرج للمشروع ..... 64

الجدول (11): معلومات عامة عن المشروع..... 67

الجدول (12): مقارنة مدة مراحل الإنجاز بين المخططين مع ابراز التأخيرات والمخاطر المضافة ..... 67

الجدول :(13) المهام الجديدة المضافة بسبب المخاطر..... 68

الجدول :(11) الاستنتاجات المستخلصة من المخططين..... 69

## المخلص:

يتناول هذا البحث دراسة تأثير التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشاريع البناء، بالتطبيق على دراسة حالة إنجاز أربع (04) أقسام تعويضية R+01 بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة. ولتحقيق الدقة العلمية والتحديد المنهجي الصارم، اعتمدت هذه الدراسة على منهجية مزدوجة تجمع بين المقاربة النوعية والمقاربة الكمية. حيث ركزت المقاربة النوعية على فهم طبيعة التعديلات الميدانية، أسبابها، والظروف التنظيمية والتشريعية المحيطة بها، في حين وُظِّفت المقاربة الكمية لقياس الفوارق الزمنية بدقة، وتحليل الأنشطة الحرجة باستخدام طريقة المسار الحرج(CPM) ، وتقييم مؤشرات الأداء. واستندت المنهجية الميدانية إلى مراجعة الوثائق الرسمية، التقارير الجيوتقنية، ومحاضر المراقبة التقنية السبعة .(CTC) أظهرت النتائج وجود تحديات تنظيمية وبيروقراطية بارزة، أهمها بطء المعالجة الإدارية من مكتب الدراسات وغياب آلية رسمية لإدارة التغيير، مما أدى إلى انحراف زمني بلغ ذروته عند -33% في منتصف المشروع، وإنهاء الأشغال ميدانياً بنسبة 97% بدلاً من 100% المخططة بسبب تحفظات تقنية مفتوحة. تخلص الدراسة إلى أن التحكم في آجال مشاريع البناء العمومية يرتبط ببنية التتبع التنظيمي وسرعة اتخاذ القرار، وتوصي بضرورة التفعيل المسبق لنظام القيمة المكتسبة (EVM) وإدراج الهوامش الزمنية الاحتياطية في مخططات MS Project .

.

## Résume :

Cette recherche examine l'impact des modifications de conception et d'exécution sur l'écart du calendrier des projets de construction, en s'appuyant sur l'étude de cas du projet de réalisation de quatre (04) classes de substitution R+01 à l'école Chahid Boudiaf Belkacem dans la commune de Wannougha. Afin de garantir la rigueur scientifique et la précision méthodologique, cette étude a adopté une méthodologie mixte (double) combinant l'approche qualitative et l'approche quantitative. L'approche qualitative a permis de comprendre la nature, les causes profondes et le contexte administratif des modifications sur site, tandis que l'approche quantitative a été mobilisée pour mesurer avec précision les écarts temporels et analyser le chemin critique (CPM) et les indicateurs de performance. La méthodologie de terrain s'est basée sur l'examen des documents officiels, des rapports géotechniques et des procès-verbaux du contrôle technique (CTC). Les résultats révèlent des défis organisationnels majeurs, notamment la lenteur du traitement administratif et l'absence d'un système formel de gestion du changement, entraînant un écart temporel maximal de -33 % à mi-projet, et un achèvement final de 97 % au lieu des 100 % prévus contractuellement en raison de réserves techniques non levées. L'étude conclut que la maîtrise des délais dépend étroitement de l'efficacité de la gestion sur site et recommande l'activation du système de la Valeur Acquise (EVM) et l'intégration de tampons de temps dans MS Project

## Abstract:

This research investigates the impact of design and execution modifications on schedule deviation in construction projects, focusing on the case study of the construction of four (04) replacement classrooms (G+1) at Chahid Boudiaf Belkacem School in the municipality of Wannougha. To ensure scientific precision and strict methodological determination, this study adopted a dual methodology combining both qualitative and quantitative approaches. The qualitative approach was utilized to understand the nature, root causes, and organizational contexts of on-site modifications, while the quantitative approach measured schedule deviations and analyzed the critical path method (CPM) alongside performance indicators. The field methodology relied on reviewing official project documents, geotechnical reports, and technical control (CTC) minutes. The findings reveal significant organizational and technical challenges, primarily administrative processing delays and the lack of a formal change management framework, which led to a schedule deviation peaking at -33% mid-project, and a final completion rate of 97% instead of the planned 100% due to unresolved technical reservations. The study concludes that schedule control is heavily dependent on field management efficiency and bureaucratic responsiveness, and strongly recommends implementing the Earned Value Management (EVM) system alongside time buffers in MS Project schedules.

# مقدمة

## مـقـدمـة عـامــة:

يشهد قطاع البناء والتشييد في الوقت الحاضر تطورا متسارعا نظرا للدور الحيوي الذي يلعبه في دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث يعد من أكثر القطاعات استهلاكا للموارد المالية والبشرية والتقنية، وتتميز مشاريع البناء بطابعها المعقد وتعدد الأطراف المتدخلة فيها، مما يجعل عملية تسييرها وضبط عناصرها الأساسية - وعلى رأسها الزمن - تحديا حقيقيا أمام القائمين عليها .(الدليل المعرفي لإدارة المشاريع PMBOK، 2021).

حيث يعتبر احترام الآجال التعاقدية أحد أهم مؤشرات نجاح مشاريع البناء، إذ يرتبط مباشرة بكفاءة إدارة المشروع وتحقيق التوازن بين عناصر ما يسمى بالمثلث الذهبي الذي يعد إطارا مرجعيا لتقييم نجاح لإدارة المشاريع والمتمثل في الوقت والتكلفة والجودة (Atkinson, 1999)، غير أن الواقع العملي يبين أن نسبة كبيرة من مشاريع البناء -لا سيما في الجزائر- تعاني من تأخر ملحوظ في الإنجاز، مما ينعكس سلبا على مختلف الأطراف المعنية سواء من حيث التكاليف الإضافية أو تعطل الاستفادة من المنشآت في الوقت المحدد(Rachid Z. B., 2019) .

تعتبر التعديلات التصميمية والتنفيذية من أبرز العوامل التي تؤثر على سيرورة إنجاز المشاريع، إذ تطرأ تغييرات على المخططات أو طرق التنفيذ نتيجة معطيات ميدانية أو قرارات تقنية (Assaf, 2006)، مما يؤدي إلى إعادة تنظيم الأنشطة وتعديل تسلسلها، وتنعكس هذه التعديلات بشكل مباشر على الجدول الزمني، خاصة إذا تعلق الأمر بأنشطة مرتبطة بالمسار الحرج(Rachid Z. B., 2019)

ويظهر الواقع العملي أن تكرار التعديلات أو غياب التنسيق المسبق بشأنها قد يؤدي إلى انحرافات زمنية معتبرة يصعب التحكم فيها دون اعتماد آليات فعالة لمتابعة وتحيين البرنامج الزمني (Assaf, 2006)، وتكتسي دراسة تأثير هذه التعديلات أهمية خاصة في سياق مشاريع البناء في الجزائر، حيث تواجه العديد من المشاريع تحديات مرتبطة بالتخطيط المسبق ودقة الدراسات والتنسيق بين مختلف المتدخلين(Salhi, 2021) .

وفي هذا الإطار، يأتي هذا العمل التطبيقي لدراسة تأثير التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشروع إنجاز أربع 04 أقسام تعويضية01+R بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة، من خلال تحليل التعديلات التي طرأت أثناء التنفيذ وتقييم انعكاساتها على البرنامج الزمني، مع التركيز على اقتراح حلول قائمة على إعادة الجدولة لتحسين التحكم في آجال الإنجاز.

## إشكـالـيـة الـدراسـة:

تعد التعديلات التصميمية والتنفيذية من الظواهر الشائعة في مشاريع البناء، حيث نادرا ما يتم إنجاز المشروع وفق المخططات والبرنامج الزمني الأصليين دون إدخال تغييرات أثناء التنفيذ(Yap, 2018) ، وتظهر هذه التعديلات نتيجة عدة عوامل، من بينها نقص أو عدم دقة الدراسات الأولية، وظهور معطيات ميدانية غير متوقعة، وتغير احتياجات صاحب المشروع، إضافة إلى الصعوبات التقنية والتنظيمية التي قد تواجه فرق الإنجاز في الورشة(Assaf, 2006) .

ولا يقتصر تأثير هذه التعديلات على الجانب التقني فقط، بل يمتد ليشمل البرنامج الزمني، حيث قد تؤدي إلى تعطيل بعض الأنشطة أو تغيير العلاقات المنطقية بينها، خاصة إذا تعلق الأمر بأشغال مرتبطة بالمسار الحرج (Yap J. B., 2018)، كما أن غياب التنسيق المسبق أو التأخر في اتخاذ القرارات المتعلقة بهذه التعديلات قد يزيد من حدة الانحرافات الزمنية ويصعب التحكم في مدة الإنجاز .

كما أن تراكم التعديلات أو سوء تسييرها قد يؤدي إلى اختلال في توازن المشروع، خاصة إذا لم يؤخذ تأثيرها بعين الاعتبار وفي الوقت المناسب (Ibbs W. , 2013)، مما يفرض اللجوء إلى حلول تنظيمية وتقنية تضمن استمرارية الأشغال في أفضل الظروف الممكنة .

وفي هذا السياق، يطرح **الإشكال الجوهري** التالي :

إلى أي مدى تؤثر التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني في مشاريع البناء، وما مدى فعالية إعادة الجدولة في معالجة هذه الانحرافات وتحسين التحكم في آجال إنجاز مشروع أربع 04 أقسام تعويضية1+R بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة؟

## فـرضـيـات الـبـحـث:

للإجابة عن هذه الإشكالية تم اعتماد الفرضيات التالية :

1. تسهم التعديلات التصميمية بنسبة أكبر من التعديلات التنفيذية في مجموع الانحراف الزمني المسجل للمشروع .
2. التعديلات التي تطرأ على الأنشطة الحرجة تمثل المسبب الرئيسي للتأخر الإجمالي في مدة الإنجاز .
3. ضعف التنسيق والتخطيط المسبق يزيد من احتمال تكرار التعديلات أثناء مراحل التنفيذ .
4. اعتماد إعادة الجدولة استنادا إلى تحليل المسار الحرج (CPM) يمكن من تقليص الانحراف الزمني بشكل معتبر مقارنة بغياب أي تدخل تصحيحي.

## أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في تحليل أثر التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشاريع البناء، مع إبراز دور إعادة الجدولة في معالجة هذه الانحرافات وتحسين التحكم في آجال الإنجاز .

وتتفرع عن هذا الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية الآتية :

- إبراز أهمية إدارة الوقت في مشاريع البناء وأثرها على نجاح المشروع .
- تحديد طبيعة وأنواع التعديلات التصميمية والتنفيذية التي تطرأ أثناء إنجاز المشروع .
- تقييم تأثير هذه التعديلات على البرنامج الزمني وتسلسل الأنشطة .
- تحليل مظاهر الانحراف بين الجدول الزمني المخطط والتقدم الفعلي للأشغال .
- دراسة أثر التعديلات على الأنشطة الحرجة ومدى انعكاسها على مدة الإنجاز الإجمالية .
- اقتراح إعادة جدولة ملائمة تأخذ بعين الاعتبار التعديلات المدخلة والوضعية الفعلية للمشروع .
- تقديم توصيات لتحسين التنسيق بين التصميم والتنفيذ والتقليل من أثر التعديلات على آجال المشاريع مستقبلا.

## منهجية البحث:

اعتمدت هذه الدراسة على منهجية مزدوجة تجمع بين المقاربة النوعية والمقاربة الكمية، بهدف تقديم تحليل شامل ودقيق لأثر التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشاريع البناء .

اعتمدت المقاربة النوعية لفهم طبيعة التعديلات التي طرأت أثناء الإنجاز وكيفية تأثيرها على تنظيم الأشغال وتسلسل الأنشطة، إضافة إلى تحليل أسبابها وظروف ظهورها، ودراسة مستوى التنسيق بين مختلف المتدخلين، أما المقاربة الكمية فقد استخدمت لقياس أثر التعديلات على الجدول الزمني من خلال تحليل الفوارق بين التخطيط الزمني الأولي والتقدم الفعلي للأشغال، وتحديد حجم الانحرافات الزمنية المسجلة، مع دراسة تأثيرها على المدة الإجمالية للمشروع خاصة على مستوى الأنشطة الحرجة .

### 1. الدراسة النظرية :

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة الأدبيات العلمية والمراجع المتخصصة في مجال إدارة مشاريع البناء، وقد شملت الدراسة النظرية المحاور التالية: تسيير مشاريع البناء وإدارة الوقت، والتعديلات التصميمية والتنفيذية في المشاريع، والجدولة الزمنية وتحليل المسار الحرج، ومتابعة تقدم

الأشغال وإعادة الجدولة، وقد سمحت هذه الدراسة بتحديد المفاهيم الأساسية المرتبطة بتأثير التعديلات على إدارة الوقت في المشاريع، ووضع إطار تحليلي يعتمد عليه في الدراسة التطبيقية .

**2. الدراسة التطبيقية :**

تمحورت حول مشروع إنجاز أربع 04 أقسام تعويضية 01+Rبمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة، وتم الاعتماد على عدة أدوات لجمع البيانات وتحليلها، أجريت مقابلات مع فريق المشروع وخاصة شركة الإنجاز بهدف فهم أسباب التعديلات وتحديد المشكلات أثناء التنفيذ وتقييم تأثيرها على الجدول الزمني. كما شملت زيارات ميدانية سمحت بملاحظة التقدم الفعلي والتعرف على التعديلات على أرض الواقع ومراجعة الفوارق بين التخطيط والتنفيذ، وتم تحليل الوثائق التقنية والزمنية المتمثلة في المخططات الأولية

والمعدلة والجداول الزمنية الأولية والمحدثة وتقارير التقدم، فضلا عن ذلك، استخدمت الصور والقياسات لتوثيق التعديلات وتحليل آثارها بصريا .

ولتحليل هذه المعطيات تم حصر التعديلات وتصنيفها حسب نوعها وأسبابها، ثم مقارنة مدة الإنجاز التعاقدية بالمدة الفعلية للمشروع، مع حساب نسبة الانحراف الزمني الناتج عن هذه التعديلات وفق المعادلة التالية :

$$\text{نسبة الانحراف} = \frac{\text{مدة التأخر}}{\text{مدة المشروع الاجمالية} \times 100}$$

**هيـكلة الـمـذكـرة:**

تنقسم المذكرة إلى جزأين رئيسيين، يتضمن **الجزء الأول** الإطار النظري الموزع على فصلين: الفصل الأول يتناول إدارة الوقت في مشاريع البناء، والفصل الثاني يتناول التعديلات في مشاريع البناء وتأثيرها.

أما **الجزء الثاني** فيشمل الدراسة التطبيقية عبر فصلين كذلك: الفصل الثالث خاص بتقديم مشروع الدراسة، والفصل الرابع مخصص لتحليل تأثير التعديلات على الجدول الزمني.

# الإطار النظري

# الفصل الأول: إدارة الوقت في مشاريع البناء

## تـمـهـيـد:

لا يمكن الإحاطة بإشكالية الانحراف الزمني في مشاريع البناء دون الانطلاق من فهم المفاهيم الأساسية التي تشكل هيكلها المرجعي.

فمفهوم المشروع، وخصائص مشاريع البناء، وأطراف المشروع، وأدوات الجدولة الزمنية كلها حلقات متكاملة في منظومة واحدة تحدد الإطار الذي تنشأ فيه التعديلات وتقاس آثارها. يهدف هذا الفصل إلى بناء هذه المنظومة المفاهيمية خطوة خطوة، بدءا بتعريف المشروع وتحديد مراحل دورة حياته، مرورا بمفهوم إدارة مشاريع البناء وأطرافها، وانتهاء بالتعريف بأدوات الجدولة الزمنية الأكثر توظيفا في هذا المجال، والرابط بين كل هذه المفاهيم هو سؤال واحد يلح على كل مدير مشروع: كيف ننجز المشروع في وقته المحدد مع الحفاظ على الجودة والتكلفة؟ وهو سؤال يستوجب أولا فهم الآليات التي تنظم الوقت في مشاريع البناء، قبل أن نتساءل في الفصول اللاحقة عن الأسباب التي تخل بهذا التنظيم وتفضي إلى الانحراف الزمني.(Nicholas, 2020) (Clough, 2015) (Kerzner H. , 2017)

## 1.1 مفهوم المشروع ومشاريع البناء :

### 1.1.1 تعريف المشروع :

المشروع هو مسعى مؤقت يهدف إلى إنشاء منتج أو خدمة أو نتيجة فريدة، وفقا لتعريف معهد إدارة المشاريع(PMBOK, 2021) ، ويتميز المشروع بوجود أهداف واضحة، وموارد محدودة، ومهلة زمنية محددة للإنجاز، وفي مشاريع البناء تحديدا، يتميز كل مشروع بخصوصياته التقنية والبيئية والتنظيمية التي تجعل إدارته أكثر تعقيدا من غيره من المشاريع (Kerzner H. , 2017) .

### 2.1.1 خصائص مشاريع البناء :

تتميز مشاريع البناء بعدة خصائص جوهرية، أبرزها الاستمرارية المؤقتة إذ إن لكل مشروع بداية ونهاية محددتين، والتي تتسم بالتعقيد التقني نظرا لتعدد العناصر الهندسية والمعمارية والإنشائية المتداخلة، وتبرز كذلك سمة تعدد المتدخلين التي تستوجب تنسيقا دقيقا بين صاحب المشروع ومكتب الدراسات والمقاول ومكتب المراقبة التقنية، ويضاف إلى ذلك استهلاكها لكميات كبيرة من الموارد البشرية والمادية والمالية، فضلا عن تميز كل مشروع بناء بتفرده وخصوصيته التي تجعله غير قابل للتكرار الحرفي. (Chitkara، 2011) (Clough, 2015)

### 3.1.1 مراحل دورة حياة المشروع :

تمر مشاريع البناء بدورة حياة متكاملة ومنهجية، تبدأ بمرحلة الدراسات الأولية، حيث تجرى **دراسة الجدوى الشاملة** التي تشمل الجدوى الفنية والاقتصادية والقانونية والبيئية، إلى جانب تحليل دقيق للاحتياجات وتقييم المخاطر الأولية واختيار الموقع المناسب، كما تحدد في هذه المرحلة الميزانية التقريبية والجدول الزمني المبدئي للمشروع(Kerzner H. , 2017) .

تليها **مرحلة التصميم** التي تشتمل على مرحلتين فرعيتين: التصميم المفاهيمي (المخططات الأولية) ثم التصميم التفصيلي الذي يضم إعداد المخططات المعمارية والإنشائية والكهربائية والميكانيكية والصحية،

بالإضافة إلى نمذجة معلومات البناء (BIM) إن لزم الأمر، وتشمل هذه المرحلة أيضا مراجعة التصاميم والحصول على الموافقات الرسمية من الجهات المختصة، وإعداد كراسة الشروط والمواصفات الفنية وجداول الكميات، وهي بذلك تعد الخريطة التفصيلية والمرجع الأساسي لتنفيذ المشروع (Chitkara, 2011) .

ثم تأتي **مرحلة الإعداد والتنفيذ**، والتي تبدأ بأعمال التجهيز (كشراء المواد، واستئجار المعدات، ونقل المرافق، وتأمين الموقع)، وتنفذ بعد ذلك الأعمال الإنشائية الرئيسية (كالحفر، والقواعد، والأعمدة، والأسقف) والأعمال الثانوية (كالدهانات، والسباكة، والكهرباء، والتشطيبات)، وتعد هذه المرحلة الأطول والأكثر استهلاكا للموارد البشرية والمادية والمالية، وتتطلب إدارة دقيقة للجودة والسلامة والمخاطر، ومتابعة مستمرة لتقدم الأشغال، والتعامل مع أي تغييرات أو عقبات تطرأ أثناء البناء. (Clough, 2015)

وأخيرا، تختتم **الدورة بمرحلة التسليم والاستلام**، حيث يجرى فحص وتشغيل جميع الأنظمة (التشغيل التجريبي)، وإعداد قوائم العيوب (Listes de défauts) ومعالجتها، ثم إجراء الفحص النهائي للتأكد من مطابقة المشروع الكاملة للمواصفات المتعاقد عليها والمعايير المعتمدة، يسلم المشروع بعدها لصاحب العمل مصحوبا بمستندات التسليم النهائية، ووثائق "كما نفذ" (comme exécuté)، وضمانات الصيانة، كما تعقد جلسة توثيق الدروس المستفادة وتحليل الأداء لتسجيل النجاحات والإخفاقات بهدف تحسين الأداء في مشاريع مستقبلية، وإغلاق كافة العقود الإدارية والمالية للمشروع. (Nicholas, 2020)




**صورة (1): مخطط يوضح مراحل دورة حياة مشروع**

## 1.2. إدارة مشاريع البناء :

### 1.2.1 مفهوم إدارة المشاريع :

إدارة المشاريع هي تطبيق المعارف، والمهارات، والأدوات، والتقنيات على أنشطة المشروع بهدف تحقيق متطلبات المشروع بنجاح، وهي تشمل تخطيط الأنشطة وتنظيمها ومراقبتها وضبطها لضمان إنجاز المشروع ضمن القيود المحددة من نطاق، وزمن، وتكلفة، وجودة(Kerzner H. , 2017) ، تهدف إدارة المشاريع إلى تحقيق أهداف محددة مسبقا من خلال تنسيق الموارد البشرية والمادية والمالية، مع إدارة المخاطر والتواصل الفعال بين جميع الأطراف المعنية. (Clough, 2015)

### 2.2.1. أطراف المشروع :

تتطلب مشاريع البناء تنسيقا وثيقا بين أربعة أطراف رئيسية :

- **صاحب المشروع (Maître d'ouvrage):** وهو الجهة المالكة المسؤولة عن التمويل، وتحديد الاحتياجات، وإصدار قرارات التعديل. يعتبر المحرك الأساسي للمشروع(Kerzner H. , 2017) .
- **مكتب الدراسات (Bureau d'études):** المسؤول عن إعداد المخططات والتصاميم والدراسات الهندسية، أي تحويل احتياجات صاحب المشروع إلى وثائق تقنية قابلة للتنفيذ(Chitkara, 2011) .

- **المقاول (Entreprise de construction):** الجهة المنفذة للأشغال الميدانية، والتي تحول المخططات إلى واقع ملموس على أرض الواقع.(Clough, 2015)
- **مكتب المراقبة التقنية (Bureau de contrôle technique ):** مكتب المراقبة التقنية هو جهة مستقلة ومحايدة (طرف ثالث) في مشاريع البناء، يكلف بالتحقق من مطابقة الأعمال المنفذة للتصاميم والمواصفات والمعايير التقنية المعتمدة. يقوم بإجراء فحوصات وزيارات ميدانية مرحلية لإصدار تقارير فنية تساعد في ضبط الجودة، وإدارة المخاطر، واتخاذ قرارات الاستلام، دون أن يحل محل مقاول أو مصمم المشروع. (Nicholas, 2020)

أي خلل في التنسيق بين هؤلاء الأطراف الأربعة يشكل مصدرا رئيسيا للتعديلات والتأخيرات، مما يؤكد أن نجاح مشاريع البناء يرتبط ارتباطا مباشرا بقدرة مدير المشروع على إدارة العلاقات والتوازن بين هذه الأدوار المتكاملة.

## 3.1 إدارة الوقت في المشروع :

### 1.3.1. مفهوم الزمن في المشروع :

الزمن في المشروع هو الإطار الزمني المحدد لإنجاز جميع المهام والأنشطة، وإدارة هذا الوقت بشكل فعال هي عملية شاملة لضمان تحقيق أهداف المشروع ضمن هذا الإطار دون تجاوز التكاليف أو المساس بالجودة.(Kerzner H. , 2017)

تعد إدارة الوقت حجر الزاوية لنجاح أي مشروع، حيث تهدف إلى منع التأخير ورفع كفاءة العمل، وغالبا ما يتم التطرق إليها عبر الخطوات التالية:

- **تخطيط إدارة الجدول الزمني:** تحديد السياسات والإجراءات اللازمة لإدارة الجدول الزمني ومراقبته والتحكم به طوال دورة حياة المشروع.
- **تعريف الأنشطة:** تقسيم المخرجات الرئيسية للمشروع (هيكل تقسيم العمل) إلى مهام وأنشطة أصغر وأكثر تفصيلا قابلة للتنفيذ.
- **ترتيب الأنشطة:** تحديد وتسجيل العلاقات المنطقية والتبعيات بين أنشطة المشروع لترتيبها بالتسلسل الصحيح للتنفيذ.
- **تقدير الموارد:** تقدير كمية ونوع المواد، والأفراد، والمعدات، أو اللوازم اللازمة لأداء كل نشاط من الأنشطة.

- **تقدير فترات الأنشطة:** تقدير عدد الفترات الزمنية (ساعات، أيام، أسابيع) اللازمة لإنجاز كل نشاط بناءً على الموارد المتاحة.
- **تطوير الجدول الزمني:** تحليل تسلسل الأنشطة ومددها ومواردها ومحدداتها لإنشاء نموذج الجدول الزمني للمشروع (باستخدام أدوات مثل مخطط جانت أو تحليل المسار الحرج). (Clough, 2015) (Nicholas, 2020)
- **مراقبة والتحكم بالجدول الزمني:** مراقبة حالة المشروع لتحديث التقدم المحرز وإدارة التغييرات في أساس الجدول الزمني لضمان بقاء المشروع على المسار الصحيح.(Kerzner H. , 2017)

### 2.3.1. أهمية احترام الآجال :

احترام الآجال في مشاريع البناء يعد ركيزة أساسية لنجاح أي مشروع، حيث يضمن التحكم في التكاليف وتجنب الغرامات، ويرفع جودة التنفيذ، ويعزز سمعة المقاول(Kerzner H. , 2017) . أما التأخير فيُؤدي إلى "مخاطر" جسيمة، منها: ارتفاع التكاليف بسبب تمديد عقود العمالة والمعدات، ونشوب نزاعات قانونية بين الأطراف، وانخفاض الجودة نتيجة التعويض المتسرع عن الوقت الضائع، مما قد يهدد جدوى المشروع وسلامته (Clough, 2015) (Nicholas, 2020). لذلك، فإن الالتزام بالجدول الزمني ليس مجرد شرط تعاقدي، بل استثمار حقيقي في استدامة المشروع ونجاحه.

### 3.3.1. مثلث المشروع كلفة - وقت - جودة :

يعتمد نجاح أي مشروع على التوازن الدقيق بين ثلاثة عناصر رئيسية: الكلفة (الموارد المالية المطلوبة)، الوقت (المدة الزمنية المحددة للإنجاز وفق العقد)، والجودة (مستوى المطابقة للمواصفات والمعايير) (Kerzner H. , 2017). إن أي تأخير في الوقت المسلم به يؤثر حتما في الكلفة والجودة، والعكس صحيح؛ فزيادة متطلبات الجودة قد ترفع الكلفة وتطيل الوقت. لذلك، تبرز إدارة الوقت كمحور أساسي وركيزة لا غنى عنها لتحقيق التوازن بين هذه العناصر الثلاثة. (Clough, 2015)

غير أن التوازن الفعال لا يعني منح العناصر الثلاثة الأولوية نفسها في كل مرحلة، بل يتطلب إدارة ذكية تعتمد على المفاضلة المدروسة وفق طبيعة المشروع وأولويات أصحاب المصلحة، فالمشاريع الناجحة تحدد مسبقًا أي الركائز ثابت وأيها مرن، وتدرك أن إدارة الوقت ليست مجرد إسراع، بل التزام بجدول زمني واقعي مع احتياطي للطوارئ ومراقبة مستمرة (Nicholas, 2020)، وعندما تتكامل إدارة الوقت مع تخطيط الكلفة وضبط الجودة، يتحول المثلث من مجرد قيد إلى أداة استراتيجية لصنع القرار، وضمانا لتسليم المشروع بمواصفاته، في وقته، وضمن ميزانيته.



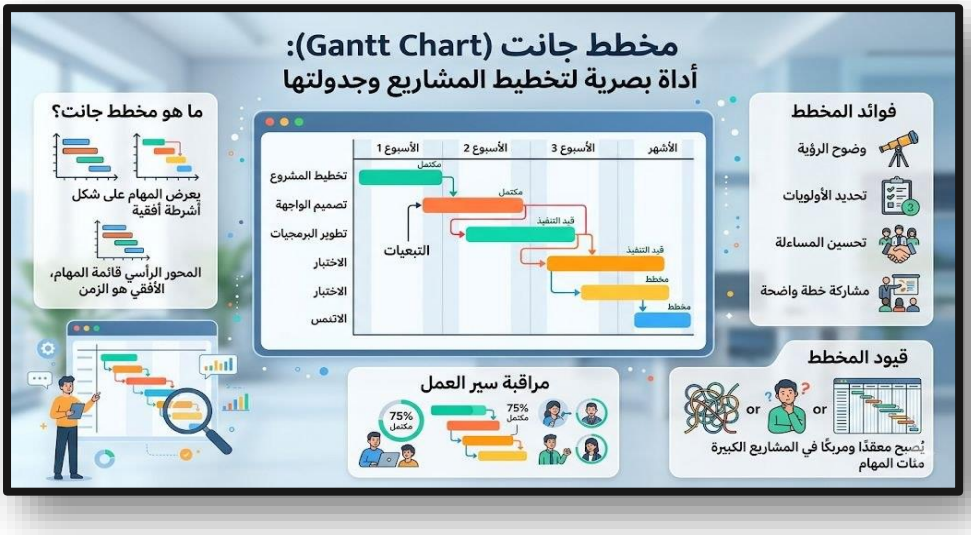

**صورة (2): مثلث ادارة المشروع الوقت جودة تكلفة**

### 4.1. أدوات تخطيط المشاريع وجدولتها:

تعتبر مخططات جانت (Gantt Chart) وتقنية PERT وطريقة المسار الحرج (CPM) من أبرز أدوات تخطيط المشاريع وجدولتها

#### 1.4.1. مخطط Gant:

مخطط جانت هو أداة بصرية تستخدم في تخطيط المشاريع وجدولتها، تعرض المهام على شكل أشرطة أفقية على محور زمني، حيث يمثل المحور الرأسي قائمة المهام والمحور الأفقي الزمن، ويحدد طول كل شريط مدة المهمة، مع إمكانية ربط الأشرطة بأسهم لتوضيح التبعيات(Kerzner H. , 2017) ، يستخدم هذا المخطط بشكل أساسي لمراقبة سير العمل بعد بدء المشروع ومشاركة خطة واضحة مع الفريق وأصحاب المصلحة، وتتمثل فوائده في وضوح الرؤية وتحديد الأولويات وتحسين المساءلة، لكنه يصبح معقدا ومربكا في المشاريع الكبيرة التي تحتوي على مئات المهام(Clough, 2015) (Nicholas, 2020)




**صورة(3) : مخطط جانت لتخطيط وجدولة مهام المشروع**

### 2.4.1. طريقة PERT:

طريقة PERT (Program Evaluation and Review Technique) هي أداة لتخطيط وجدولة المشاريع في ظل حالة عدم اليقين، طورتها البحرية الأمريكية في الخمسينيات، وتعتمد على ثلاث تقديرات زمنية لكل مهمة (التفاؤلي، الأكثر ترجيحًا، المتشائم) لحساب الوقت المتوقع باستخدام الصيغة: (التفاؤلي + 4×الأكثر ترجيحا + المتشائم) /6.(Kerzner H. , 2017)

$$Te = \frac{(O+4M+P)}{6}$$

تصور المهام والعلاقات بينها عبر مخطط شبكي من العقد (تمثل بداية أو نهاية الأنشطة) والأسهم (تمثل تدفق المهام)، تستخدم هذه الطريقة غالبا في مرحلة التخطيط الأولي للمشروع لتقديم جداول زمنية واقعية للمشاريع المعقدة، لكن عيبها الرئيسي أن المخطط الشبكي قد يصبح معقدا جدا في المشاريع الضخمة. (Nicholas, 2020) (Clough, 2015)

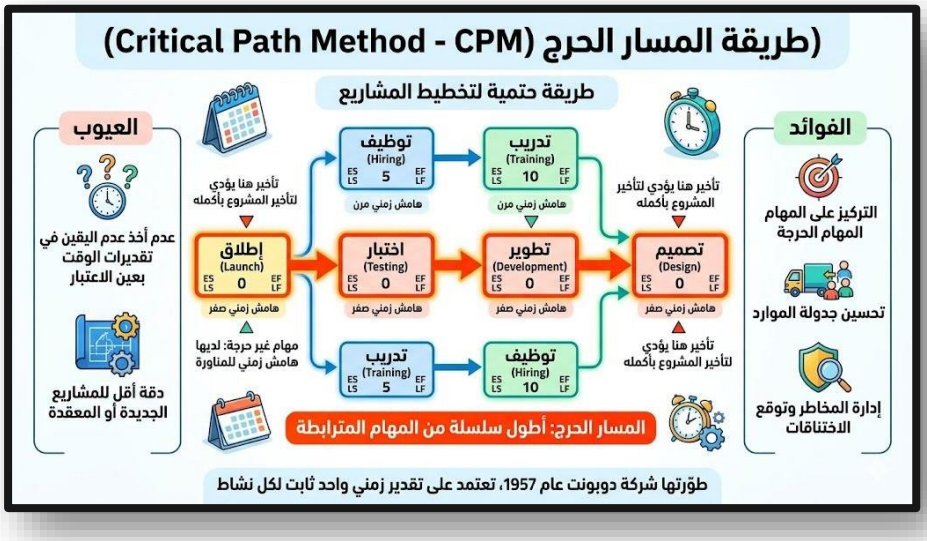



**صورة (4): مخطط بيرت (PERT) لتخطيط وجدولة المشاريع**

### 3.4.1. طريقة CPM:

طريقة المسار الحرج (Critical Path Method) هي أداة حتمية لتخطيط المشاريع، طورتها شركة دوبونت عام 1957، وتعتمد على تقدير زمني واحد ثابت لكل نشاط، تحدد هذه الطريقة أطول سلسلة من المهام المترابطة داخل المشروع، والتي تسمى "المسار الحرج"، حيث أن أي تأخير في أي مهمة من هذا المسار يؤدي إلى تأخير المشروع بأكمله، لأن هذه المهام تمتلك هامشا زمنيا صفريا للمناورة (Kerzner H. , 2017،)

حيث تتمثل فوائد CPM في التركيز على المهام الحرجة، وتحسين جدولة الموارد بنقلها من المهام غير الحرجة إلى المهام الحرجة، وإدارة المخاطر عبر توقع الاختناقات، أما عيوبها فهي عدم أخذ مبدأ عدم اليقين في تقديرات الوقت بعين الاعتبار، مما قد يقلل دقتها في المشاريع الجديدة أو المعقدة جدا. (Clough, 2015) (Nicholas, 2020)




**صورة (5): مخطط المسار الحرج (CPM)لتحديد الأنشطة الحرجة في المشروع**

### 4.4.1 برنامج إدارة المشاريع (Microsoft Project)

امتداداً للأدوات والتقنيات النظرية المعتمدة في جدولة وتخطيط المشاريع) كمخطط جانت، وتقنية PERT، وطريقة المسار الحرج(CPM ، برزت الحاجة الأكاديمية والمهنية إلى بيئات برمجية تُحاكي هذه المفاهيم وتُسهّل تطبيقها ديناميكياً على المشاريع المعقدة. ويُعد برنامج Microsoft Project (MS Project)، المطور من قِبل شركة مايكروسوفت، أحد أبرز الأنظمة البرمجية الهندسية والإدارية المتخصصة في هذا المجال.

يُعرَّف MS Project إجرائياً بأنه" :أداة برمجية متكاملة لـتخطيط، وجدولة، ومتابعة تنفيذ المشاريع، تهدف إلى هيكلة الأنشطة وتوزيع الموارد وضبط التكاليف ضمن إطار زمني محدد، مع إمكانية التنبؤ بالانحرافات وتدقيق المسارات الحرجة استناداً إلى خوارزميات رياضية مُدمجة."

وتكمن الأهمية المنهجية لدمج هذا البرنامج في الجانب النظري والتطبيقي للمذكرة من خلال وظائفه الأساسية التالية:

النمذجة الرقمية للمخططات الزمنية: يتيح البرنامج تحويل شبكة الأنشطة النظرية إلى جداول زمنية ديناميكية عبر إدخال المهام، تحديد مددها البينية، وربطها بالعلاقات المنطقية التتابعية مثل (Finsh-to-Start)

الحساب الآلي للمسار الحرج :(CPM) يقوم البرنامج تلقائياً بتحديد وعزل الأنشطة الحرجة (Critical Tasks)التي لا تمتلك أي هوامش زمنية حرّة أو كلية(Total Float = 0) ، ويميزها باللون الأحمر، مما يمنح إدارة المشروع رؤية استباقية للمهام التي يتسبب أي تأخير فيها في زحزحة التاريخ النهائي للمشروع.

إدارة وتخصيص الموارد :(Resource Levelling) يسهم في توزيع الموارد البشرية، المادية،

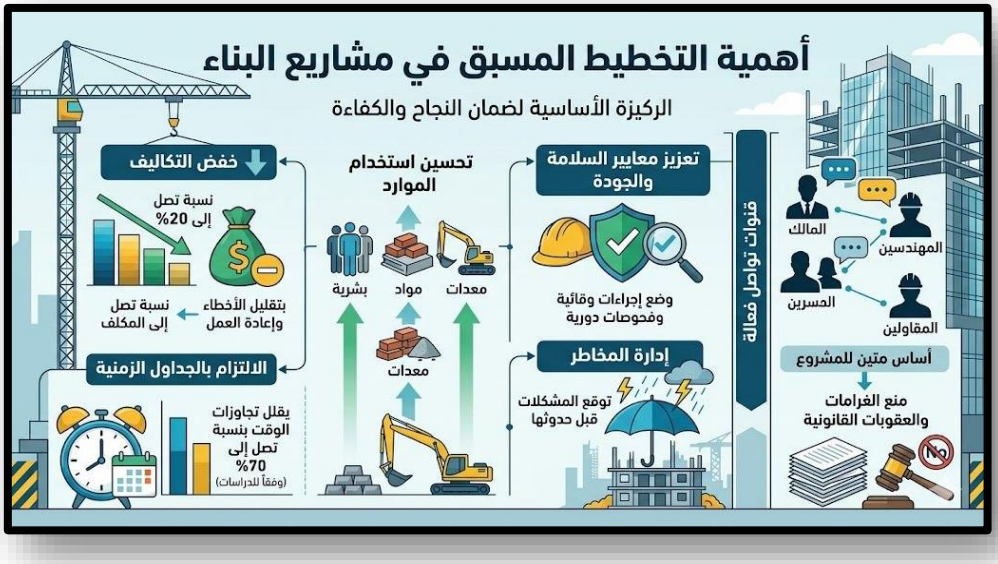
والمالية على الأنشطة، مع مراقبة مستويات التحميل الحرج للموارد وتفادي مشكلة الإفراط في التخصيص.(Overallocation)

إنشاء خط الأساس (Baseline) وتتبع الانحرافات: تُعد هذه الميزة الأهم في دراسة انحراف الجداول الزمنية؛ حيث تتيح حفظ المخطط الأصلي المستهدف(Target) ، ومقارنته دورياً مع نسب الإنجاز الفعلي (Actual Progress) في الميدان، مما يسهم في قياس الفوارق الزمنية وتحديد حجم الانحراف (Schedule Variance) بدقة.

بناءً على ما تقدم، لا يُمثل برنامج MS Project مجرد أداة رسم، بل هو تجسيد حاسوبي ونظمي لطريقة المسار الحرج ومخططات جانت، وهو ما جعل منه الركيزة الأساسية التي اعتمدت عليها هذه الدراسة في تحليل الجدولة الزمنية ورصد الانحرافات الحاصلة في مشروع إنجاز الأقسام التعويضية محل الدراسة.

### 4.4.1. أهمية التخطيط المسبق :

يعتبر التخطيط المسبق في مشاريع البناء الركيزة الأساسية لضمان النجاح والكفاءة، حيث يساهم بشكل مباشر في خفض التكاليف بنسبة قد تصل إلى 20% من خلال تقليل الأخطاء وإعادة العمل المكلف، كما يضمن الالتزام بالجداول الزمنية ويقلل تجاوزات الوقت بنسبة تصل إلى 70% وفقا لبعض الدراسات (Zwikael, 2004). إضافة إلى ذلك، يحسن هذا التخطيط استخدام الموارد البشرية والمواد والمعدات، ويعزز معايير السلامة والجودة عبر وضع إجراءات وقائية وفحوصات دورية، ويدعم إدارة المخاطر من خلال توقع المشكلات قبل حدوثها، كما يخلق التخطيط المسبق قنوات تواصل فعالة بين جميع الأطراف (المالك، المهندسين، المقاولين) ويضع أساسا متينا للمشروع يمنع الغرامات والعقوبات القانونية. (Nicholas, 2020) (Kerzner H. , 2017)




**صورة (6): أهمية التخطيط المسبق في مشاريع البناء**

## 1.5 أسباب تأخر مشاريع البناء :

تتعدد وتتداخل أسباب تأخر مشاريع البناء، ويمكن حصرها في خمس مجموعات رئيسية كما يلي:
يمكن تصنيف أسباب تأخر مشاريع البناء إلى خمس مجموعات رئيسية متداخلة.

**الأسباب المالية:** وتشمل نقص التمويل، تأخر صرف مستحقات المقاولين، وسوء تقدير التكلفة الأولية في نظام تقديم العروض بأقل سعر، مما يؤدي إلى اختناق التدفق النقدي وتضخم التكاليف. (Al-Mohsen M. , 2014)

**الأسباب التنظيمية:** وتتمثل في ضعف التنسيق بين المالك والاستشاري والمقاول، ضعف متابعة المشروع وغياب أنظمة التتبع مثل تقنية القيمة المكتسبة (EVM)، وتأخر اتخاذ القرارات الإدارية خاصة في المشاريع الحكومية، وتشير التقارير إلى أن 31% من المشاريع تتأخر بسبب ضعف التخطيط (Kerzner H. , 2017)

**الأسباب التقنية:** وتشمل أخطاء التصميم أو عدم اكتمال المخططات التنفيذية (خاصة في التخصصات المتداخلة كالمعماري والإنشائي والكهربائي والميكانيكي MEP)، وصعوبات التنفيذ بسبب طبيعة الموقع أو المواد، ومشاكل المعدات والآليات. (Clough, 2015)

**الأسباب البشرية:** كنقص العمالة الماهرة، ضعف خبرة فريق العمل، وسوء إدارة الوقت على مستوى المقاول أو مقاولي الباطن. (Nicholas, 2020)

**الأسباب الخارجية:** كالظروف الجوية السيئة، مشاكل النقل أو تأخر وصول المواد، والتغييرات في القوانين أو الإجراءات المحلية. (Gould F. E., 2023)

وتعد التعديلات التصميمية والتنفيذية (ما يعرف بـ Scope Creep وأوامر التغيير Change Orders) من أبرز الأسباب التقنية والتنظيمية المؤدية للتأخر، وهي المحور الذي يتناوله هذا البحث بالتحليل في مشروع مدرسة ونوغة.




**صورة (7): أسباب تأخر مشاريع البناء: تحليل المجموعات الخمس الرئيسية**

## الخلاصة:

استعرض هذا الفصل المنظومة المفاهيمية الأساسية لإدارة الوقت في مشاريع البناء، وتبين من خلاله أن هذه الإدارة لا تختزل في رسم جدول زمني بسيط، بل هي عملية تخطيط استراتيجي تستوجب تحديد الأنشطة ومددها وعلاقاتها التبعية وتوزيع الموارد عليها وصولا إلى بناء جدول واقعي قادر على امتصاص التغيرات الطارئة(Kerzner H. , 2017) .

وتبرز من خلال هذا الاستعراض ثلاثة مفاهيم محورية ستظل حاضرة في باقي فصول المذكرة:

**أولا:** المسار الحرج (CPM) بوصفه العمود الفقري للجدول الزمني كل تأخر فيه يترجم تلقائيا إلى تأخر إجمالي للمشروع. (Clough, 2015)

**ثانيا:** التبعية المنطقية بين الأنشطة التي تحدد هامش الحرية في إعادة ترتيب الجدول حين تطرأ التعديلات. (Nicholas, 2020)

**ثالثا:** المهل الزمنية التي تمثل الوسادة الإدارية التي تمتص التعديلات غير الحرجة قبل أن تتحول إلى انحراف(Kerzner H. , 2017) .

وبعد أن رسم هذا **الفصل الإطار النظري** لإدارة الوقت وأدواته، ينتقل الفصل الثاني للإجابة عن السؤال الجوهري التالي: ما الذي يخل بهذا الإطار المنظم؟ وكيف تسهم التعديلات التصميمية والتنفيذية في تحريك الجدول الزمني عن مساره المرسوم؟

# الإطار النظري

# الفصل الثاني: التعديلات في مشاريع البناء وتأثيرها

## الفصل الثاني: التعديلات في مشاريع البناء وتأثيرها

### تـــمـــهـيـــد:

إذا كان الفصل الأول قد أسس لمفهوم الجدول الزمني وأدوات بنائه، فإن الفصل الثاني يتناول العامل الأكثر تهديدا لسلامة هذا الجدول: التعديلات التصميمية والتنفيذية. وتجمع الدراسات المتخصصة على أن التعديلات التصميمية ظاهرة حتمية في مشاريع البناء، إذ نادرا ما ينجز مشروع دون إدخال تغييرات على مخططاته الأصلية أثناء التنفيذ (Yap J. B., 2018)، كما أثبتت الدراسات أن التكلفة المباشرة للتعديلات التصميمية بعد إبرام العقد قد تبلغ ما بين 5.1% و7.6% من التكلفة الإجمالية للمشروع(Cox, 1999) ، فضلا عن تأثيرها المباشر في تمديد الجداول الزمنية وتعقيد إدارة الأشغال.(Aslam, 2019)

يسعى هذا الفصل إلى تشريح ظاهرة التعديلات من جذورها: تعريفها وتصنيفها وأسباب نشأتها، وصولا إلى آليات إدارتها وتقييم أثرها على تسلسل الأنشطة والمسار الحرج. وتكتسي هذه الدراسة أهمية مزدوجة: فهي من جهة تبني الإطار النظري لتحليل التعديلات، ومن جهة أخرى توفر مفاتيح التفسير التي ستوظف في الجزء التطبيقي لفهم ما جرى فعلا في مشروع ونوغة.

وتنطلق الدراسة من تمييز جوهري بين نوعين من التعديلات: التعديلات التصميمية التي تمس المخططات والمواصفات التقنية، والتعديلات التنفيذية التي تنشأ من ظروف الورشة وأخطاء التنفيذ (Arain, 2006). وهذا التمييز ليس شكليا بل له انعكاس مباشر على من يتحمل مسؤوليته قانونيا وعلى مدى قابليته للتوقع والوقاية المسبقة.(Motawa, 2007)

### 1.2 مفهوم التعديلات في المشاريع :

#### 1.1.2. تعريف التعديل في مشاريع البناء :

التعديل في مشاريع البناء هو تغيير مقصود ومنهجي يدخل على نطاق العمل المتفق عليه في العقد أو المخططات أو المواصفات، وينشأ عادة لمواجهة متطلبات مستجدة، أو تصحيح خطأ تصميمي، أو تحسين الأداء الوظيفي أو الجمالي للمشروع. يعتبر هذا التعديل بمثابة "إعادة توازن للمسار بين ما هو مرسوم على الورق وما يتطلبه الواقع على الأرض"، ويؤثر بشكل مباشر في واحد أو أكثر من العناصر الأساسية: النطاق، التصميم، الجدول الزمني، أو التكلفة (Ibbs C.، 2001). ولكي يكون ناجحا، يجب أن يمر بمراحل إدارة التغيير الموثقة من طلب تقييم وموافقة رسمية (تسمى غالبا أمر التغيير Change Order)، مما يضمن الشفافية والعدالة بين المالك والاستشاري والمقاول. (Arain, 2006)

**الإطار القانوني والتشريعي المنظم لمشروع الدراسة:**

تخضع مشاريع البناء العمومية في الجزائر لمنظومة تشريعية متكاملة تشكل الإطار القانوني الذي تنشأ فيه العلاقات التعاقدية وتحدد فيه المسؤوليات بين مختلف المتدخلين، وبما أن صاحب المشروع هو المجلس الشعبي البلدي لبلدية ونوغة، فإن مشروع إنجاز الأقسام التعويضية الأربعة يندرج ضمن هذه المنظومة على النحو الآتي:

يمثل القانون رقم 11-10 المتعلق بالبلدية الأساس القانوني الذي يخول المجلس الشعبي البلدي صفة صاحب المشروع، وصلاحية إنجاز المنشآت ذات المنفعة العامة كالمؤسسات التعليمية على إقليمه.

أما على صعيد إبرام العقود وتسيير الصفقات، فيعد المرسوم الرئاسي رقم 15-247 المتعلق بتنظيم الصفقات العمومية وتفويضات المرفق العام المرجع القانوني الحاكم لجميع إجراءات التعاقد، بما فيها شروط إبرام العقد، وآليات إصدار أوامر الخدمة، وشروط الإلحاق بالصفقة (Avenant) في حالة التعديلات، وكذا الإجراءات المتعلقة بتمديد الآجال التعاقدية.

وعلى المستوى التقني، يلزم القانون رقم 04-05 المعدل والمتمم المتعلق بقواعد عامة للبناء بالتقيد بالمعايير التقنية المعتمدة في مجال البناء، لا سيما الوثائق التقنية التنظيمية (DTR) كالوثيقة DTR BE 2.1التي تحدد مدة كفالة الخرسانة بـ 28 يوما، وهو قيد تقني-قانوني أثر مباشرة في بنية التسلسل الزمني بين طابقي المشروع. كما يعد تطبيق RPA 99 (نسخة 2003) المتعلق بقواعد البناء المقاوم للزلازل إلزاميا لكل مشروع بناء على التراب الجزائري.

وفيما يخص الرقابة التقنية، فإن تدخل مكتب مراقبة التقنيات للبناء (CTC) منظم بموجب المرسوم الرئاسي رقم 08-04، الذي يحدد مهامه في المتابعة الميدانية وإصدار المحاضر الدورية التي شكلت في هذه الدراسة مصدرا وثائقيا أساسيا لتحليل الانحرافات الزمنية.

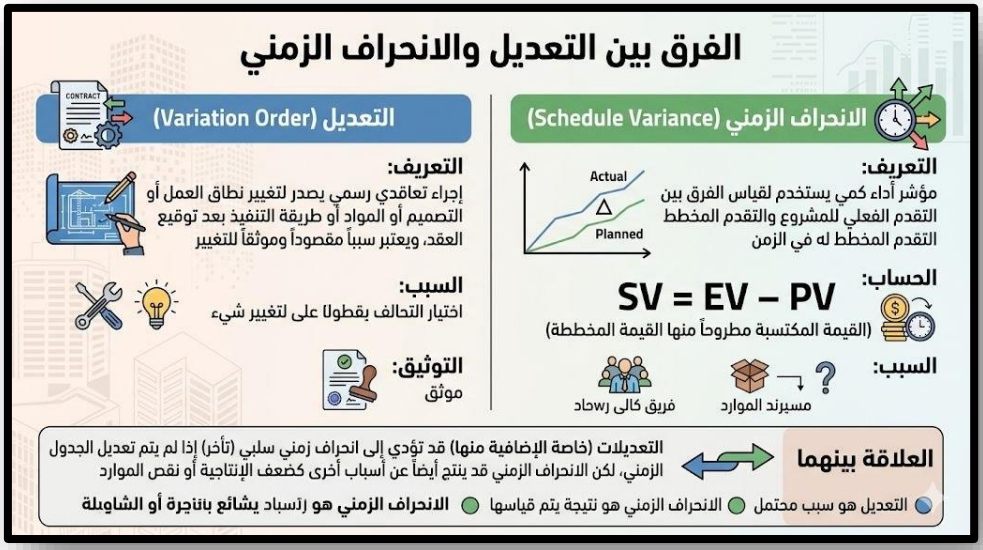
وفي المستوى التعاقدي المباشر، يعد دفتر الشروط الخاصة (CPS) الوثيقة المرجعية التي تجسد هذه النصوص القانونية ميدانيا، إذ يحدد مدة الإنجاز التعاقدية، وشروط التمديد الزمني المقبولة، وآليات معالجة التعديلات عبر أوامر الخدمة الرسمية.

وقد كشف تحليل الجانب الإداري لهذا المشروع أن غياب آلية رسمية موثقة لإدارة التعديلات على النحو الذي يوجبه المرسوم 15-247 شكل ثغرة قانونية وإدارية أسهمت في تضخيم الأثر الزمني للتعديلات

التقنية المرصودة، إذ بقيت هذه التعديلات بلا توثيق قانوني كاف في صورة ملاحق رسمية أو أوامر خدمة معدلة.

### 2.1.2. الفرق بين التعديل والانحراف الزمني :

**التعديل** (Avenant (ordre de variationهو إجراء تعاقدي رسمي يصدر لتغيير نطاق العمل أو التصميم أو المواد أو طريقة التنفيذ بعد توقيع العقد، ويعتبر سببا مقصودا وموثقا للتغيير (Arain, 2006)، بينما **الانحراف الزمني** (Écart de planning) هو مؤشر أداء كمي يستخدم لقياس الفرق بين التقدم الفعلي للمشروع والتقدم المخطط له في الزمن، ويحسب بالمعادلة **SV = EV - PV** (القيمة المكتسبة مطروحا منها القيمة المخططة)(Fleming, 2010) ، التعديلات (خاصة الإضافية منها) قد تؤدي إلى انحراف زمني سلبي (تأخر) إذا لم يتم تعديل الجدول الزمني لاستيعاب الأعمال الجديدة، لكن الانحراف الزمني قد ينتج أيضا عن أسباب أخرى غير التعديلات كضعف الإنتاجية أو نقص الموارد (Ibbs C. W., 2001)، و باختصار: التعديل هو سبب محتمل، والانحراف الزمني هو نتيجة يتم قياسها.




**صورة (8): الفرق بين التعديل والانحراف الزمني**

## 2.2. أنواع التعديلات :

### 1.2.2. التعديلات التصميمية :

التعديلات التصميمية في مشاريع البناء هي تغييرات تجرى على المخططات المعمارية أو المواصفات الفنية بعد بدء التنفيذ، وغالبا ما تنفذ عبر نظام "أوامر التغيير" (Arain, 2006)، ولهذه التعديلات أسباب

متعددة، مثل رغبة المالك في إضافة أعمال جديدة، أو أخطاء في التصميم الأولي بسبب عدم كفاية المعلومات أو سوء التنسيق بين مكاتب الدراسات، أو ظهور ظروف غير متوقعة في موقع البناء .Yap J) (B., 2018، ويعد تأثير هذه التعديلات كبيرا، حيث تؤدي إلى زيادة التكاليف بشكل غير متوقع، كما قد تسبب تأخيرات في الجدول الزمني، خاصة إذا كانت التعديلات جوهرية تتطلب إعادة شراء مواد أو استئجار عمالة إضافية(Aslam, 2019) ، وتتم إدارة هذه التعديلات عبر إجراءات واضحة تبدأ بتوثيق الطلب رسميا، ثم دراسته من قبل الاستشاريين لتحليل تأثيره على التكلفة والوقت، يليها الحصول على موافقة خطية من المالك قبل التنفيذ(Ibbs C. W., 2001) .

### 2.2.2. التعديلات التنفيذية :

تشمل التعديلات المرتبطة بطرق التنفيذ والأشغال الميدانية عدة مصادر رئيسية، كاكتشاف مشاكل في التربة تستوجب تعديل الأساسات أو طرق البناء، أو في نقص الموارد من معدات ومواد لازمة للتنفيذ، أو في أخطاء التنفيذ وضعف تنظيم المقاول وعدم التزامه بالمخطط الزمني، أو في تغيير طرق الإنجاز لتحسين الجودة أو تقليل المخاطر (Assaf، 2006)، وتنعكس هذه التعديلات مباشرة على تسلسل الأنشطة وتعطل المسار الحرج إن أصابت نشاطا حيويا، مما يفضي إلى تأخيرات زمنية يصعب احتواؤها دون إعادة جدولة شاملة(Sun, 2009) .

### 3.2. أسباب التعديلات :

تحدث التعديلات لأسباب متعددة تعود إلى مختلف أطراف المشروع، فصاحب المشروع قد يطلب تغييرات في التصميم أو المواد أو المساحات بعد انطلاق الأشغال، ويمكن لمكتب الدراسات الذي قد يكتشف أخطاء أو نواقص في المخططات أو الدراسات السابقة أن يطلب أيضا تغييرات، وكذا مقاولة الإنجاز قد تقترح حلولا بديلة بسبب صعوبات التنفيذ أو رغبة في تحسين الكفاءة، كما تسهم الظروف الطبيعية والإدارية في فرض تعديلات، كالأحوال الجوية أو القوانين المحلية أو تأخر الموافقات الرسمية. (Enshassi, 2010)

### 4.2. تأثير التعديلات على المشاريع :

تؤثر التعديلات على مختلف جوانب المشروع بصورة متشابكة، فعلى صعيد الآجال، تؤدي التعديلات غالبا إلى تأخير الجدول الزمني بسبب توقف الأشغال أو إعادة جدولة الأنشطة، خاصة إذا أثرت على أنشطة المسار الحرج مما يطيل المدة الإجمالية للمشروع، وعلى صعيد الكلفة، تزيد التعديلات من تكاليف المشروع نتيجة شراء مواد جديدة أو تمديد مدة عقود العمالة والمعدات وتكاليف إعادة الدراسات

(Aslam, 2019) ، أما على صعيد الجودة، فقد تحسن التعديلات جودة المشروع إذا تم التخطيط لها بشكل صحيح، أو تؤثر سلبا إذا أُنجزت في ظروف تسرع وغياب متابعة دقيقة(Gunduz, 2020) ، وفي بعض الحالات تفرز التعديلات توقف الأشغال وإعادة التخطيط بشكل كامل، مما يستلزم إعادة ترتيب الأنشطة وإعادة توزيع الموارد وقد يمتد أثره إلى جميع مراحل المشروع المتبقية.(Ramadhan, 2025)

### 5.2. إدارة التعديلات في المشاريع :

للتقليل من آثار التعديلات على الزمن والكلفة والجودة، يجب اعتماد أدوات وأساليب فعالة متكاملة، حيث تقوم إدارة المخاطر على توقع التحديات المحتملة ووضع خطط احتياطية للتعامل معها قبل أن تتسبب في تأخير المشروع، وتشمل تحديد المخاطر وتقييمها ووضع استراتيجيات الاستجابة المناسبة (Gunduz, 2020) .

وتركز إدارة التغيير وفق النموذج الذي يقدمه الدليل المعرفي لإدارة المشاريع على وضع إجراءات رسمية لإصدار التعديلات واعتمادها وتوثيقها ومتابعتها، وتمر بمراحل متسلسلة تبدأ بطلب التغيير، ثم تقييم الأثر على الجدول الزمني والتكلفة والجودة والنطاق، ثم اعتماد التغيير أو رفضه، وأخيرا تحديث وثائق المشروع .(Ibbs C. W., 2001)

ويهدف التخطيط المسبق إلى إعداد خطط بديلة قبل التنفيذ لتقليل تأثير التعديلات على الجدول الزمني، مع تخصيص احتياطي زمني (Allocation d’un tampon de temps) في الجدول الزمني الأولي يستوعب التعديلات غير المتوقعة، ويستوجب التنسيق بين المتدخلين وتعزيز التواصل بين صاحب المشروع ومكتب الدراسات ومقاولة الإنجاز ومكتب المراقبة التقنية لضمان تنفيذ التعديلات بسرعة وفاعلية وتجنب التأخر في اتخاذ القرارات(PMBOK, 2021) .

وتعد إعادة الجدولة الزمنية (Replanification) أداة تصحيحية أساسية لإعادة تنظيم الأشغال وضبط الأولويات بعد حدوث التعديلات، تستند إلى تحليل المسار الحرج (CPM) لتحديد الأنشطة الأكثر تأثرا وإعادة توزيع الموارد بما يقلل من آثار التأخر ويعيد المشروع إلى مساره الزمني المحدد قدر الإمكان. (Ramadhan, 2025)

## خلاصة:

يقدم هذا الفصل صورة شاملة لظاهرة التعديلات في مشاريع البناء: من حيث تعريفها وتصنيفها وأسبابها وآليات إدارتها. وقد تبين أن التعديلات ليست بالضرورة استثناء بل هي في الغالب نتيجة حتمية لمحدودية الدراسات الأولية وتعقيد البيئة الميدانية وتعدد الأطراف المتدخلة.

وتكشف الدراسة النظرية أن أثر التعديل على الجدول الزمني لا يتحدد فقط بحجمه التقني، بل بثلاثة عوامل تفاعلية: موقعه من المسار الحرج (حرج أم لا)، ومرحلة اكتشافه (مبكر أم متأخر)، وسرعة المعالجة الإدارية له. وقد أثبت إحصائيا أن التعديلات التي تحدث في مراحل متأخرة من التنفيذ تفضي إلى خسائر في الإنتاجية أكبر بكثير مقارنة بتلك المكتشفة مبكرا (Ibbs C. W., 2005)، كما أن التعديلات الواقعة على أنشطة المسار الحرج تمدد المدة الإجمالية للمشروع مباشرة(Ibbs C. W., 2007) ،وهذه المعادلة الثلاثية ستجد تجسيدها الميداني في تحليل التعديلات الفعلية لمشروع ونوغة.

وخلاصة الفصل أن التعديل الصغير في مرحلة التأسيس أشد خطرا من التعديل الكبير في مرحلة الإنهاء وذلك لأنه يتمركز حيث لا مهلة زمنية ولا إمكانية للتعويض. وهو الدرس الذي ستثبته دراسة الحالة بالأرقام والوثائق.

وبعد أن وفر هذا **الفصل الإطار النظري** لتحليل التعديلات وأثرها، ينتقل البحث إلى **الجزء التطبيقي** حيث يختبر هذا الإطار على مشروع ميداني حقيقي: مشروع إنجاز أربع أقسام تعويضية ببلدية ونوغة.

# الدراسة التطبيقية

# الفصل الثالث :حالة الدراسة

**تـــمـــهـــيـــد:**

عقب الإطار النظري الذي تناول المفاهيم الأساسية لإدارة الوقت في مشاريع الإنشاءات، وتحليل تغييرات التصميم والتنفيذ حسب نوعها وأسبابها وتأثيرها على الجدول الزمني، بالإضافة إلى عرض أدوات الجدولة الرئيسية مثل مخططات "جانت (Gantt) "، وطرق PERT و CPMوأساليب إعادة الجدولة، يهدف هذا الجزء التطبيقي إلى تفعيل هذه المفاهيم النظرية في سياق ميداني حقيقي.

وتكمن أهمية الانتقال إلى البعد التجريبي في اختبار مدى توافق المبادئ النظرية مع واقع تنفيذ المشاريع في الجزائر، حيث تلاحظ باستمرار فجوات بين الجداول الزمنية المخطط لها والتقدم الفعلي، خاصة فيما يتعلق بالالتزام بالمواعيد النهائية وإدارة التغيرات غير المتوقعة (Rachid Z. B., 2019). تعد تعديلات التصميم والتنفيذ من المصادر الرئيسية لانحراف الجدول الزمني في مشاريع البناء، لا سيما في الأشغال العمومية ذات المقياس الصغير والمتوسط (Assaf, 2006). وغالبا ما تنفذ هذه المشاريع مع تغييرات تظهر أثناء مرحلة الإنجاز، سواء كانت ناتجة عن قيود موقعية، توجيهات تقنية، أو قرارات إدارية لاحقة؛ وكلها تتطلب إعادة ترتيب الأنشطة وتنظيم مسار العمل(Ramadhan, 2025) ، مما ينعكس مباشرة على المدة الزمنية للمشروع، خاصة حين تتأثر **أنشطة المسار الحرج(Critical Path) .**

علاوة على ذلك، تشير الملاحظات الميدانية في المناطق الداخلية للجزائر، بما في ذلك بلدية " ونوغة"، إلى أن التغييرات المتكررة وغياب التنسيق الفعال قد يؤديان إلى تجاوزات زمنية كبيرة يصعب ضبطها دون اليات رقابة وثيقة وإعادة جدولة منهجية. (Rachid Z. B., 2019)

في هذا السياق، يحلل القسم التطبيقي دراسة حالة ممثلة: **إنجاز أربع (04) قاعات صفية ملحقة (R+01) بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة.**

## 1.تقديم المشروع:

### 1.1. المشروع:

يشتمل المشروع قيد الدراسة على إنجاز أربع (04) قاعات صفية ملحقة (R+01) بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم في بلدية أولاد ونوغة. يندرج هذا المشروع ضمن مبادرات قطاع التعليم الرامية إلى تحسين ظروف التعلم وتخفيف الضغط على البنية المدرسية القائمة .

يقع المشروع في فضاء شبه حضري، يتميز بوجود مساكن فردية مجاورة للمؤسسة التعليمية، وهو ما يبرز الحاجة الاجتماعية الملحة لهذا المرفق، ومن منظور إدارة المشاريع، يفرض القرب من منشأة تعليمية نشطة الالتزام الصارم بمعايير السلامة والأمن، خاصة فيما يتعلق بتنظيم أوقات العمل، وخفض

الضوضاء والغبار، وحصر موقع البناء. كما يتطلب ذلك تنسيقا مستمرا بين المقاول وصاحب المشروع لضمان سير الأشغال دون تعطيل العملية التعليمية.

### 2.1. البطاقة التقنية للمشروع:

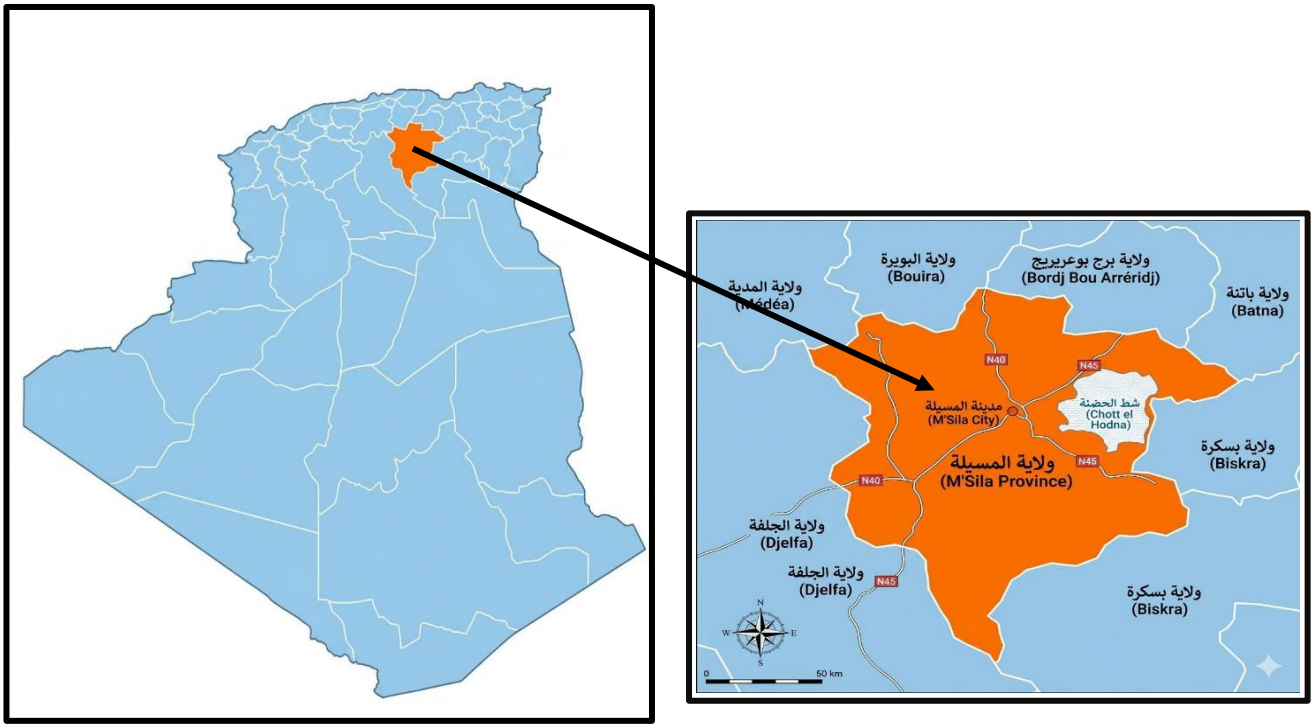
| العنصر | البيانات |
|---|---|
| اسم المشروع | إنجاز 04 أقسام تعويضية R+1 ببلدية ونوغة ولاية المسيلة |
| المؤسسة التربوية | مدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم |
| صاحب المشروع | رئيس مجلس الشعبي البلدي (APC) ونوغة |
| رقم الصفقة | 03/2025 |
| نوع الصفقة | طلب عروض مفتوح مع شروط قدرات دنيا |
| المدة التعاقدية | 08 (ثمانية) أشهر |
| مبلغ الاشغال | 12 666 776 50 دج |
| مؤسسة الانجاز | بن عادل ربيع مؤسسة البناء والاشغال العمومية الكبرى والري |
| مكتب الدراسات | معزوز عبد الرحمان |
| مكتب المراقبة التقنية | هيئة الرقابة التقنية للبناء CTC ولاية المسيلة |
| أمر بالخدمة لبدء الأشغال | |
| الدراسة الجيوتقنية | مخبر الدراسات الجيوتقنية والجيولوجية خنوف محمد |
| المتابعة التقنية | القسم الفرعي للتجهيزات العمومية حمام الضلعة |
| رقم البرنامج | قسم التجهيز الباب 230 |
| مصدر التموين | دعم التنمية الاجتماعية والاقتصادية للجماعات المحلية ADSEC 2025 |
| رخصة البرنامج | 13 466 776 50 دج |

## 2.تحليل المشروع:

### 1.2. الجانب العمراني:

#### 1.1.2. الموقع الجغرافي لولاية المسيلة:

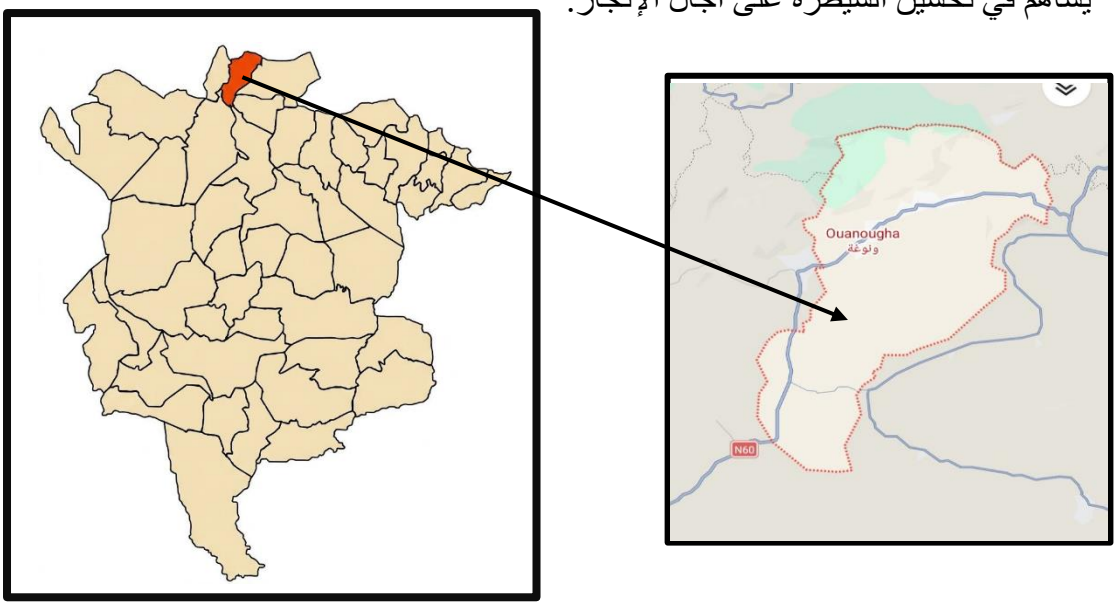
تقع ولاية المسيلة في شمال الجزائر المركزي، وتعد من الولايات ذات الموقع الاستراتيجي، حيث تمثل حلقة وصل بين الهضاب العليا ومنطقة القبائل، أنشئت كولاية مستقلة سنة 1974، ويمنحها موقعها أهمية خاصة في تعزيز التبادل التجاري والخدماتي، مما ينعكس إيجابا على مشاريع التنمية وقطاع البناء.




**صورة (9): الموقع الجغرافى لولاية المسيلة**

### 2.1.2. الموقع الجغرافي للبلدية:

تقع بلدية ونوغة داخل إقليم ولاية المسيلة، وتنتمي إداريا إلى دائرة حمام الضلعة. تصنف البلدية ضمن المناطق شبه الحضرية، وتغطي مساحة تقدر بحوالي 120 كم²، مما يتيح هامشا للتوسع الحضري واستقبال المشاريع التنموية. يسهل موقعها الجغرافي متابعة المشاريع من قبل السلطات المحلية، مما يساهم في تحسين السيطرة على آجال الإنجاز.




**صورة (10): الموقع الجغرافي لبلدية ونوغة**

### 3.1.2. الموقع الجغرافي والانتماء الإداري للمشروع :

يتموقع المشروع في حي "مروان" ببلدية ونوغة. يحمل هذا الموقع أهمية إدارية، إذ تمثل البلدية هي "صاحب المشروع" (Maître d'ouvrage)، مما يسهل إجراءات اتخاذ القرار ومراقبة التنفيذ ميدانيا، وسرعة التدخل في حال ظهور تعديلات تقنية.

### 4.1.2.البيئة والمرافق المحيطة والظروف التقنية:

#### 1.4.1.2.إمكانية الولوج وشبكة الطرق:

يمكن الوصول للموقع عبر طريق بلدي معبد، وهو أمر إيجابي يسهل نقل المواد والمعدات ويقلل التكاليف اللوجستية، ويضمن التوريد المنتظم للمواد الإنشائية (مثل الخرسانة) لضمان استمرارية الجدول الزمني.

#### 2.4.1.2.الظروف الجيولوجية وطبيعة التربة (نقطة التحول):

أثناء عملية الحفر، تم اكتشاف أسس قديمة لمنشآت سابقة غير مطابقة للمواصفات التقنية ولا تتحمل أحمال المبنى الجديد. استوجب هذا الوضع تعليق الأشغال مؤقتا لإجراء دراسات جيوتقنية إضافية.

- **القرار التقني:** تغيير نظام الأساسات من "أساسات منفصلة" إلى "أساسات صفي عام" (Radier Général) لضمان توزيع الأحمال وتجنب الهبوط التفاضلي.
- **الأثر على إدارة الوقت:** أدى هذا التعديل غير المتوقع إلى:

1) **تأخير زمني:** بسبب توقف العمل لفترة (يرجى تحديد عدد الأيام هنا) لإعادة الدراسة.
2) **زيادة التكاليف:** استهلاك كميات أكبر من الخرسانة والفولاذ.
3) **إعادة الجدولة:** تأثرت أنشطة الأساسات الواقعة على المسار الحرج، مما أثر على الموعد النهائي للمشروع.

### 5.1.2. تحليل مخطط الكتلة:

#### 1.5.1.2 . توجه المبنى:

تم توجيه الكتلة المعمارية للمشروع بحيث يستثمر المساحة بأفضل شكل ممكن، ويسهل تنظيم مسار العمل داخل موقع البناء، ومن منظور إدارة المشروع، فإن التوجيه المنتظم للمبنى يساعد على:

- **تسهيل التوريد والتخزين:** يمكن ترتيب مداخل المواد والمعدات بعيدا عن مناطق العمل الحساسة، مما يقلل من التداخل ويعزز السلامة.
- **تقليل زمن التنقل داخل الموقع:** ترتيب الكتل المعمارية على نحو يسمح بحركة سلسة للعمال والمعدات يحسن من الكفاءة التشغيلية.

- **نقطة مراقبة وحيدة:** يسهل هذا التوجيه تحديد نقطة مراقبة مركزية لمتابعة الأنشطة وتنسيقها.

كما يسهل هذا التوجيه تقسيم الموقع إلى مناطق عمل محددة، مما يدعم توزيع المهام ومتابعتها الزمنية داخل كل منطقة، وبالتالي يحد من خطر التداخل بين فرق العمل المختلفة. (Plan de masse et plan d'installation de chantier, Bureau d'études, 2025)

### 2.5.1.2.تحليل المساحات الوظيفية:

تم توزيع المساحات الوظيفية للمشروع (القسم، الممرات، المرافق الصحية، السلالم) بهدف ضمان تنظيم داخلي سلس للمقاطع التكميلية، مع الحفاظ على علاقات وظيفية واضحة تسهل الحركة والانتقال، ومن منظور إدارة المشروع، ينعكس هذا التوزيع إيجابا على:

- **تقليل زمن التنقل داخل الموقع أثناء التنفيذ:** تحسين توزيع المساحات يرفع من إنتاجية فرق العمل.
- **تجنب هدر المساحات غير المستغلة:** الاستغلال الأمثل للمساحة يرجم اقتصاديا إلى استعمال أفضل للموارد المتاحة (الأرض، مواد البناء، تكاليف التهيئة).
- **سهولة متابعة التقدم:** توزيع المساحات بشكل منطقي يسمح بتقسيم الموقع إلى مناطق تنفيذية قابلة للإدارة، لكل منها مواعيد وأهداف محددة.

يساهم هذا التنظيم أيضا في تسلسل مراحل البناء، من خلال تحديد تسلسل واضح لإنهاء كل مساحة وظيفية، مما يسهل إعداد المخطط الزمني باستخدام مخطط جانت (Gantt) وتحديد العلاقات المنطقية بين الأنشطة. (Plans architecturaux du projet, Bureau d'études, 2025)

### 3.5.1.2.خلاصة الجانب العمراني :

إن التحليل العمراني والمنظور الإداري لموقع المشروع يشير إلى أن الموقع المختار يعتبر مناسبا بصفة عامة للتدخل المقترح، من أبرز المزايا:

- القرب الإداري والمؤسساتي من صاحب المشروع (البلدية ومركز البلدية)، ما يسهل إجراءات اتخاذ القرار ومتابعة التدخلات.
- الولوج السهل عبر طريق بلدي معبد، ما يحد من التأخيرات اللوجستية المرتبطة بنقل المواد والمعدات.
- تضاريس نسبيا مستقرة، تقلل من حجم عمليات التسوية والتنظيم الأولية.
- الانتماء إلى سياق شبه حضري، يعكس حاجة اجتماعية حقيقية لهذا النوع من المرافق التعليمية.

تساهم هذه العوامل مجتمعة في تسهيل الإدارة ومراقبة الموقع، كما تساعد في تقليل المخاطر المرتبطة بالتأخير، خاصة خلال المراحل التحضيرية الأولى، و مع ذلك، أظهرت المعطيات الميدانية بعض التحديات، لا سيما فيما يتعلق بظروف التربة، مثل اكتشاف أساسات قديمة تحت البنية الجديدة، مما استوجب تبني حل تقني مناسب يتمثل في إنجاز أساس صفي عام (Radier général) .

وقد نتج عن هذا القرار تأخير في الجدول الزمني وزيادة في التكاليف، يبرز هذا المثال أهمية التنسيق المستمر بين جميع الأطراف المعنية، خصوصا صاحب المشروع، مكتب الدراسة، ومقاولة الإنجاز، لضمان أفضل قدر من السيطرة على اجال الإنجاز، وتجنب الانحرافات الزمنية الناتجة عن تعديلات غير مخططة تظهر أثناء التنفيذ.

## 2.2.الجانب المعماري :

يؤكد مفهوم إدارة المشاريع أن التحليل المعماري ليس وقفا على المعماريين وحدهم، بل هو أداة حيوية يوظفها مدير المشروع لاستشراف متطلبات التنفيذ قبل الشروع فيه، فكل خيار معماري من نمط البناء إلى ترتيب الفضاءات إلى مواصفات النجارة يترجم حتما إلى **متطلبات إنجاز:** موارد بشرية، مواد، مدة زمنية، وعلاقات تبعية بين الأنشطة. وفي ضوء هذا التوجه، يقارب هذا القسم المخطط المعماري لمشروع إنجاز أربع أقسام تعويضية (R+01) بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة باعتباره وثيقة لتحديد الأنشطة وضبط تسلسلها وتحديد مواطن المخاطر الزمنية فيها. ( Plans architecturaux et dossier technique du projet, 2025)

### 1.2.2. قيد التسلسل الحتمي : نمط البناء R+01

اختيار نمط البناء (R+01) طابق أرضي وطابق أول ليس قرارا جماليا محضا، بل هو أولا وقبل كل شيء قرار يحدد بنية التبعية الزمنية (Temporal Dependency Structure) للمشروع برمته، إذ يفرض هذا النمط قاعدة صارمة يعرفها كل مدير مشروع: لا يمكن الشروع في أي نشاط إنشائي للطابق الأول قبل اكتمال الهيكل الإنشائي للطابق الأرضي واجتياز مدة كفالة الخرسانة القانونية البالغة 28 يوما وفق DTR BE 2.1 .

(Documents Techniques Réglementaires)

**وتترتب على هذه القاعدة نتيجة إدارية حاسمة:** أي تأخر يطرأ على الهيكل الإنشائي للطابق الأرضي أيا كان سببه يمدد آليا وحتميا تاريخ انتهاء المشروع بمقدار مساو له على الأقل، وهذا ما يجعل مرحلة إنجاز

الطابق الأرضي «المسار الحرج الهيكلي» (Structural Critical Path) بامتياز في مشاريع البناء ذات الطابقين.

**منظور مدير المشروع:** اختيار نمط R+01 يحول الجدول الزمني من جدول خطي بسيط إلى جدول ذي بنية تبعية صارمة، مدير المشروع ملزم منذ اللحظة الأولى بمعرفة تاريخ انتهاء الهيكل الإنشائي للطابق الأرضي بدقة، لأن هذا التاريخ هو الذي يحدد متى يبدأ ثلثا الأنشطة المتبقية.(Kerzner H. , 2017)

### 2.2.2. قراءة المسقط الأفقي:

المسقط الأفقي ليس مجرد رسم هندسي فهو بالنسبة لمدير المشروع «خريطة الأنشطة» التي يحدد منها ترتيب الإنجاز وإمكانيات التوازي وحجم الموارد المطلوبة في كل مرحلة، والمسقطان الأفقيان لهذا المشروع الطابق الأرضي والطابق الأول يكشفان معا عن بنية وظيفية تؤثر تأثيرا مباشرا في التخطيط الزمني للمشروع 2025 ,(Plans architecturaux du projet, Bureau d’études).

### 1.2.2.2.المسقط من منظور تحديد الأنشطة وتسلسلها :

يتكون كل طابق من أربعة فضاءات وظيفية مستقلة نسبيا: قسمان دراسيان، رواق مغطى، مجرى درج، ومرافق صحية، وهذا التقسيم الوظيفي له انعكاس مباشر على هيكل أنشطة المشروع (WBS)

:(Plans architecturaux du projet, Bureau d’études, 2025)

**الجدول رقم (1): تحليل العلاقة بين الفضاءات الوظيفية والجدولة الزمنية للمشروع (WBS)**

| الفضاء الوظيفي | طبيعة التبعية | إمكانية التوازي | الأثر على الجدول الزمني |
|---|---|---|---|
| القسم 01 والقسم 02 | مستقلان عن بعضهما | ممكن (فريقان متوازيان) | تقليص المدة الإجمالية لمرحلة البناء |
| مجرى الدرج | مرتبط بالطابقين معا | غير ممكن<br>يجب الإنجاز دفعة واحدة | نشاط حرج<br>أي تعديل فيه يمتد للمسار الكلي |
| الرواق المغطى | مرتبط بمجرى الدرج | ممكن جزئيا | يمكن تأجيله دون أثر حرج |
| المرافق الصحية | مستقلة وظيفيا | ممكن / يمكن تنفيذها بالتوازي مع التشطيبات | لا تأثير حرج إذا أدرجت في الجدول بصواب |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

**منظور مدير المشروع:** يلاحظ مدير المشروع أن مجرى الدرج هو العنصر الأكثر قيودا: فهو يربط الطابقين هيكليا ولا يقبل التجزئة، مما يجعله «نقطة الخنق» (Bottleneck) الوحيدة في مسقط المشروع، وأي تعديل في تسليحه أو أبعاده أو موقعه يلقي بظلاله مباشرة على المسار الحرج.(Kerzner H. , 2017)

### 2.2.2.2. مسقط الطابق الأول:

يمثل مسقط الطابق الأول مع مسقط الطابق الأرضي في توزيع الفضاءات الوظيفية، وهذا التكرار المعماري يوفر ميزة تخطيطية ثمينة: يمكن لمدير المشروع توظيف مبدأ التعلم (Learning Curve) حيث تنجز الفرق الأشغال ذاتها في الطابق الأول بوتيرة أسرع بفضل الخبرة المكتسبة في الطابق الأرضي. غير أن الواقع الميداني **لمشروع ونوغة** أثبت أن هذه الميزة بقيت نظرية، لسببين:

- التعديلات التقنية التي طالت الطابق الأرضي (التسليح، الأساسات، التلبيس) استهلكت الوقت الموفر مسبقا.
- غياب فتحات Claustra في مجرى الدرج الذي رصده CTC في PV 007 أثبت أن التكرار لم يكن مثاليا، إذ حمل التعديل بالحذف نفسه معه إلى الطابق الأول. ( PV de contrôle technique CTC n°007, 2025)

### 3.2.2. الارتفاعات والأبعاد: ترجمتها إلى متطلبات تشغيلية

حين ينظر مدير المشروع إلى الأبعاد والارتفاعات في المخططات، لا يرى أرقاما هندسية بل يترجمها فورا إلى **ثلاثة متطلبات تشغيلية:** متطلبات سقالات، متطلبات مواد، ومدد إنجاز، وفيما يلي ترجمة الأبعاد الرئيسية لمشروع ونوغة:

**الجدول رقم (2): تحليل الابعاد المعمارية والمتطلبات التشغيلية وأثرها على التخطيط الزمني**

| البعد المعماري | القيمة | المتطلب التشغيلي | الأثر على التخطيط الزمني |
|---|---|---|---|
| الارتفاع الصافي الطابق الأرضي | 3.40 م | سقالات H=3.40م خشب تأطير | مدة تركيب وفك السقالات تدخل في الجدول الزمني |
| الارتفاع الصافي الطابق الأول | 3.40 م | سقالات H=6.80م (ارتفاع مزدوج) | تكلفة وزمن أعلى في مرحلة التشطيبات الخارجية |
| الارتفاع الإجمالي حتى الأكروتير | 7.20 م | سقالات ثقيلة على المحيط الكامل | تداخل محتمل مع الأشغال الداخلية إذا لم ينظم الجدول |
| سمك بلاطة Hourdis | 4+16 سم | انتظار إجباري 28 يوما (كفالة الخرسانة) | قيد زمني حتمي على المسار الحرج لا يقبل التفاوض |
| مساحة كل قسم | 56 م² | فريق عمل من 3 إلى 4 عمال لكل قسم | يحدد الحد الأقصى للتوازي وفق حجم فرق العمل المتاحة |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

**منظور مدير المشروع:** انتظار 28 يوما لكفالة بلاطة Hourdis ليس هدرا للوقت يمكن اختزاله بل هو قيد تقني قانوني، مدير المشروع الكفء يوظف هذه الفترة لتقديم أنشطة غير حرجة: الأشغال الداخلية للطابق الأرضي، التوريد المسبق لمواد الطابق الأول، التخطيط التفصيلي لمرحلة التشطيبات. (Kerzner H. , 2017)

### 4.2.2. الواجهات والتشطيبات: قراءة الأخطار الزمنية المتراكمة

يولي مدير المشروع اهتماما خاصا لتحليل متطلبات الواجهات والتشطيبات، لا لقيمتها الجمالية بل لأنها تمثل المرحلة التي تتراكم فيها التعديلات في نهاية دورة حياة المشروع حيث يكون الضغط التعاقدي في أوجه والمهل الزمنية في أدناها(Kerzner H. , 2017) .

- **التلبيس الخارجي (Enduit de façade)**

يحدد المخطط المعماري تلبيسا خارجيا بثلاث طبقات وفق DTR E 6.2.1: طبقة ترطيب، طبقة تسوية (griffé)، طبقة إنهاء، هذا التسلسل الثلاثي يستلزم تنسيقا زمنيا دقيقا، إذ يجب احترام فترة الجفاف بين كل طبقة وأخرى، وأي إخلال بهذا التسلسل كما رصده CTC في PV 004 حين اكتشف تطبيق طبقتين

فقط على ركيزة غير مستوية يفضي حتما إلى إعادة التنفيذ وما تستلزمه من وقت إضافي غير مخطط له . ((PV de contrôle technique CTC n°004, 2025.

- **نوافذ وأبواب PVC**

اختيار نظام النجارة بـ PVC كليا وهو اختيار معماري يرفع من مستوى جودة العزل الحراري والصوتي يضيف قيدا تخطيطيا دقيقا: يجب أن توضع إطارات النوافذ والأبواب قبل الشروع في تلبيس الواجهات، وإلا تعرضت الإطارات للتلوث أو الكسر، هذا الترتيب يشكل «علاقة إنهاء - بداية» (Finish-Start) صارمة في الجدول الزمني، يكفي عدم الالتزام بها لإعادة رسم تسلسل كامل من الأنشطة. (Clough, 2015)

**منظور مدير المشروع:** مدير المشروع يمثل كل قيد من هذه القيود بسهم تبعية في مخطط الشبكة ، فكلما ازداد عدد علاقات «إنهاء-بداية» الصارمة في المخطط، قلت إمكانيات التوازي وضاقت هامش المناورة أمام أي تعديل طارئ، تشطيبات هذا المشروع تحمل ستة قيود من هذا النوع على الأقل، وكلها تتمركز في نهاية الجدول حيث لا توجد مهلة زمنية متاحة.(Kerzner H. , 2017)

### 5.2.2. مخطط النجارة: تحليل التوريد والتركيب كأنشطة مستقلة

يتعامل مدير المشروع مع مخطط النجارة باعتباره وثيقة طلبية (Procurement Document) وليس مجرد مخطط معماري. فكل عنصر فيه يمثل عملية توريد (Delivery) يجب أن تسبق عملية التركيب (Installation) بفترة كافية لتفادي إيقاف الورشة انتظارا للتوريد. (Plans de menuiserie, Bureau d'études, 2025).

**الجدول رقم (3): وصف احتياجات المشروع من التجهيزات وتقدير اجال استلامها**

| الرمز | الوصف ومتطلباته التشغيلية | العدد | وقت التوريد التقديري | ملاحظة مدير المشروع |
|---|---|---|---|---|
| B1 | باب مصمت PVC يستوجب طلب مسبق لدى المورد | 02 | 14-7 يوما | يجب الطلب مع بداية مرحلة البناء |
| N1 | نافذة مزدوجة 1.50×2.00مPVC عنصر غير قياسي يستلزم تصنيعا خاصا | 08 | 21-14 يوما | خطر توقف الورشة إذا تأخر التوريد |
| N2 | نافذة فردية 1.20×1.50مPVC | 04 | 14-7 يوما | يمكن إدراجه مع طلبية N1 |
| Claustra | فتحات تهوية مجرى الدرج غائبة في التنفيذ رغم وجودها في المخطط | مطلوب | — | Claustra |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

**منظور مدير المشروع:** العنصر N1 (8 نوافذ بمقاس غير قياسي) يمثل خطرا تخطيطيا محتملا: توريده يتطلب ما بين أسبوعين وثلاثة إذا لم يطلب في الوقت المناسب، يوقف تقدم أشغال التشطيب الخارجي لكل أقسام المشروع في آن واحد وهو ما يحول تأخيرا لوجستيا صغيرا إلى توقف كامل للورشة. (Kerzner H. , 2017)

### 6.2.2. تشخيص مواطن الخطر الزمني في المخطط المعماري :

يجري مدير المشروع تقييما للمخاطر الزمنية (Time Risk Assessment) على المخطط المعماري قبل بدء التنفيذ، بهدف الاستعداد المسبق للتعديلات المحتملة والجدول التالي يلخص مواطن الخطر الزمني المستخلصة من تحليل مخططات مشروع ونوغة مقارنة بما وقع فعلا:

**الجدول رقم (4): تحليل المخاطر المعمارية المسجلة ميدانيا على الجدول الزمني للمشروع**

| موطن الخطر | المستوى التقديري | سبب الخطر المعماري | ما وقع فعلا | الأثر الزمني المسجل |
|---|---|---|---|---|
| بلاطة الطابق الفاصلة | مرتفع | قيد كفالة 28 يوم + تسليح معقد | مخالفات Treillis Soudée PV 003 | إعادة ضبط + انتظار ردود BET |
| مجرى الدرج | مرتفع | تسليح معقد + غياب Claustra | غياب Claustra مكتشَف في PV 007 | تحفظ مفتوح تأجيل التسليم |
| الواجهات الخارجية | متوسط | ثلاث طبقات + ركيزة تتطلب استواء | إعادة التنفيذ الكلي PV 004/006 | 5 إلى 10 أيام إضافية |
| منظومة تصريف الأكروتير | مرتفع | تفاصيل إنشائية دقيقة + موضع الغارقول | تسربات في اختبار المياه PV 007 | إيقاف التسليم + إعادة اختبار 24ساعة |
| توريد نوافذ PVC | متوسط | مقاسات غير قياسية + مورد واحد | مشاكل التركيب والكالفوترمان PV 006 | إعادة تركيب جزئية |
| الدالاج المحيطي | منخفض | عنصر بسيط غير حرج | غياب كلي مكتشف في PV 007 | يمنع التسليم رغم بساطته |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 7.2.2. خلاصة الجانب المعماري :

ينتهي التحليل المعماري من منظور إدارة المشاريع إلى الاستخلاصات التطبيقية الآتية:

- نمط R+01 يحول الجدول الزمني إلى جدول ذي بنية تبعية صارمة: كل تعديل في الطابق الأرضي يمتد حتما إلى كامل المشروع، وهو ما يفسر كيف تحولت تعديلات الأساسات والتسليح إلى انحراف زمني إجمالي يتجاوز أثرها التقني المباشر.

- مجرى الدرج هو «نقطة الخنق» المعمارية للمشروع: لا يقبل التوازي، ارتبط بكلا الطابقين، وحمل تعديلا بالحذف (Claustra) ظل مخفيا حتى نهاية التنفيذ.
- قيود التسلسل الحتمي في التشطيبات (نجارة ← تلبيس خارجي ← دهان) تتراكم في نهاية الجدول حيث لا تتوفر مهلة زمنية، مما يجعل أي تعديل في هذه المرحلة مؤلما جدا من حيث أثره على تاريخ التسليم.
- عنصر الدالاج المحيطي نموذج بليغ: عنصر معماري بسيط وغير حرج، لكن غيابه أوقف إجراءات التسليم الرسمي بالكامل، مما يثبت أن مدير المشروع لا يهمل أي بند مهما بدا ثانويا.

**منظور مدير المشروع:** الدرس الإداري الجوهري من هذا التحليل: المخطط المعماري الجيد لا يقيم بجماليته بل بقابليته للإنجاز، مشروع ونوغة يحمل مخططا معماريا واضحا ومنطقيا، لكن غياب قراءة إدارية مسبقة للمخاطر كتحديد زمن توريد NP1 مسبقا، أو التحقق المبكر من وجود Claustra يثبت أن القيمة الحقيقية للتحليل المعماري تكمن في توظيفه أداة لإدارة المخاطر الزمنية قبل أن يتحول كل خطر إلى تعديل مكلف.

## 3.2.الجانب الإداري والتنظيمي :

لا يمكن فهم الانحرافات الزمنية في مشاريع البناء بمعزل عن الإطار الإداري والتنظيمي الذي تنشأ فيه وتتراكم، فالتعديل التقني بمفرده لا يفضي آليا إلى تأخير، بل يفضي إليه حين تستجيب له المنظومة الإدارية ببطء أو تعالجه بارتجالية (Assaf, 2006). وفي ضوء هذا الفهم، يتناول هذا الجانب تشريح المنظومة الإدارية لمشروع ونوغة من خلال محاضر CTC السبعة، بغية تحديد الاختلالات التنظيمية التي أسهمت في تضخيم الأثر الزمني للتعديلات.(Ibbs C. W., 2007)

### 1.3.2. بنية المنظومة الإدارية وتوزيع الأدوار:

يشتمل مشروع ونوغة على خمسة أطراف مؤسسية متفاعلة، لكل منها مستوى صلاحية وطريقة تأثير مختلفة على مسار القرارات المتعلقة بالتعديلات، وفهم هذا التوزيع شرط ضروري لتشخيص مواطن الإخفاق الإداري:

**الجدول رقم (5): الأطراف المتدخلة في المشروع، وادوارها وأثرها على الجدول الزمني**

| الطرف | الجهة | الدور الإداري | أثره على الجدول الزمني |
|---|---|---|---|
| **صاحب المشروع** | بلدية ونوغةAPC | التمويل<br>إصدار قرارات التعديل الاستلام النهائي | مباشر: إصدار أوامر التغيير يوجد وقت الانتظار الإداري |
| **مكتب الدراسات BET** | مكتب هندسي | إعداد المخططات تقديم الحلول التقنية الاستجابة للتحفظات | غير مباشر: غياب ردوده يعطل القرارات التصحيحية |
| **المقاول المنفذ** | بن عادل ربيع | تنفيذ الأشغال الالتزام بالآجال التعاقدية | مباشر: ملزم بالجدول ومعرّض للغرامات عند الانحراف |
| **مكتب المراقبة CTC** | وكالة CTC المسيلة | مراقبة الجودة إصدار المحاضر إثبات التعديلات | توثيقي: يوثق التعديلات ويطالب البت فيها |
| **الدراسات الجيوتقنية** | مخبر خنوف محمد | دراسة التربة التوصيات التأسيسية | أساسي: اكتشافاته تطلق سلسلة التعديلات الأولى والأكثر أثرا |

المصدر: إنجاز الطلبة

### 2.3.2. الخلل البنيوي في حلقة اتخاذ القرار: الشاهد الإداري الموثق :

تعد محاضر CTC السبعة مصدرا توثيقيا استثنائيا لتشريح حلقة اتخاذ القرار في هذا المشروع، وما يلفت الانتباه في قراءتها المتسلسلة ليس فقط التعديلات المرصودة، بل الملاحظة الإدارية الثابتة التي تتكرر فيها من محضر لآخر:

تكرار هذه الملاحظة في المحاضر PV 002 وPV 003 وPV 004 يكشف عن إخفاق إداري ممنهج لا عن زلة عرضية. ففي نظرية إدارة المشاريع، يعد عدم الاستجابة لطلبات رفع التحفظات خللا في «دورة المعالجة الإدارية» (Administrative Processing Cycle)، تلك الحلقة التي تبدأ برصد الإشكالية وتمر بتحليلها واقتراح الحل ثم توثيق القرار(Park, 2003) . فحين تتوقف الحلقة عند الرصد دون المعالجة كما هو الحال هنا يتحول الإشكالية التقنية إلى عبء مزدوج: عبء تقني (إشكالية غير محلولة) وعبء زمني (المقاول في انتظار الموقف الرسمي قبل الاستمرار). (Assaf, 2006)

### 3.3.2. صورة تطور المشروع إداريا : تحليل محاضر CTC

تمثل محاضر CTC السبعة أداة إدارية متكاملة لا مجرد وثائق مراقبة تقنية. ففيها تتجلى الفجوات الإدارية وتتراكم التحفظات وتظهر نسب التقدم المتباينة، والجدول التالي يلخص المحتوى الإداري لكل محضر:

**الجدول رقم (6): التسلسل الزمني للأحداث الإدارية والتقنية وتطور نسب الإنجاز ميدانيا**

| المحضر | التاريخ | تقدم المقاول | تقدم CTC | الحدث الإداري الرئيسي |
|---|---|---|---|---|
| **PV 001** | 2025/07/20 | %0 | %0 | بداية أشغال توصيات التأسيس اشتراط إسمنت CRS الموافقة على بدء الصب |
| **PV 002** | 2025/09/09 | %35 | %0 | أولى التحفظات على التسليح غياب ردود BET (أول ظهور للخلل الإداري) |
| **PV 003** | 2025/10/13 | %55 | %35 | تراكم التحفظات استمرار غياب ردود BET هبوط الدالاج بلا تفسير رسمي |
| **PV 004** | 2025/12/07 | %85 | %53 | التحفظات تتسع لتشمل الواجهات والمباني طلب إجراءات الطوارئ من BET |
| **PV 006** | 2026/02/04 | %95 | %96 | مشاكل تشطيبات PVC تسرب مائي عند النوافذ طلب شهادة مطابقة النجارة |
| **PV 007** | 2026/04/12 | %100 | %97 | اختبار المياه: تسرب عند الأكروتير غياب Claustra تحفظات تمنع التسليم |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 4.3.2. ظاهرة الفجوة في نسب التقدم: قراءة إدارية

تكشف قراءة الجدول عن ظاهرة لافتة تستحق التحليل المعمق: الفجوة بين نسبة التقدم التي يصرح بها المقاول ونسبة التقدم التي يثبتها مكتب المراقبة CTC ، وفيما يلي تفصيل أبرز الحالات:

- في :(09/09/2025) PV 002 المقاول يعلن 35% تقدما فعليا، في حين تسجل CTC نسبة 0% أي فجوة 35 نقطة.
- في :(13/10/2025) PV 003 المقاول يعلن 55%، بينما تحدد CTC 35% - فجوة 20 نقطة.
- في :(07/12/2025) PV 004 المقاول يعلن 85%، بينما تسجل CTC 53% - فجوة 32 نقطة.

هذه الفجوات ليست مجرد خلاف في الأرقام فهي تجسد اختلاف مرجعية القياس بين الطرفين، المقاول يحسب نسبة التقدم بناء على الأشغال المنجزة فعليا (بما فيها ما يخضع للتحفظات)، في حين تسجل CTC التقدم المقبول المطابق للمعايير التقنية ،وهذا الاختلاف يعكس ضعفا بنيويا في آليات الاستلام المرحلي (Réception partielle)، التي كان يجب أن تشكل نقاط تحقق إدارية مشتركة تفرز الأشغال المقبولة من تلك التي تستوجب إعادة التنفيذ.

### 5.3.2. تشريح الأسباب الإدارية للانحراف الزمني :

#### 1.5.3.2.غياب آلية رسمية لإدارة التغيير: (Change Management)

يشير التحليل إلى أن المشروع يفتقر إلى آلية رسمية مدونة لإصدار أوامر التغيير (Change Orders)، ففي المشاريع المدارة بصرامة، يفضي أي تعديل إلى تسلسل إداري محدد: رصد التعديل، تقييم أثره الزمني والمالي، الموافقة الرسمية من صاحب المشروع، ثم توثيق التعديل بإلحاق ملحق (Avenant) أو أمر خدمة معدل(Ibbs C. W., 2001) . أما في مشروع ونوغة، فلم يشر أي من المحاضر إلى وجود أوامر خدمة معدلة أو ملاحق رسمية تقنن التعديلات المرصودة، مما يعني أن كل تعديل كان يعالج بصورة ميدانية بلا ضبط زمني. (PMBOK, 2021)

#### 2.5.3.2. بطء الاستجابة من مكتب الدراسات:BET

أثبتت المحاضر أن BET لم يستجب للتحفظات التقنية خلال ما لا يقل عن أربعة أشهر (من سبتمبر إلى ديسمبر 2025). هذا الغياب وضع المقاول أمام خيارين كلاهما ضار: إما الانتظار مع تجميد موارد بشرية ومادية على المشروع، أو الاستمرار في التنفيذ بقرارات ميدانية دون سند تقني رسمي، وكلا الخيارين يفضيان إلى انحراف زمني: الأول مباشر والثاني مؤجل يظهر عند تراكم التحفظات.

#### 3.5.3.2. ضغط الإطار البيروقراطي للصفقات البلدية :

بما أن صاحب المشروع هو المجلس الشعبي البلدي (APC) الذي يعمل وفق اشتراطات قانون الصفقات العمومية (المرسوم الرئاسي رقم 15-247)، فإن كل قرار تعديل يستوجب عبور مسارات موافقة متعددة قبل التحول إلى توجيه ميداني، وهو ما يزيد من الوقت الميت (Dead Time) في دورة المعالجة الإدارية للتعديلات.

### 6.3.2. مؤشر تصنيف السلامة: قراءة إدارية لتطور الورشة

تصدر CTC في ملحق كل محضر تقييما لمستوى السلامة في الورشة، وهو مؤشر إداري يكشف عن مستوى الانضباط العام في التسيير الميداني. فارتفاع نقطة السلامة يعكس ارتفاع مستوى التنظيم والانضباط، وهو شرط ضروري وإن لم يكن كافيا لاحترام الجدول الزمني.

**الجدول رقم (07): تحليل وتقييم مخاطر تأخير الأنشطة وانحراف الجدول الزمني للمشروع**

| رمز النشاط | وصف النشاط / المهمة | نوع الانحراف أو التعديل الميداني | درجة التأثير الفعلي | اللون الدلالي | مستوى الخطر (مرجعية التصنيف) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | الأشغال التحضيرية والحفر | تأخر بسبب طبيعة التربة (الكتلة/Radier) | عالي جداً | أحمر | خطر حرج |
| B | الأساسات والهيكل الخرساني | تأخر توريد الحديد واستخراج خطة مكتب الدراسات | عالي | أحمر | خطر حرج |
| C | البناء والكتامة (L'étanchéité) | تعديل العزل المائي وتأخر إطلاق الأشغال | متوسط | برتقالي | خطر متوسط |
| D | التلبيس والأشغال الثانوية | تأخر توريد مواد الإنهاءات (Claustra) | متوسط | برتقالي | خطر متوسط |
| E | أشغال الشبكات والتهيئة الخارجية | تأخر بسيط في الربط والتشطيبات النهائية | منخفض | أصفر | خطر منخفض |

**دليل مرجعية تصنيف الألوان والمخاطر (Legend):**

- **اللون الأحمر (خطر حرج / Critical Risk):** يشير إلى انحراف زمني كبير يقع مباشرة على **المسار الحرج (CPM)** ويتسبب في تأخير حتمي للتاريخ النهائي الإجمالي للمشروع، ويستدعي اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية (كإعادة جدولة المهام أو تكثيف الموارد).
- **اللون البرتقالي (خطر متوسط / Moderate Risk):** يشير إلى انحراف في أنشطة تمتلك هوامش زمنية محدودة (Total Float منخفض)، ولا تقع حالياً على المسار الحرج ولكنها مهددة بالتحول إلى أنشطة حرجة إذا استمر التأخير دون معالجة.
- **اللون الأصفر (خطر منخفض / Low Risk):** يشير إلى انحراف طفيف في أنشطة غير حرجة تمتلك هوامش زمنية كافية، وبالتالي لا تؤثر على الموعد النهائي لتسليم المشروع، وتتطلب المتابعة الدورية فقط دون تدخل طارئ.

يبين التطور من التصنيف الأحمر (نقطة صفر) إلى التصنيف الأخضر (104 نقطة) مسارا إيجابيا في تسيير الورشة، غير أن المفارقة الإدارية تكمن في أن هذا التحسن جاء متأخرا: فالمرحلة التي شهدت أدنى مستويات الانضباط هي المرحلة الأولى من المشروع **مرحلة التأسيس والهيكل الإنشائي** وهي بالضبط

المرحلة التي تنتمي إليها التعديلات الكبرى الواقعة على المسار الحرج، وبعبارة إدارية دقيقة: ارتفع مستوى الانضباط حين لم يعد بمقدوره تلافي التأخير المتراكم.

### 7.3.2. خلاصة الجانب الإداري :

تنتهي قراءة الجانب الإداري إلى تشخيص منظومي واضح: الانحراف الزمني في مشروع ونوغة لم يكن حصيلة تعديلات تقنية معزولة، بل حصيلة تفاعل بين تلك التعديلات وبيئة إدارية تتسم بثلاثة إخفاقات جوهرية:

- غياب حلقة التغذية الراجعة الفعالة بين مكتب المراقبة CTC ومكتب الدراساتBET ، مما أطال وقت الانتظار بين رصد الإشكالية التقنية وإيجاد حلها.
- غياب آلية رسمية لإدارة التغيير، جعل كل تعديل يعالج بارتجالية ميدانية دون ضبط زمني واضح ودون توثيق قانوني كاف.
- الفجوة في نسب التقدم بين المقاول وCTC، التي تعكس ضعفا في آليات الاستلام المرحلي وتؤخر الحسم في أثر التعديلات على الجدول.

يتطابق هذا التشخيص مع ما أشار إليه Cleland وIreland في إطار نظرية التنسيق، من أن كفاءة إدارة التعديلات لا تتحدد بحجم التعديل التقني ذاته، بل بسرعة الاستجابة المؤسسية له، فالتعديل الصغير الذي لا تستجيب له المنظومة الإدارية يمكن أن يفضي إلى انحراف زمني أكبر بكثير مما يسببه تعديل جوهري تعالجه المنظومة بسرعة وحسم.

## 4.2. الجانب التقني للمشروع :

بعد أن رسمت الجوانب العمرانية والمعمارية والإدارية خريطة التعديلات وبيئتها المؤسسية، يتولى التحليل التقني مهمة الانتقال من الوصف إلى القياس، فالهدف من هذا الجانب ليس حصر التعديلات التقنية فحسب بل تصنيفها وفق موقعها على المسار الحرج وتقدير أثرها الزمني بصورة منهجية قابلة للتوثيق (Braimah, 2013)، ويرتكز هذا التحليل على مصدرين تكميليين: الكشف الكمي والتقييمي المصحح من جهة، ومحاضر مراقبة CTC السبعة من جهة أخرى، في مقارنة منهجية بين ما خطط له وما نفذ فعلا.

### 1.4.2. الإطار الإنشائي للمشروع: القراءة التقنية للمخططات

يعتمد المشروع نظام الهيكل الإنشائي الكامل من الخرسانة المسلحة (Béton Armé)، وهو النظام الأكثر شيوعا في مشاريع البناء التربوية بالجزائر، ويتكون هذا الهيكل من أعمدة وعوارض وبلاطات خرسانية مسلحة، مع أساسات تحدد أنواعها وفق خصائص التربة الموقعية.

### 1.1.4.2. نظام الأساسات: موطن التعديل الأكثر تأثيرا

مثل نظام الأساسات العنصر التقني الأكثر إحداثا للانحراف الزمني في **مشروع ونوغة**، وذلك حين كشفت عملية الحفر عن تربة طينية جبسية عالية العدوانية الكيميائية، تختلف جوهريا عن الفرضيات التي قامت عليها الدراسة التصميمية الأولية واستوجب هذا الاكتشاف إعادة النظر في عدة بارامترات تقنية أساسية:

**الجدول رقم (8): تقييم مستويات السلامة المهنية والانضباط الميداني**
**بناء على تقارير وكالة CTC**

| البارامتر التقني | المخطط أصلا | المنفذ فعلا |
|---|---|---|
| **نوع الأساس** | قواعد منفصلة (Semelles isolées) | تعزيزات خاصة مع إجراءات وقائية للتربة الجبسية |
| **نوع الإسمنت** | إسمنت عادي CPA-325 | إسمنت مقاوم للكبريتات CRS توصية PV 001 |
| **فئة الخرسانة** | خرسانة Class 25/30 | خرسانة Class 35/45 للبيئة عالية العدوانية (DTR 16002) |
| **المعالجة الإضافية** | لا شيء مخطط | هدم أساسات قديمة + إجراء دراسة جيوتقنية تكميلية |
| **الأثر الزمني الإجمالي** | — | توقف الأشغال لفترة لاستيراد الإسمنت الخاص وإعادة الدراسة |

المصدر: إنجاز الطلبة

تجدر الإشارة إلى أن هذا التعديل لم يكن اختياريا ولا محددا مسبقا في أي تعاقد، بل فرض فرضا بمعطيات الواقع الميداني، وهو ما يصنف في أدبيات إدارة المشاريع ضمن «التعديلات المستحقة» ( Justified Changes) التي لا يمكن تجنبها، غير أن أثرها يبقى إضافيا على الجدول الزمني الأصلي الذي لم يراعها.

### 2.1.4.2. الهيكل الإنشائي العلوي: تعديلات التسليح

رصدت CTC في المحضر PV 002 والمحضر PV 003 جملة من المخالفات التقنية في تسليح الهيكل الإنشائي، وهي مخالفات ذات أثر مباشر على المسار الحرج لأنها تخص عناصر بنيوية حاملة:

- عدم مطابقة طول تداخل قضبان الانتظار: المنفذ 63-70سم في حين يشترط المخطط الهيكلي ما يزيد على 90 سم، وفق اشتراطات (DTR BE 2.1) المادة 2.2.5.
- مسافة الكانات (Cadres) في منطقة التداخل غير مطابقة للمخطط الهيكلي المعتمد.
- قطر الشبكة الملحومة (Treillis Soudée) المستخدمة في بلاطة الطابق يبلغ 2.75 ملم بدلا من المواصفات المطلوبة في الكشف التقني.

غياب نتائج اختبارات الضغط على الخرسانة في المواعيد المقررة (7 أيام و28 يوما)، وهو ما يشكل إخلالا بمتطلبات المادة 5.6 من DTR BE 2.1 ، ويفيد غياب منظومة ضبط الجودة الداخلية لدى المقاول.

تحمل هذه المخالفات التقنية بعدا إداريا أيضا: فبما أن BET لم يستجب لطلبات تصحيح مسافات التسليح رغم تكرارها في ثلاثة محاضر متتالية، وجد المقاول نفسه في مرحلة ضبابية بين متطلبين متعارضين الاستمرار وفق ما خططه، أو الانتظار لحين ورود تعليمات تصحيحية رسمية وهو وضع يهدر الوقت دون إنتاج ملموس.

### 2.4.2. الكشف الكمي: قياس حجم التعديلات

يقدم الكشف الكمي والتقييمي المصحح للمشروع صورة رقمية مباشرة عن حجم التعديلات، والمقارنة بين الكميات الأصلية والكميات المنفذة تتيح قياس أثر التعديلات بصورة موضوعية بعيدا عن الاجتهادات التقديرية:

**الجدول رقم (9): كشف مقارن للكميات الاصلية والمنفذة مع توضيح مبررات الانحراف**

| البند | الوحدة | الكمية الاصلية | الكمية المنفذة | نسبة التغيير |
|---|---|---|---|---|
| **حفر بئري وطولي** | م³ | 88 | 180 | زيادة +104% بسبب الأساسات القديمة |
| **ردم مع الرش والدك** | م³ | 74.5 | 120 | زيادة +61% |
| **هدم أساسات قديمة وإزالتها** | م.ج | غير موجود | 01 | بند إضافي كليا |
| **خرسانة مسلحة للأساسات** | م³ | 41.07 | أعلى | تغيير نوع الإسمنت إلى CRS |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **بلاطة Hourdis (4+16) سم تلبيس خارجي أسمنتي** | م² | 130.26 | 130.26 | بدون تغيير كمي |
| **تلبيس خارجي أسمنتي** | م² | 133 | زيادة | عادة تنفيذ كلي PV 004 / PV 006 |
| **بناء جدران مزدوجة** | م² | 113.88 | يختلف | تعديل سمك الجدران PV 004 |

المصدر: إنجاز الطلبة

ويستوقف النظر بشكل خاص بند «هدم الأساسات القديمة»، الذي لم يتوقع في الكشف الكمي الأصلي إطلاقا، فظهوره بند إضافي كليا يثبت أن الدراسة التحضيرية للموقع لم تكشف عن وجود بنية تحتية أرضية سابقة، وهو ما يؤكد الفرضية الأولى لبحثنا: التعديلات التصميمية المصدرها قصور في الدراسات الأولية تلقي بأثقل أثر زمني على المشروع.(Zumrawi, 2014) (Albatal, 2013)

### 3.4.2. التصنيف الشامل للتعديلات التقنية ومواقعها من المسار الحرج :

يعد تصنيف التعديلات وفق موقعها من المسار الحرج أداة تحليلية جوهرية في إدارة المشاريع، إذ يفرق بين التعديلات التي تمدد المشروع مباشرة وتلك التي تستهلك فحسب من المهل الزمنية المتاحة (Float) (Ibbs C. W., 2005). والجدول التالي يلخص نتائج هذا التصنيف:

**الجدول رقم (10): حصر التعديلات التقنية والتنفيذية وأثرها الزمني على المسار الحرج للمشروع**

| رقم | التعديل | النوع | المرحلة | المسار الحرج | تقدير الأثر الزمني |
|---|---|---|---|---|---|
| T1 | تغيير نوع إسمنت الأساسات إلى CRS | تصميمي تقني | التأسيس | نعم | 2 إلى 3 أسابيع (استيراد الإسمنت الخاص) |
| T2 | هدم الأساسات القديمة وإزالتها | تنفيذي إضافي | التأسيس | نعم | 3 إلى 4 أسابيع (هدم + إعادة دراسة) |
| T3 | عدم مطابقة تسليح الأعمدة (طول التداخل والكانات) | تصميمي تنفيذي | الهيكل الإنشائي | نعم | 3 إلى 6 أسابيع (انتظار الحل التقني من BET) |
| T4 | قطر Treillis Soudée غير مطابق | تنفيذي | البلاطة | نعم | 1 إلى 2 أسبوع (إعادة ضبط وتوريد) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T5 | تغيير سمك الجدران أثناء التنفيذ | تنفيذي | البناء | لا | إعادة جزئية: أسبوع واحد |
| T6 | إعادة تنفيذ كامل للواجهات الخارجية | تنفيذي | التشطيبات | لا | 5 إلى 10 أيام |
| T7 | إضافة عزل مائي للأكروتير واختبار المياه | تصميمي | الإنهاء | لا | إيقاف + إعادة اختبار 24 ساعة |
| T8 | غياب فتحات Claustra في مجرى الدرج | تصميمي بالحذف | الإنهاء | لا | تحفظ مفتوح يؤخر التسليم |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 4.4.2. التعديلات على المسار الحرج: التراكم الزمني ومعادلة CPM

تجسد التعديلات الأربعة T1 إلى T4 الواقعة على المسار الحرج النموذج النظري الكلاسيكي الذي تحذر منه منهجية CPM : (تمركز التعديلات في مرحلة التأسيس والهيكل الإنشائي) وهي المرحلة التي تشكل تاريخيا أطول تسلسل حرج في مشاريع البناء الهيكلية يعني أن كل تأخير فيها يترجم آليا إلى تمديد في تاريخ انتهاء المشروع. (Ibbs C. W., 2005)

ويفسر في ضوء هذا المنطق الفارق الكبير الذي رصدناه بين نسب التقدم في المحاضر الأولى: فحين يعلن المقاول 35% تقدما في PV 002 (2025/09/09)، تسجل CTC 0% لأن مكتب المراقبة لا يحتسب إلا الأشغال الهيكلية المقبولة، وهي في تلك اللحظة محاصرة بتحفظات لم يحسم فيها بعد، هذا الوضع يجسد مفهوم «الإنجاز الظاهري» (Apparent Progress) مقابل «الإنجاز الفعلي» (Actual Progress)، وهو الفارق الذي يخفيه مخطط جانت حين لا يستكمل بتتبع حالة المطابقة التقنية.(Fleming, 2010)

### 5.4.2. منظومة تصريف المياه والعزل: تعديلات مرحلة الإنهاء

رصد المحضر PV 007 إخفاقات تقنية متعددة في منظومة التصريف والعزل المائي، وهي إخفاقات لم تظهر إلا في مرحلة الاختبار الوظيفي (Essai de mise en eau) التي أجريت على مدار 24 ساعة،

وقد أسفر هذا الاختبار عن رصد التسربات الآتية:

- تسرب مائي في نقاط متعددة على مستوى الأكروتيرات، وبصفة خاصة عند مصرف الغارقول (Gargouille)المنفذ في أدنى نقاط تصريف السطح.

- تسرب مائي عند إطارات نوافذ PVC بسبب ضعف طار الإطار (Calfeutrement) حول الإطار الخارجي.
- غياب توصيل مواسير تصريف المياه بشبكة التصريف العمومية، مما يبقي المياه تتجمع حول أساسات المبنى في حالة الأمطار.

غياب الرصيف المحيطي الذي يشكل الحاجز الأساسي بين المياه السطحية وأساسات المبنى.

من منظور إدارة المشروع، تمثل هذه الإخفاقات نوعا خاصا من التعديلات يعرف بـ«التعديل المكتشف في مرحلة التشغيل» (Commissioning-phase Change)، وهو الأكثر تكلفة زمنيا لأنه يظهر في آخر لحظة ممكنة ويستلزم إعادة اختبار كامل بعد التصحيح، وقد أوقف هذا الاكتشاف إجراءات التسليم وأوجد تحفظات فتحت المشروع على مرحلة إضافية غير محسوبة في الجدول الأصلي. (Li, 2014) (Hwang, 2009)

### 6.4.2. خلاصة الجانب التقني :

ينتهي التحليل التقني إلى جملة من الاستخلاصات المتكاملة التي تكمل الصورة التحليلية التي رسمها الجانب العمراني و المعماري والإداري:

- أربعة تعديلات تقنية T1 و T2و T3و T4تقع على المسار الحرج وتتمركز في مرحلة التأسيس والهيكل الإنشائي، وهي المسؤولة الأولى عن الانحراف الزمني الإجمالي للمشروع، وفق معادلة CPM، يمتص كل تأخر في هذه التعديلات من المهل الكلية للمشروع دون أن يتيح تعويضا في المراحل اللاحقة.
- أربعة تعديلات أخرى T5 إلى T8 لا تقع على المسار الحرج، لكنها أثرت على مرحلة التشطيبات والإنهاء مما أضاف أعباء زمنية إضافية في المرحلة التي يرتفع فيها الضغط التعاقدي على المقاول.
- الزيادة المرصودة في كميات بند الحفر (+104%) وظهور بند الهدم كإضافة كلية تثبتان أن التعديلات الكبرى نشأت من قصور في الدراسات الأولية للموقع، وليس من اختيارات تصميمية متعمدة.
- غياب منظومة ضبط الجودة الداخلية (Autocontrôle) المتمثل في عدم إجراء اختبارات الضغط على الخرسانة يشكل مخاطرة قانونية ومالية مؤجلة قد تفضي إلى تعديلات ما بعد التسليم.

وفي مجمله، يثبت التحليل التقني الفرضيتين الأولى والثانية لهذا البحث: الفرضية الأولى التي تصنف التعديلات التصميمية ذات المصدر الجيوتقني في صدارة المسببين الرئيسيين للانحراف الزمني، والفرضية الثانية التي تؤكد أن التعديلات الواقعة على المسار الحرج هي صاحبة الأثر الزمني الأكبر والأعسر تعويضا، كما يمهد لما ستقدمه مرحلة الجدولة والتحليل الزمني من قياس كمي دقيق لهذه الانحرافات.

## 3. تقرير مقارنة مخططات MS Project وتقييم تأخيرات المشروع :

### 1.3. معلومات عامة عن المشروع:

**الجدول (11): معلومات عامة عن المشروع**

| البيان | التفاصيل |
|---|---|
| اسم المشروع | إنجاز أربعة أقسام ابتدائية ونوغة — ولاية المسيلة |
| المخطط الأساسي | 15جويلية ← 04 أوت 2025 |
| مخطط التأخيرات | 15جويلية← 07 أوت 2025 |
| التأخير الإجمالي | +3 أيام(+20%) |
| نسبة الإنجاز — أساسي | 58% |
| نسبة الإنجاز — تأخيرات | 29% |
| عدد مهام المخاطر المضافة | 8مهام |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 2.3. مقارنة المراحل:

الجدول التالي يقارن مدة كل مرحلة بين المخططين ويبرز التأخيرات والمخاطر المضافة.

**الجدول (12): مقارنة مدة مراحل الإنجاز بين المخططين مع ابراز التأخيرات والمخاطر المضافة**

| المرحلة | أساسي | تأخير | الفارق | المخاطر المضافة |
|---|---|---|---|---|
| **أشغال الحفر** | 12 j | 15 j | **+3 j** | اكتشاف أساسات قديمة |
| **الأساسات** | 15 j | 18 j | **+3 j** | تغيير الإسمنت |
| **الهيكل العلوي** | 12 j | 18 j | **+6 j** | تسليح وشبكة بلاطة غير مطابقَين |
| **أشغال البناء** | 6 j | 13 j | **+7 j** | تغيير سمك الجدار |
| **العزل والكتامة** | 7 j | 8 j | **+1 j** | عزل الأكروتير |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **التلبيس** | 4 j | 12 j | **+8 j** | إعادة تنفيذ الواجهات |
| **الأرضيات والجدران** | 9 j | 9 j | 0 | — |
| **النجارة** | 3 j | 3 j | 0 | غياب فتحات الدرج |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 3.3. المهام الجديدة المضافة بسبب المخاطر:

تمثل هذه المهام إجراءات علاجية لم تكن مدرجة في المخطط الأساسي، وجميعها بنسبة إنجاز 0%.

**الجدول :(13) المهام الجديدة المضافة بسبب المخاطر**

| المهمة | المرحلة | المدة | السبب |
|---|---|---|---|
| **اكتشاف أساسات قديمة** | الحفر | **3 j** | خطر جيوتقني |
| **تغيير نوع الإسمنتCRS** | الأساسات | **3 j** | تربة كبريتاتية |
| **تسليح الأعمدة غير مطابق** | الهيكل | **5 j** | خطأ تقني |
| **شبكة البلاطة غير مطابقة** | الهيكل | **1 j** | مواصفات |
| **تغيير سمك الجدار أثناء التنفيذ** | البناء | **7 j** | تعديل تصميمي |
| **عزل مائي الأكروتير + اختبار** | العزل | **1 j** | ثغرة في الكتامة |
| **إعادة تنفيذ الواجهات الخارجية كاملة** | التلبيس | **8 j** | جودة غير مقبولة |
| **غياب فتحات الدرج** | النجارة | **1 j** | نسيان تنفيذي |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 4.3. التحليل التفصيلي:

#### 1.4.3. التأخير الإجمالي :

ارتفعت المدة الإجمالية للمشروع من 15 يوما في المخطط الأساسي إلى 18 يوما في مخطط التأخيرات، أي بتأخير إجمالي قدره 3 أيام يعادل 20% من المدة الأصلية.

### 2.4.3. تراجع نسب الإنجاز:

انخفضت نسبة الإنجاز الإجمالية من 58% في المخطط الأساسي إلى 29% في مخطط التأخيرات. هذا الانخفاض الحاد يدل على أن التأخيرات أثرت سلبا على وتيرة التنفيذ الفعلي وليس فقط على الجداول الزمنية.

### 3.4.3. المراحل الأكثر تضررا:

- **التلبيس:** ارتفع من 4 أيام إلى 12 يوما (+200%) بسبب إعادة تنفيذ الواجهات الخارجية كاملة.
- **البناء:** ارتفع من 6 أيام إلى 13 يوما (+117%) بسبب تغيير سمك الجدار أثناء التنفيذ.
- **الهيكل العلوي:** ارتفع من 12 إلى 18 يوما (+50%) بسبب عدم مطابقة تسليح الأعمدة وشبكة البلاطة.
- **الطلاءات:** +200٪ (من 4 أيام إلى 12 يوما) إعادة إنجاز الواجهات بالكامل.
- **أعمال البناء:** +117٪ (من 6 أيام إلى 13 يوما) تعديل سماكة الجدار أثناء التنفيذ.
- **الهيكل الخرساني:** +50٪ (من 12 يومًا إلى 18 يوما) عدم مطابقة حديد التسليح والشبك المعدني.

## 5.4. الاستنتاجات والتوصيات:

بناء على التحليل المقارن بين المخططين، تستخلص الاستنتاجات التالية:

**الجدول :(11) الاستنتاجات المستخلصة من المخططين**

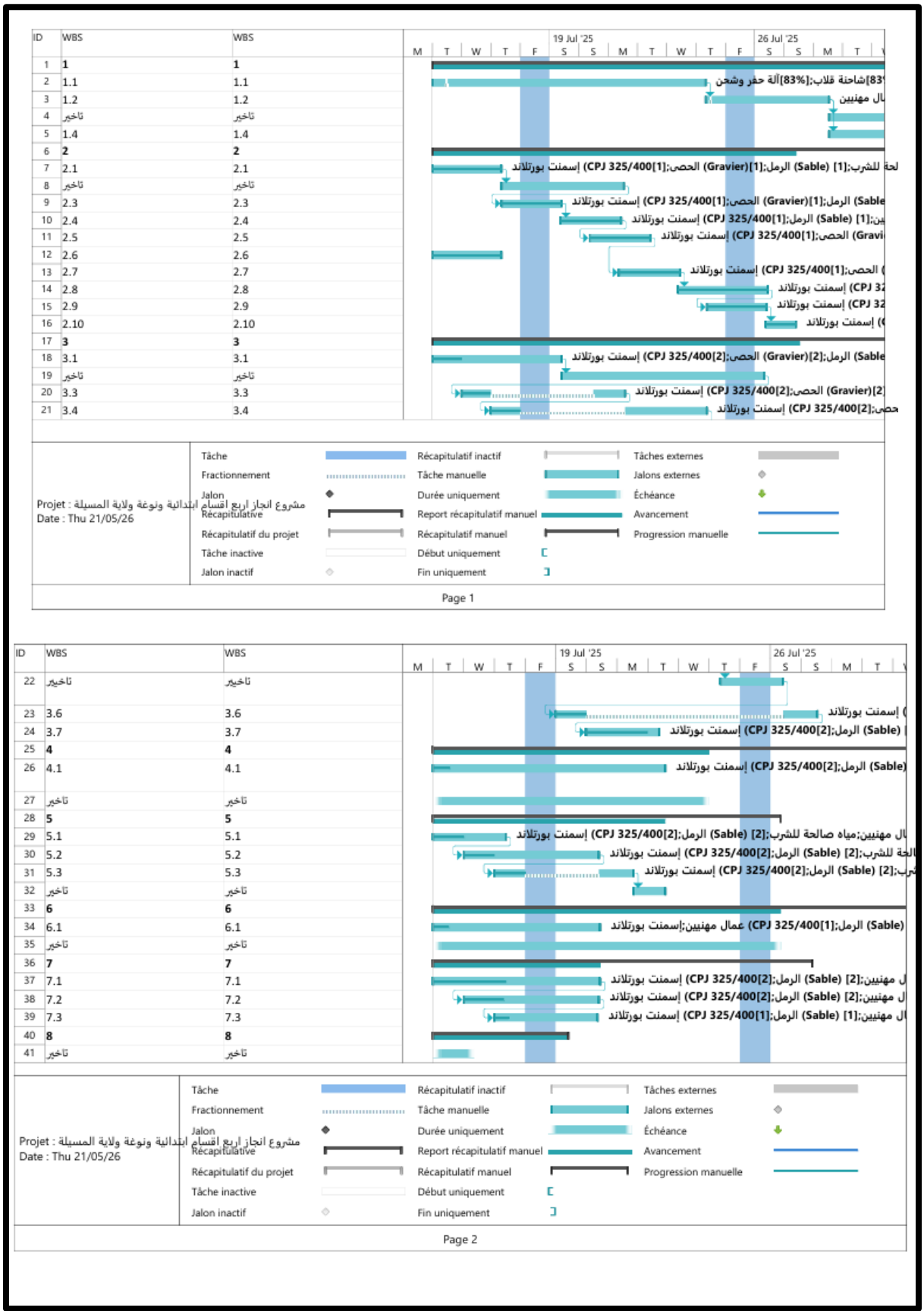
| المحور | الاستنتاج |
|---|---|
| التخطيط متفائل | لم يدرج المخطط الأساسي أي احتياطي للمخاطر الجيوتقنية أو التقنية Le . |
| تراجع الإنجاز | انخفضت نسبة الإنجاز من 58% إلى 29%، وهو مؤشر خطير يستوجب إعادة جدولة |
| المراحل الحرجة | التلبيس (+8 أيام) والبناء (+7 أيام) والهيكل (+6 أيام) هي الأشد تضررا |
| غياب ضبط الجودة | أغلب مهام الخطر ناتجة عن غياب مراجعة تقنية مسبقة. يوصى بتفعيل اجتماعات موقع أسبوعية |

**المصدر: إنجاز الطلبة**

**التوصيات العملية:**

- إجراء دراسة جيوتقنية شاملة قبل أي مشروع مشابه لتجنب مفاجآت الأساسات.
- تفعيل نظام ضبط الجودة (مراجعة التسليح، مواصفات المواد) قبل الشروع في كل مرحلة.
- إضافة احتياطي زمني (buffer) لا يقل عن 15% من مدة المشروع في التخطيط المستقبلي.
- عقد اجتماع موقع أسبوعي لمتابعة التقدم ورصد الانحرافات مبكرا.

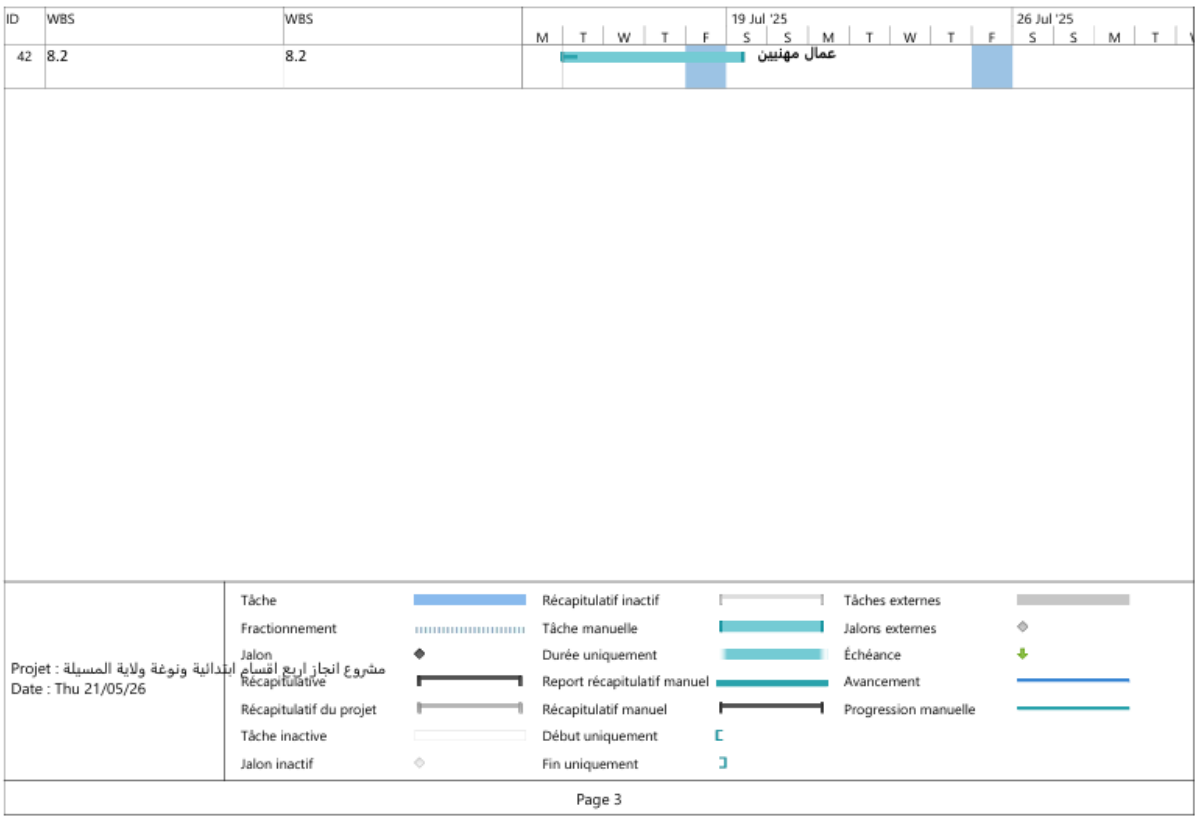
**صورة (11): الجدول الزمني لإنجاز المشروع باستعمال MS PROJECT**

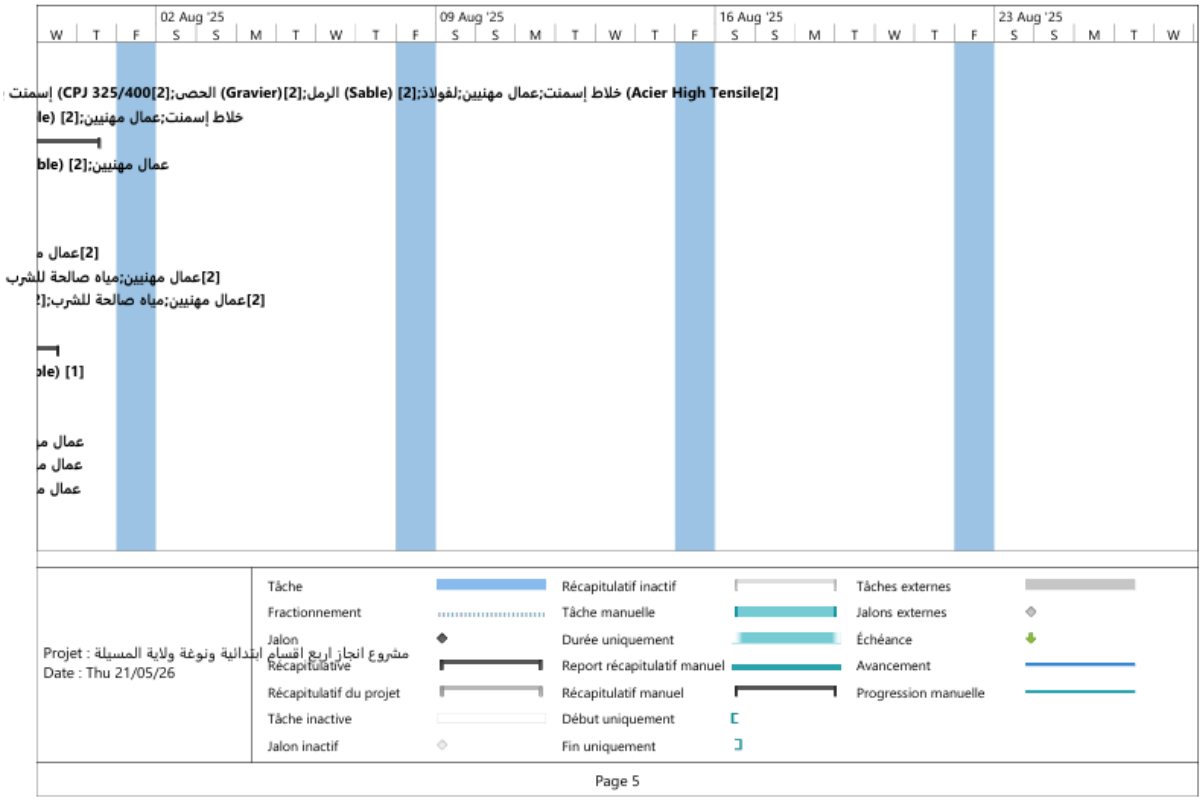


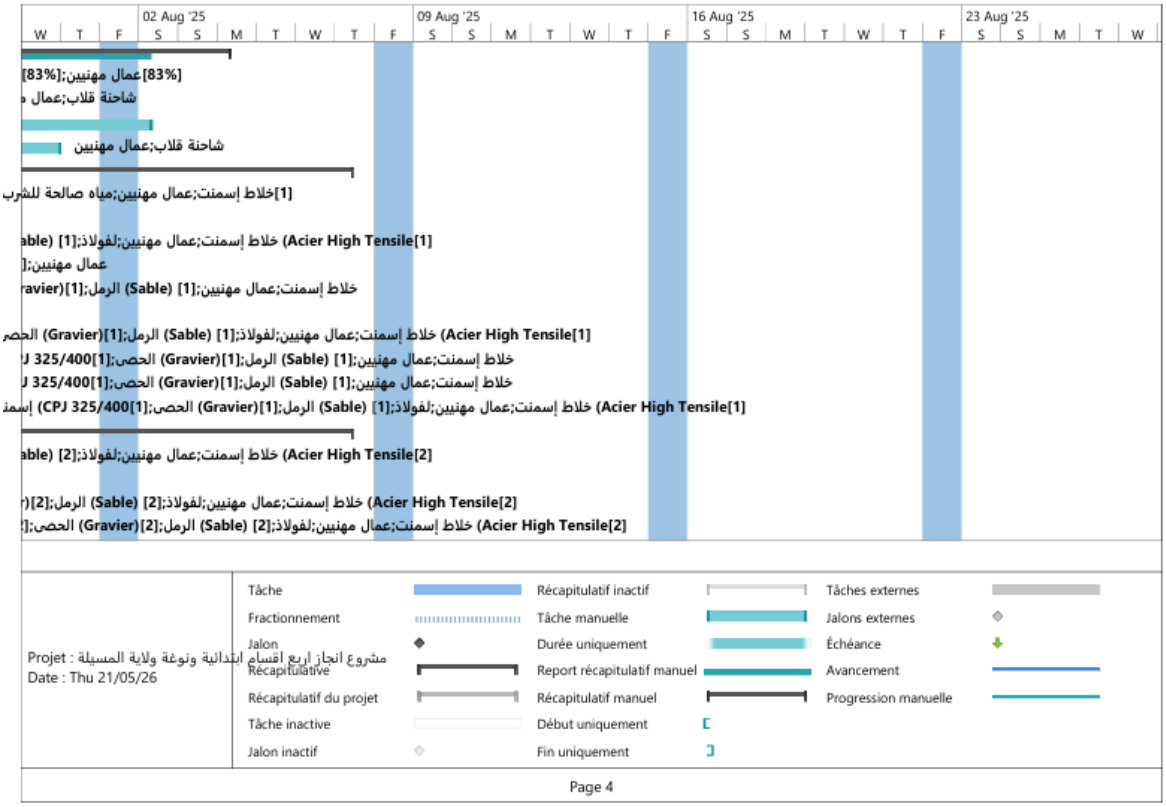
| ID | WBS | WBS |
|---|---|---|
| 1 | **1** | **1** |
| 2 | 1.1 | 1.1 |
| 3 | 1.2 | 1.2 |
| 4 | تاخير | تاخير |
| 5 | 1.4 | 1.4 |
| 6 | **2** | **2** |
| 7 | 2.1 | 2.1 |
| 8 | تاخير | تاخير |
| 9 | 2.3 | 2.3 |
| 10 | 2.4 | 2.4 |
| 11 | 2.5 | 2.5 |
| 12 | 2.6 | 2.6 |
| 13 | 2.7 | 2.7 |
| 14 | 2.8 | 2.8 |
| 15 | 2.9 | 2.9 |
| 16 | 2.10 | 2.10 |
| 17 | **3** | **3** |
| 18 | 3.1 | 3.1 |
| 19 | تاخير | تاخير |
| 20 | 3.3 | 3.3 |
| 21 | 3.4 | 3.4 |

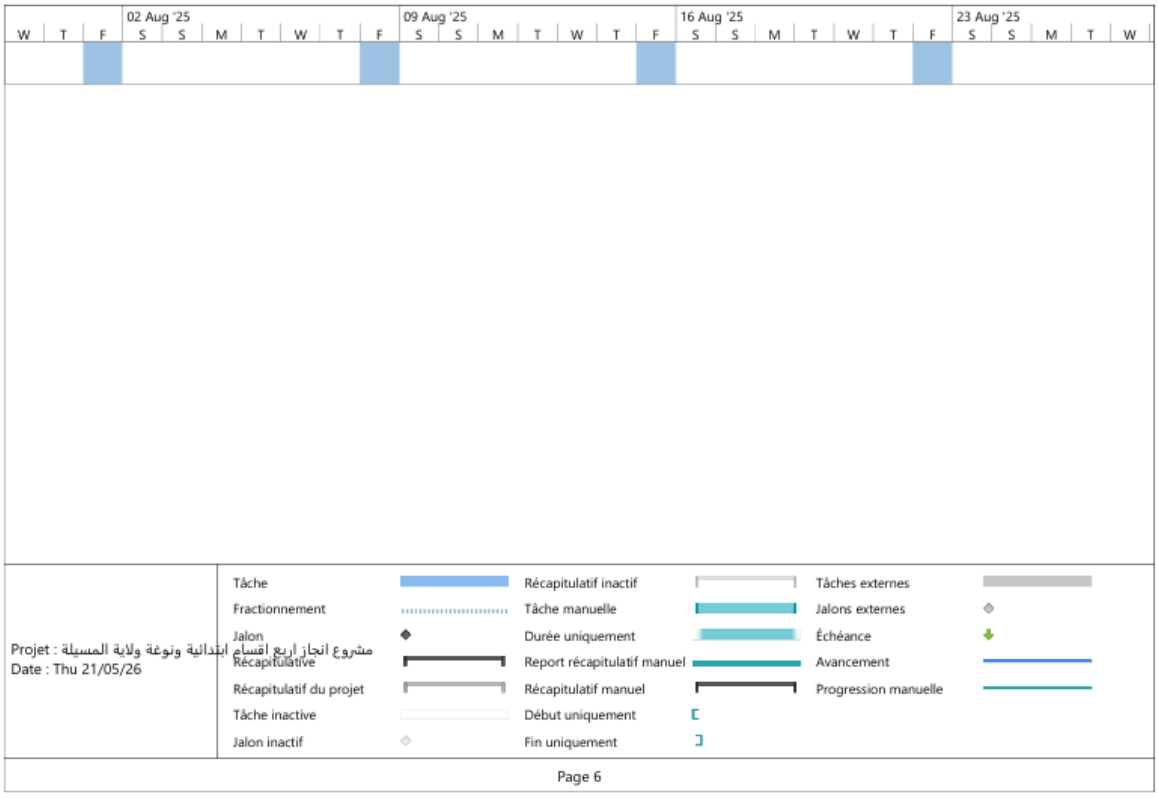


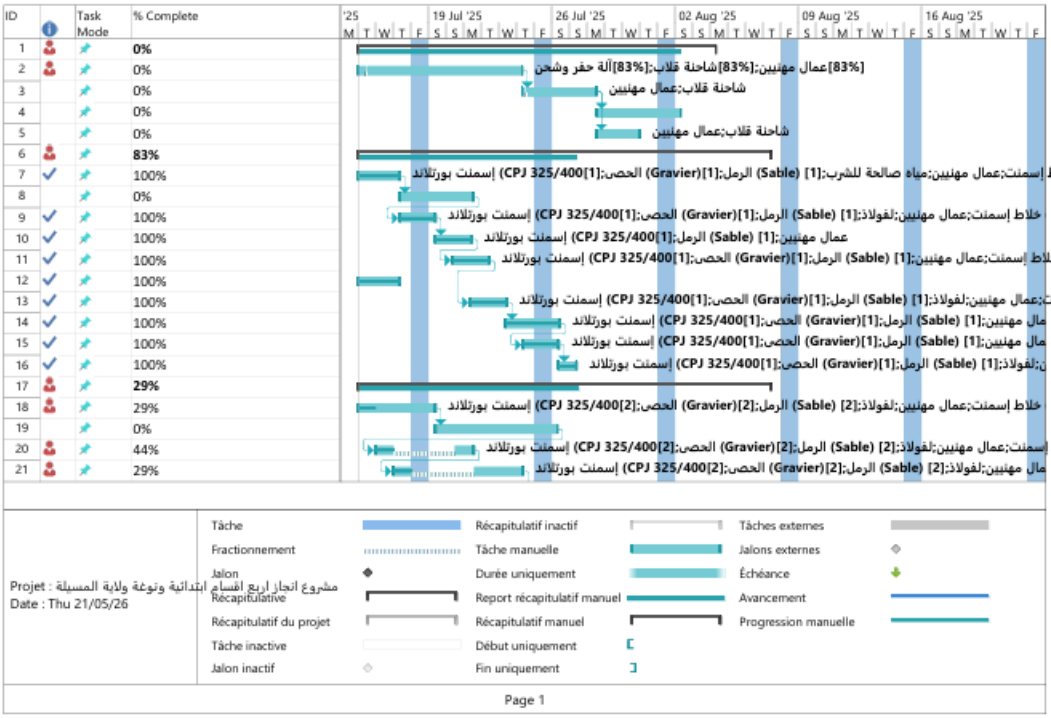
| ID | WBS | WBS |
|---|---|---|
| 22 | تاخير | تاخير |
| 23 | 3.6 | 3.6 |
| 24 | 3.7 | 3.7 |
| 25 | **4** | **4** |
| 26 | 4.1 | 4.1 |
| 27 | تاخير | تاخير |
| 28 | **5** | **5** |
| 29 | 5.1 | 5.1 |
| 30 | 5.2 | 5.2 |
| 31 | 5.3 | 5.3 |
| 32 | تاخير | تاخير |
| 33 | **6** | **6** |
| 34 | 6.1 | 6.1 |
| 35 | تاخير | تاخير |
| 36 | **7** | **7** |
| 37 | 7.1 | 7.1 |
| 38 | 7.2 | 7.2 |
| 39 | 7.3 | 7.3 |
| 40 | **8** | **8** |
| 41 | تاخير | تاخير |

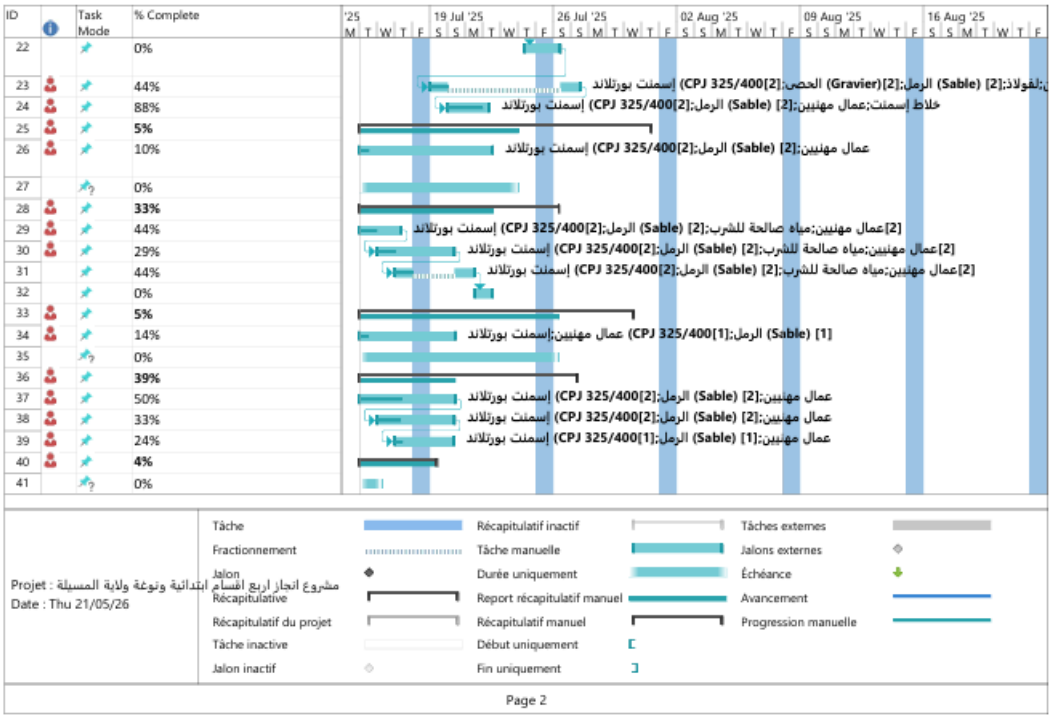

ID
WBS
WBS
42
8.2
8.2
19 Jul '25
26 Jul '25
M T W T F S S M T W T F S S M T
عمال مهنيين
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية ونوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Tâche
Fractionnement
Jalon Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Page 3

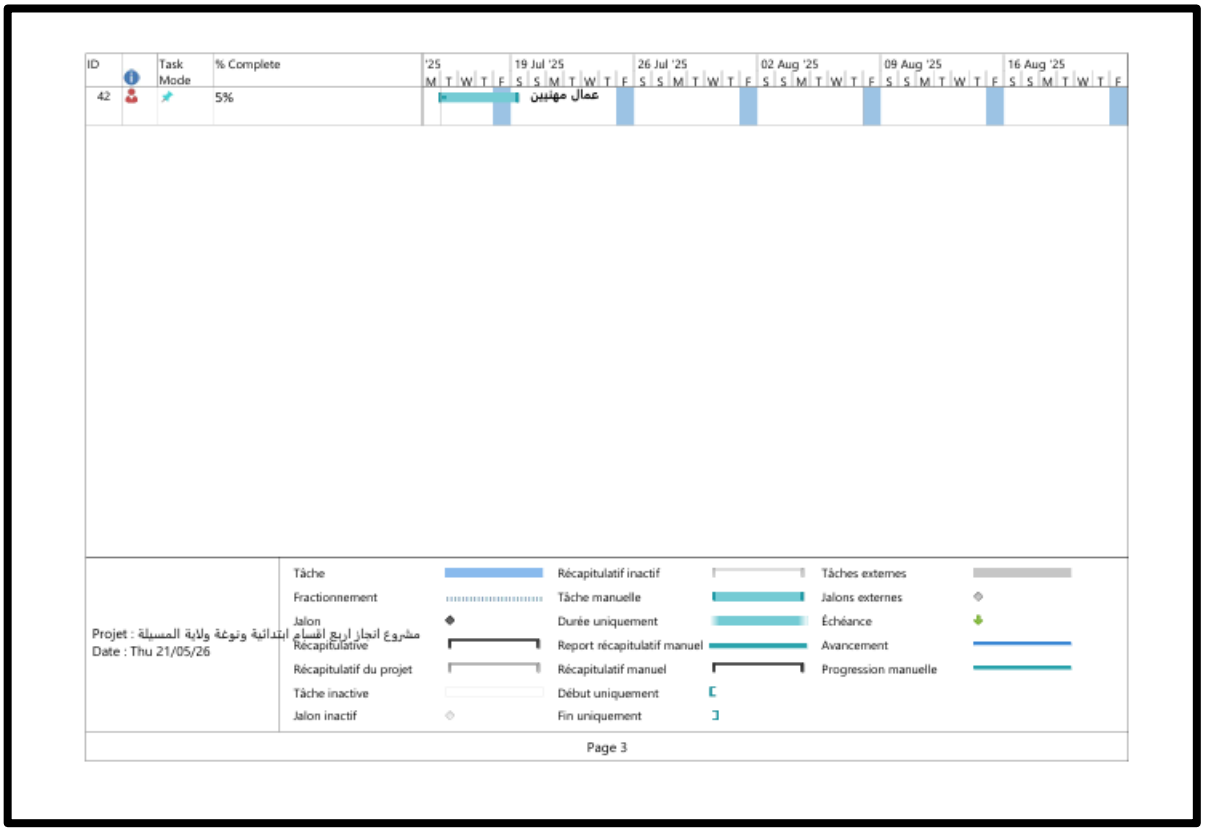

02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
23 Aug '25
W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W
إسمنت (CPJ 325/400[2];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ (Acier High Tensile[2]
le) [2];خلاط إسمنت;عمال مهنيين
ble) [2];عمال مهنيين
[2]عمال م
[2]عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب
[2]عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب;
ble) [1]
عمال م
عمال م
عمال م
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية ونوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Tâche
Fractionnement
Jalon Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Page 5


02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
23 Aug '25
W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W
[83%];عمال مهنيين[83%]
شاحنة قلاب;عمال
شاحنة قلاب;عمال مهنيين
[1]خلاط إسمنت;عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب
able) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[1] (Acier High Tensile[1]
عمال مهنيين;]
ravier)[1];الرمل (Sable) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين
الحصم (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[1] (Acier High Tensile[1]
J 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين
J 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين
إسمنت (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[1] (Acier High Tensile[1]
able) [2];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[2] (Acier High Tensile[2]
)[2];الرمل (Sable) [2];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[2] (Acier High Tensile[2]
:];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];خلاط إسمنت;عمال مهنيين;لفولاذ;[2] (Acier High Tensile[2]
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية ونوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Tâche
Fractionnement
Jalon
Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Page 4


02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
23 Aug '25
W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية ونوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Tâche
Fractionnement
Jalon
Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Page 6


ID
Task Mode
% Complete
'25
19 Jul '25
26 Jul '25
02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
1 0%
2 0%
3 0%
4 0%
5 0%
6 83%
7 100%
8 0%
9 100%
10 100%
11 100%
12 100%
13 100%
14 100%
15 100%
16 100%
17 29%
18 29%
19 0%
20 44%
21 29%
[83%]عمال مهنيين;[83%]شاحنة قلاب;آلة حفر وشحن
شاحنة قلاب;عمال مهنيين
شاحنة قلاب;عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين;لفولاذ
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين;لفولاذ
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الحصى (Gravier)[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;لفولاذ
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;لفولاذ
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;لفولاذ
Tâche
Fractionnement
Jalon
Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية وتوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Page 1


ID
Task Mode
% Complete
'25
19 Jul '25
26 Jul '25
02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
22 0%
23 44%
24 88%
25 5%
26 10%
27 0%
28 33%
29 44%
30 29%
31 44%
32 0%
33 5%
34 14%
35 0%
36 39%
37 50%
38 33%
39 24%
40 4%
41 0%
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الحصى (Gravier)[2];الرمل (Sable) [2];لفولاذ
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;خلاط
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب;[2]
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب;[2]
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين;مياه صالحة للشرب;[2]
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[2];الرمل (Sable) [2];عمال مهنيين
إسمنت بورتلاند (CPJ 325/400[1];الرمل (Sable) [1];عمال مهنيين
Tâche
Fractionnement
Jalon
Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية وتوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Page 2


ID
Task Mode
% Complete
'25
19 Jul '25
26 Jul '25
02 Aug '25
09 Aug '25
16 Aug '25
42
5%
عمال مهنيين
Tâche
Fractionnement
Jalon
Récapitulative
Récapitulatif du projet
Tâche inactive
Jalon inactif
Récapitulatif inactif
Tâche manuelle
Durée uniquement
Report récapitulatif manuel
Récapitulatif manuel
Début uniquement
Fin uniquement
Tâches externes
Jalons externes
Échéance
Avancement
Progression manuelle
Projet : مشروع انجاز اربع اقسام ابتدائية وتوغة ولاية المسيلة
Date : Thu 21/05/26
Page 3

# الدراسة التطبيقية

# الفصل الرابع: التحليل والمناقشة

# الدراسة التطبيقية

## الفصل الرابع: التحليل والمناقشة – الفجوات التطبيقية والحلول المنهجية في مشروع إنجاز أربع (04) أقسام تعويضية

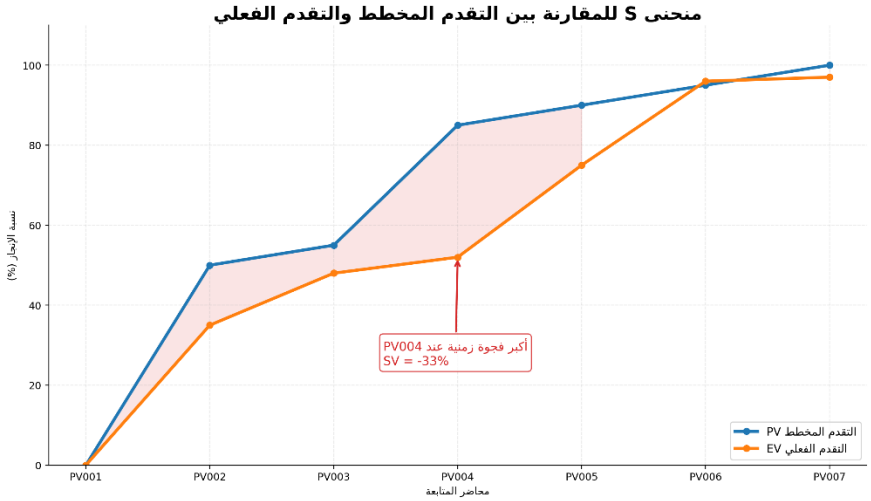
### مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى تحليل تأثير التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني لمشروع إنجاز أربع (04) أقسام تعويضية R+01، من خلال تشخيص الفجوات الكبرى في التخطيط والتنفيذ والتنسيق وسلسلة التوريد، ثم مناقشتها في ضوء أدوات إدارة الوقت والمخاطر، واقتراح إعادة جدولة وحلول تنظيمية تساهم في تحسين التحكم في آجال الإنجاز وتحقيق أهداف الدراسة.

يشكل هذا الفصل حلقة الوصل بين النتائج الكمية والتحليل النوعي، حيث يتم الانتقال من مجرد عرض الأرقام والمخططات إلى تفسيرها وربطها بسياق مشروع إنجاز أربع (04) أقسام تعويضية من نوع R+01 بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم ببلدية ونوغة، مع التركيز على تحديد الفجوات التطبيقية الحقيقية التي أثرت في مسار المشروع واقتراح حلول منهجية لمعالجتها، يعمل هذا الفصل كذلك على تجميع ما ورد في الفصل الثالث، والتحليل التطبيقي للنتائج الكمية في بناء تحليلي واحد منظم، يهدف إلى تحويل هذه الدراسة من حالة منفردة إلى مرجع يمكن الاستفادة منه في مشاريع مشابهة.

### 1-4 الإطار التحليلي العام للمشروع:

أظهرت قراءة محاضر المتابعة والمعاينة من المحضر PV001 إلى PV007 وجود فجوة متزايدة بين التقدم المخطط والتقدم الفعلي، بلغت ذروتها عند تحرير PV004 حيث تحقق 52–53% فعليا مقابل 85% مخططا، قبل تسجيل تحسن ظرفي عند تحرير PV006 ثم توقف الإنجاز عند نسبة 97% بدل 100% في المحضر PV007 ، كما بين التحليل أن أسباب الانحراف لم تكن تقنية فقط، بل تعود إلى تفاعل بين قصور الدراسات القبلية، وضعف التنسيق المؤسسي، وهشاشة سلسلة التوريد، وغياب التوظيف الكامل لأدوات المتابعة الكمية مثل EVM وPERT وRisk Matrix .




الشكل (4-1) يوضح منحنى S-Curve الذي يقارن بين التقدم المخطط (Baseline) والتقدم الفعلي (As-Built) عبر محاضر PV001 إلى PV007، ويظهر بوضوح اتساع الفجوة في المراحل الوسطى من المشروع، خاصة بين PV002 وPV004، بما يعكس غياب آليات الإنذار المبكر وإعادة الجدولة في الوقت المناسب.

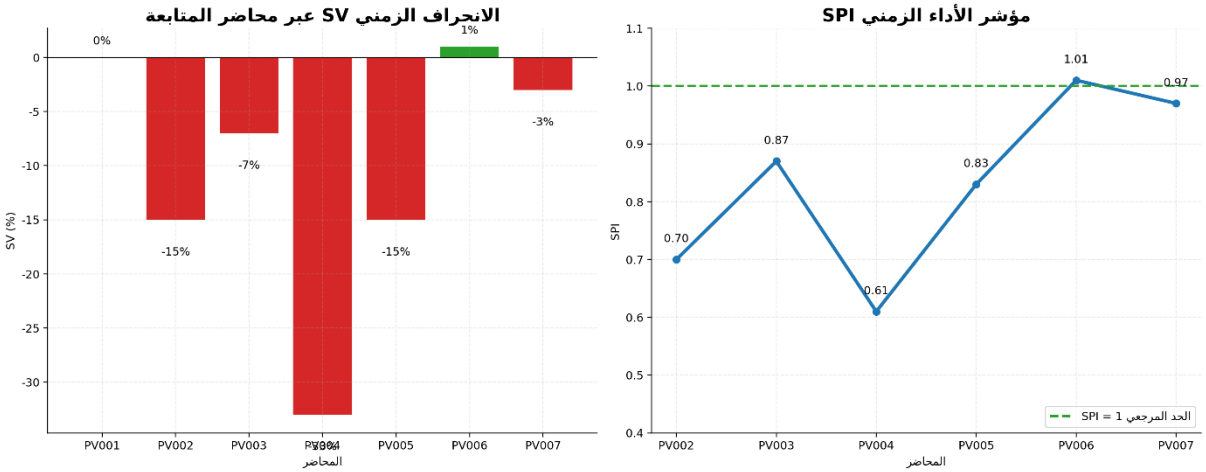
**المصدر: إنجاز الطلبة**

## 2-4 الفجوة الأولى: قصور التخطيط الحتمي أمام بيئة عالية عدم اليقين

### 1-2-4 مظاهر الفجوة

اعتمد تخطيط المشروع في مرحلته الأولى على منهج «المدة الوحيدة لكل نشاط»، حيث حددت مدد ثابتة للأنشطة الحرجة دون مراعاة احتمالية التذبذب الزمني المرتبط بالتوريد أو المصادقات الفنية أو الظروف الجيوتقنية غير المتوقعة، وقد كشف تحليل CPM أن 87.5% من الأنشطة (7 من أصل 8) تقع على المسار الحرج، وهو ما جعل الجدول الزمني هشا للغاية، بحيث إن أي تأخر بسيط في نشاط واحد ينعكس مباشرة على تاريخ التسليم النهائي.

التحليل التطبيقي بين أن التخطيط لم يعتمد على منهجية PERT، رغم أن أنشطة مثل توريد السنباط الزخرفي Claustra وكتل البلاطة المجوفة Hourdis ومصادقة مكتب الدراسات BET تحمل بطبيعتها درجة عالية من عدم اليقين الزمني، وكان يمكن تقدير ذلك مسبقا عبر حساب المدة المتوقعة والانحراف المعياري لكل نشاط.




**المصدر: إنجاز الطلبة**

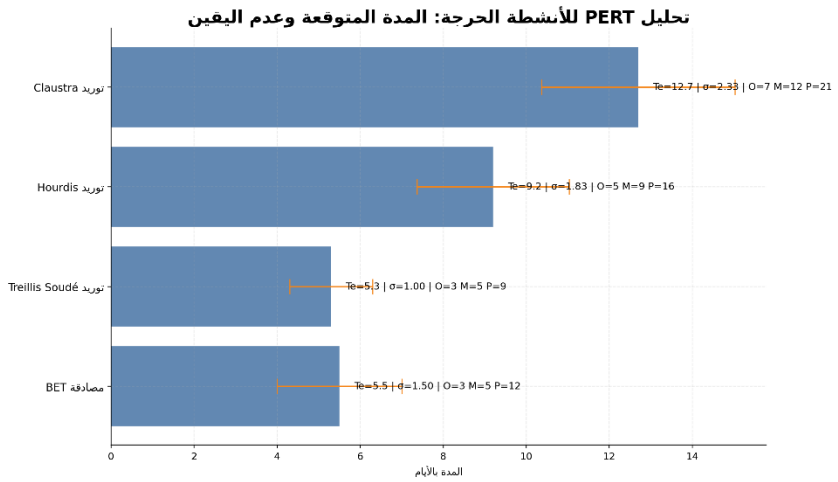
### 2-2-4 تحليل PERT للأنشطة الحرجة

استخدمت في التحليل القيم الثلاثية (O, M, P) لكل نشاط حرج، حيث تمثل O المدة المتفائلة، وM المدة الأرجح، وP المدة المتشائمة، ثم حسبت المدة المتوقعة Te والانحراف المعياري σ وفق العلاقات المبينة في الجداول الأصلية، ويوضح الجدول (4-1) القيم الأساسية لأهم الأنشطة:

جدول (4-1): تحليل PERT للأنشطة الحرجة في المشروع

| النشاط | O (يوم) | M (يوم) | P (يوم) | Te المدة المتوقعة | σ الانحراف المعياري | الدلالة التطبيقية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| توريد Claustra | 7 | 12 | 21 | 12.7 | 2.33 | أعلى نشاط من حيث عدم اليقين الزمني |
| توريد Hourdis | 5 | 9 | 16 | 9.2 | 1.83 | نشاط توريد حرج عالي الحساسية |
| وضع Treillis Soudé | 3 | 5 | 9 | 5.3 | 1.00 | تقلب متوسط |
| (مصادقة) BET | 3 | 5 | 12 | 5.5 | 1.50 | تأخر إداري قابل للتوقع |

**المصدر: إنجاز الطلبة**




يبين الشكل (4-2) تحليل PERT من خلال مقارنة المدة المتوقعة والانحراف المعياري، حيث يظهر نشاط توريد السنباط Claustra كأكثر الأنشطة تعرضا للتذبذب، وهو ما يفسر تأثيره المباشر لاحقا على عدم اكتمال المشروع بنسبة 100% في PV007 .

**المصدر: إنجاز الطلبة**

### 4-2-3 الحل المنهجي المقترح

لمعالجة هذه الفجوة، توصي الدروس المستفادة باعتماد التخطيط الاحتمالي بدل التخطيط الحتمي، وذلك عبر تطبيق منهجية PERT على جميع الأنشطة الحرجة وإدراج هامش أمان زمني (Time Buffer) لا يقل عن انحراف معياري واحد للأنشطة ذات درجة خطورة ≤ 9 في مصفوفة المخاطر، كما يستحسن إعادة هيكلة الجدول الزمني بحيث لا تتجاوز نسبة الأنشطة الحرجة 60–70% عبر إنشاء مسارات موازية وتوزيع الموارد بطريقة تقلل الاعتمادية الخطية المفرطة بين الأنشطة .

## 4-3 الفجوة الثانية: هشاشة المسار الحرج وغياب استثمار الهامش الزمني Float

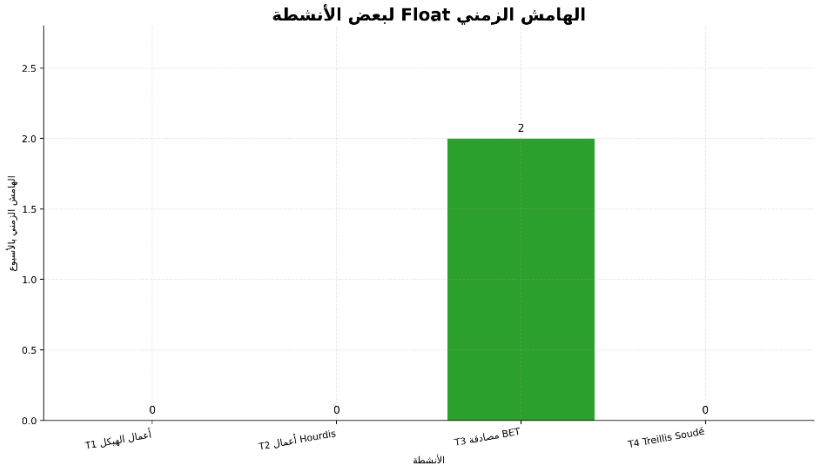
### 4-3-1 نتائج تحليل المسار الحرج CPM

أظهر تحليل المسار الحرج CPM الوارد في الملفات أن المسار الحرج يضم معظم الأنشطة الإنشائية الأساسية، في حين لا يمتلك إلا نشاط واحد (مصادقة مكتب الدراسات BET) هامشا زمنيا موجبا يقارب أسبوعين، وهو ما سمته الوثائق «بنية زمنية عالية الحساسية»، وقد تم حساب قيم ES وEF وLS وLF لكل نشاط، ثم استخراج Float وفق العلاقة Float = LS – ES، مما بين أن أغلب الأنشطة تملك Float = 0 .

يوضح الجدول (4-2) مثالا مبسطا لاشتقاق الهامش الزمني لبعض الأنشطة:

جدول (4-2): مثال حساب الهامش الزمني Float لبعض الأنشطة

| النشاط | المدة (أسابيع) | السوابق | ES | EF | LS | LF | Float | حالة النشاط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T1 - أعمال الهيكل | 2 | بداية | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | حرج |
| T2 - أعمال Hourdis | 3 | T1 | 2 | 5 | 2 | 5 | 0 | حرج |
| T3 - مصادقة BET | 1 | T1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | غير حرج |
| T4 - وضع Treillis Soudé | 2 | T2 + T3 | 5 | 7 | 5 | 7 | 0 | حرج |




يرسم الشكل (4-3) مخطط Float للأعمال الرئيسية، مظهرا أن سبعة أنشطة من أصل ثمانية تقع على المسار الحرج بهامش زمني صفري، وهو ما يفسر الحساسية العالية للبرنامج تجاه أي تأخر ولو بسيط .

### 4-3-2 الحل المنهجي المقترح

تتمثل المعالجة المقترحة في:

- إعادة النظر في توزيع الأنشطة على المسارات بهدف خلق أنشطة غير حرجة ذات Float موجب يسمح بامتصاص الاضطرابات المتوقعة.
- ربط تحليل Float بمصفوفة المخاطر، بحيث تعطى الأولوية في إعادة الجدولة للأنشطة التي تجمع بين درجة خطورة عالية وهامش زمني صفري.
- توثيق قيم ES وEF وLS وLF وFloat ضمن جداول مرفقة بالمخططات الشبكية (AON)، مع الإحالة إليها في تقارير المتابعة الدورية.

## 4-4 الفجوة الثالثة: غياب التوظيف الكامل لنظام القيمة المكتسبة EVM

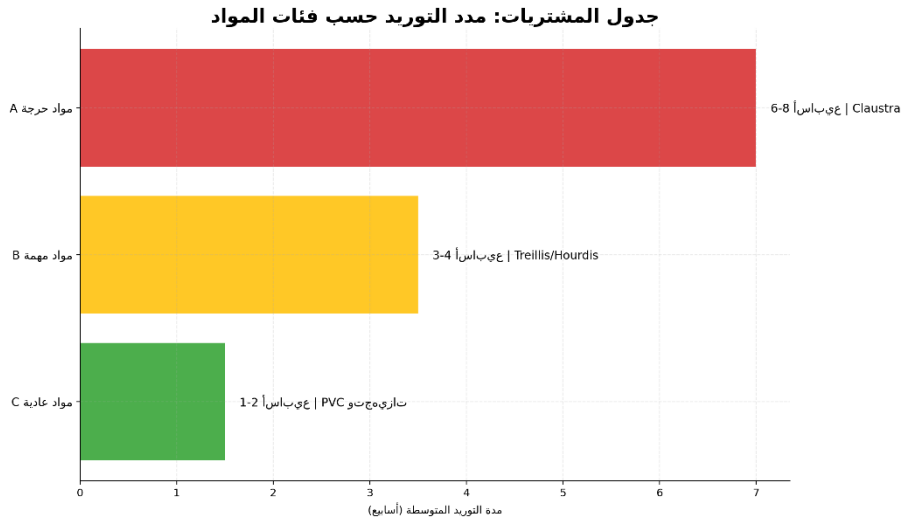
### 4-4-1 قراءة في منحنى S-Curve والانحراف الزمني SV

رغم توفر معطيات كافية لتطبيق نظام القيمة المكتسبة EVM، إلا أننا لم نكتفي بتوظيف منحنى S-Curve ومخطط Schedule Variance دون استكمال حسابات SPI وCPI وEAC، وهو ما جعل محاضر CTC تلعب دورا توثيقيا أكثر من دورها كأداة لإصدار قرارات تصحيحية في الوقت المناسب.

يبين الجدول (4-3) القيم الأساسية لكل من PV وEV وSV بين PV001 وPV007 كما وردت في التحليل التطبيقي:

جدول (4-3): قيم PV وEV وSV للمشروع بين PV001 وPV007

| المحضر | PV المخطط % | EV الفعلي % | SV = EV – PV | SPI = EV/PV |
|---|---|---|---|---|
| PV001 | 0 | 0 | 0 | — |
| PV002 | 50 | 35 | %15- | 0.70 |
| PV003 | 55 | 48 | %7- | 0.87 |
| PV004 | 85 | 52 | %33- | 0.61 |
| PV005 | 90 | 75 | %15- | 0.83 |
| PV006 | 95 | 96 | %1+ | 1.01 |
| PV007 | 100 | 97 | %3- | 0.97 |




الشكل (4-4) يمثل مخطط SV، موضحا أن المشروع بلغ أقصى انحراف زمني عند PV004 بقيمة -33%، ما يعني أن ثلث الأعمال المبرمجة لم تنجز في موعدها، وهو مؤشر كان يستوجب تفعيل خطة تعافٍ Recovery Plan مباشرة بعد PV002 بدل الانتظار إلى أن تتفاقم الفجوة.

### 4-4-2 جدول الصيغ المرجعية لنظام القيمة المكتسبة EVM

لإغلاق هذه الفجوة، يجب توظيف نظام EVM كاملا كما توصي به الأدبيات العلمية في هذا المجال، مع اعتماد المؤشرات الأساسية التالية:

جدول (4-4): الصيغ المرجعية لمؤشرات القيمة المكتسبة EVM

| المؤشر | التعريف | الصيغة | الدلالة |
|---|---|---|---|
| **PV** | Planned Value | BAC × النسبة المخططة = PV | ما كان يفترض إنجازه حتى تاريخ القياس |
| **EV** | Earned Value | BAC × النسبة الفعلية = EV | قيمة الأعمال المنجزة فعليا |
| **AC** | Actual Cost | التكلفة المصروفة فعليًا | ما تم إنفاقه فعليا |
| **SV** | Schedule Variance | SV = EV – PV | انحراف الجدول الزمني |
| **CV** | Cost Variance | CV = EV – AC | انحراف التكلفة |
| **SPI** | Schedule Performance Index | SPI = EV / PV | كفاءة الأداء الزمني |
| **CPI** | Cost Performance Index | CPI = EV / AC | كفاءة الأداء المالي |
| **EAC** | Estimate at Completion | EAC = BAC / CPI | التكلفة المتوقعة عند الانتهاء |

### 4-4-3 الحل المنهجي المقترح

توصي الوثائق باعتماد لوحة متابعة EVM بسيطة (Excel أو ما شابه) تحدث عند كل محضر استلام، مع استعمال عتبات إنذار مبكر مرتبطة بقيم SV كما يلي :

- من -5% إلى -10%: مستوى تنبيه أصفر – يقتضي مراجعة الجدول الزمني.
- من -10% إلى -20%: مستوى تحذير برتقالي – يفرض إعداد خطة تعافٍ Recovery Plan خلال 48 ساعة.
- أكثر من -20%: مستوى تدخل أحمر – يتطلب اجتماعًا طارئًا بين صاحب المشروع وBET وCTC والمقاول.

### 5-4 الفجوة الرابعة: هشاشة التنسيق المؤسسي وتكلفة الوقت الضائع

#### 1-5-4 مظاهر ضعف التنسيق

أوضحت محاضر PV002 وPV003 أن جزء من التأخر لم يكن ناتجا عن البطء في الورشة، بل عن تأخر ردود ومصادقات مكتب الدراسات BET، مما خلق فترات من الوقت الضائع Dead Time يتحمل فيها المقاول تكاليف العمالة دون إنتاج فعلي، كما أبرز التحليل الذي قمنا به أن تداخل أدوار صاحب المشروع (APC) ومكتب الدراسات BET وهيئة الرقابة التقنية CTC، في غياب بروتوكول واضح للتنسيق، أدى إلى إطالة دورات اتخاذ القرار وترك فراغات تنظيمية تترجم ميدانيا إلى تأخيرات زمنية.

#### 2-5-4 مصفوفة RACI كأداة تنظيمية

لتصحيح هذا الوضع، اقترحنا اعتماد مصفوفة RACI التي تحدد بوضوح من هو المسؤول (Responsible) والمحاسب (Accountable) والمستشار (Consulted) والمبلغ (Informed) في كل قرار رئيسي، ويوضح الجدول (4-5) نموذجا مبسطا لهذه المصفوفة:

جدول (4-5): نموذج مبسط لمصفوفة RACI في المشروع

| القرار/النشاط | R | A | C | I |
|---|---|---|---|---|
| إعداد وثائق التنفيذ | BET | صاحب المشروع | المقاول | CTC |
| طلب المصادقة على تعديل | المقاول | BET | CTC | صاحب المشروع |
| قبول أو رفض التعديل | BET | صاحب المشروع | CTC | المقاول |
| جدولة الفحص التقني | CTC | صاحب المشروع | BET | المقاول |
| تحديث الجدول الزمني | مدير المشروع | صاحب المشروع | BET + المقاول | CTC |

#### 3-5-4 الحل المنهجي المقترح

يتمثل الحل في اعتماد مصفوفة RACI موقعة من جميع الأطراف منذ بداية المشروع، مقرونة بقاعدة زمنية 48–72 ساعة للرد على المراسلات الفنية، بحيث يعد تجاوز هذه الآجال مؤشرا رسميا على تأخر مؤسسي يجب احتسابه في تحليل الأداء، كما يجب ربط مخرجات هيئة الرقابة التقنية CTC ومكتب الدراسات BET مباشرة بلوحة EVM بحيث تصبح أي ملاحظة أو تحفظ في هذه المحاضر عنصرا كميا في تقييم الأداء، لا مجرد نص وصفي.

### 6-4 الفجوة الخامسة: هشاشة سلسلة التوريد والاختناق الختامي

#### 1-6-4 حالة Claustra كنموذج للاختناق الختامي

سجل المشروع تقدما عدديا مرتفعا بلغ 97% عند PV007، غير أن بنودا صغيرة الحجم نسبيا مثل السنباط Claustra والمزراب Gargouille والرصيف المحيطية بقيت غير منجزة، مما حال دون الاستلام الكلي للمشروع، ويصف تحليلنا هذا الوضع بظاهرة الاختناق الختامي، حيث تتقدم الأشغال الكبرى بوتيرة مقبولة ثم يتعثر الإغلاق بسبب مواد تشطيب ذات أثر مباشر على المطابقة والسلامة.

#### 2-6-4 جدول المشتريات (Procurement Schedule)

أحد أهم الدروس المستخلصة من خلال تحليلنا هو ضرورة إعداد جدول زمني مستقل للمشتريات يصنف المواد وفق أهميتها ومدة توريدها (Lead Time)، وربط هذا الجدول مباشرة بالمسار الحرج، ويوضح الجدول (4-6) نموذجا لذلك:

جدول (4-6): نموذج مبسط لجدول المشتريات للمشروع

| فئة المادة | المثال | Lead Time المقترح | مستوى الأولوية | الإجراء الوقائي |
|---|---|---|---|---|
| A – مواد حرجة | Claustra | 8–6 أسابيع | عالية | طلب مبكر + مورد بديل |
| B – مواد مهمة | Hourdis, Treillis Soudé | 4–3 أسابيع | متوسطة/عالية | تنسيق فني مسبق مع BET وCTC |
| C – مواد عادية | PVC وبعض التجهيزات | 2–1 أسبوع | | عادية تجميد المواصفات قبل الطلب |

### 4-6-3 الحل المنهجي المقترح

ينبغي ربط كل نشاط حرج في CPM بنشاط توريد مرافق في جدول المشتريات، بحيث يصبح تأخر التوريد مرئيا منذ مرحلة التخطيط ومصنفا ضمن مصفوفة المخاطر، كما يجب اعتماد أكثر من مورد واحد للمواد الحرجة، وإدراج شرط تعاقدي يسمح بتغيير المورد في حال ظهور تأخر يفوق حدا معينا متفقا عليه مسبقا.

## 4-7 الفجوة السادسة: تحليل المخاطر بين الشكلية والفعالية

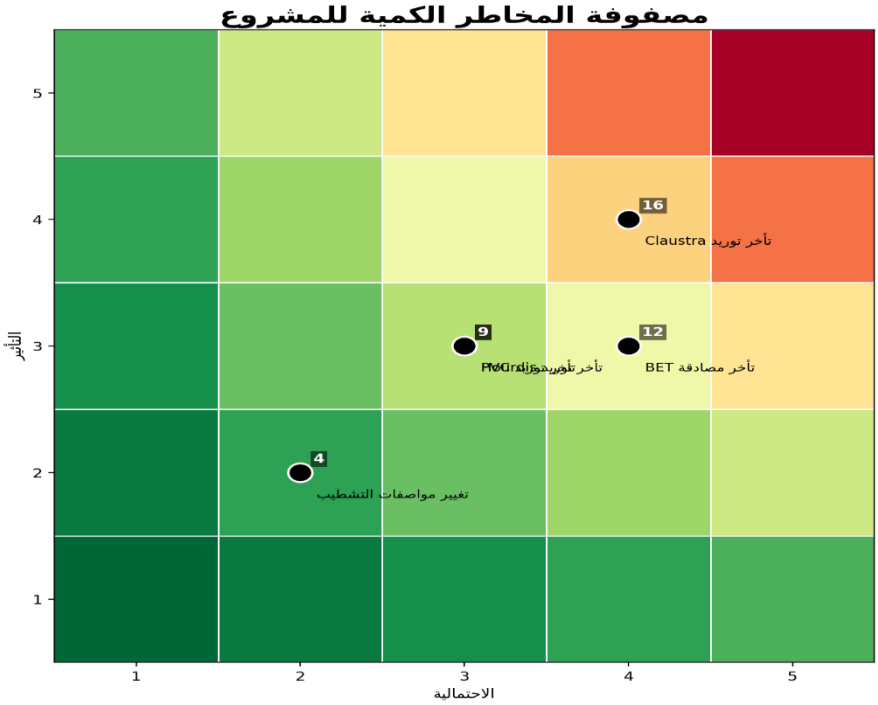
### 4-7-1 من وصف المخاطر إلى قياسها كمياً

أشارت الوثائق إلى أن تحليل المخاطر في النسخة الأولى من العمل كان أقرب إلى الوصف العام، دون تفعيل حقيقي لمصفوفة الاحتمال/التأثير على الأنشطة الحرجة، بينما بين التحليل التطبيقي أن مخاطر مثل تأخر توريد السنباط Claustra وتأخر مصادقة مكتب الدراسات BET يمكن تصنيفها ضمن المنطقة الحمراء بدرجات خطورة 16 و12 على التوالي، ما يستوجب خطط استجابة وقائية مسبقة.

يوضح الجدول (4-7) نموذج تقييم المخاطر الكمي:

جدول (4-7): تقييم المخاطر الكمي للمشروع

| الخطر | المصدر | الاحتمال (5–1) | التأثير (5–1) | درجة الخطورة | المستوى | الإجراء الوقائي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تأخر توريد Claustra | PV007 | 4 | 4 | 16 | عال | طلب مبكر + مورد بديل |
| تأخر مصادقة BET | PV002–PV003 | 4 | 3 | 12 | عال | تقديم ملفات المصادقة مبكرا |
| تأخر اختبار CTC | PV003 | 3 | 3 | 9 | متوسط | جدولة مواعيد الاختبار مسبقا |
| تأخر توريد Hourdis | وثائق التنفيذ | 3 | 3 | 9 | متوسط | تنسيق المواصفات والتوريد مبكرا |
| تغيير مواصفات PVC | مراحل التشطيب | 2 | 2 | 4 | منخفض | تجميد المواصفات قبل الطلبية |




الشكل (4-5) يمثل مصفوفة المخاطر، ويظهر تمركز Claustra وBET في المنطقة الحمراء، ما يؤكد أن التعامل معهما كان ينبغي أن يكون استباقيا وليس تفاعليا.

### 4-7-2 الحل المنهجي المقترح

تتمثل المعالجة في:

تطبيق مصفوفة المخاطر منذ مرحلة التخطيط، مع تحديثها عند كل محضر استلام، بدل الاكتفاء بها كوثيقة أولية، ربط درجة الخطورة بخطط استجابة محددة، بحيث تفرض الدرجة ≥12 إجراءات وقائية مسبقة (مثل تعدد الموردين، وتقديم ملفات المصادقة مبكرا، وتخصيص Time Buffer)، دمج مخرجات مصفوفة المخاطر مع EVM عبر ربط المخاطر عالية الدرجة بمؤشر SV في مراحل مختلفة من المشروع.

## 4-8 الفجوة السابعة: التناقض بين التقدم الظاهري والتقدم الحقيقي

بينت ملفات التحليل أن المشروع سجل في PV006 نسبة تقدم فعلي 96% مقابل 95% مخططا، قبل أن ينتهي في PV007 عند 97% مقابل 100% مخططا، وهو ما يعبر عن ظاهرة Apparent Progress vs Actual Progress، حيث تعطي النسبة الإجمالية انطباعا إيجابيا بينما تبقى بنود حاسمة غير منجزة، كما كشف تحليل الملحق Avenants وChange Orders أن بعض التعديلات المؤثرة في الزمن والكلفة لم توثق بطريقة منهجية في سجل موحد، ما أفقد المشروع «ذاكرته المؤسسية» التي تحتاجها الإدارة للتحليل والتسوية اللاحقة.

### 4-8-1 قوائم المهام المعلقة Punch List

يؤكد تحليلنا أن الوصول إلى نسبة 97% دون اكتمال توريد (جلب ووضع) Claustra وتنفيذ الرصيف المحيطية وتركيب المزراب لا يعني جاهزية المشروع للاستلام، وأنه كان من الضروري اعتماد قائمة مهام معلقة Punch List رسمية بعد تحرير PV006، وتصنف البنود إلى حرجة ورئيسية وثانوية مع آجال محددة للإغلاق.

### 2-8-4 سجل أوامر التغيير Change Order Log

توضح الوثائق أن أوامر التغيير (Avenants/Change Orders) أثرت في الجدول الزمني والتكلفة، لكنها لم تجمع في سجل واحد، مما صعّب عملية تتبع أثر كل تعديل على الانحراف الزمني والمالي، ويوصي ملف الدروس المستفادة باعتماد Change Order Log يحتوي على رقم الأمر وتاريخه ووصفه وسببه وتأثيره الزمني والمالي والجهة المسؤولة وحالته (مفتوح/مغلق).

**الخلاصة التحليلية والاستراتيجية:**

في ضوء الإشكالية المطروحة، والمتمثلة في مدى تأثير التعديلات التصميمية والتنفيذية على انحراف الجدول الزمني ومدى فعالية إعادة الجدولة في معالجة هذه الانحرافات ضمن مشروع إنجاز 4 أقسام التعويضية R+01 بمدرسة الشهيد بوضياف بلقاسم، يمكن القول إن نتائج هذا الفصل تؤكد شق الإشكالية الأول، إذ أظهر التحليل الكمي والكيفي أن التعديلات التي طرأت على الدراسات والأساسات والتوريد والمصادقات ساهمت مباشرة في تعميق الانحراف الزمني، خاصة في المحضر PV004 حيث بلغ SV قيمة -33%، في المقابل، بينت الدراسة أن تطبيق مبادئ إعادة الجدولة المبنية على أدوات مثل PERT وEVM وتحليل المسار الحرج كان من شأنه تقليص هذا الانحراف لو تم توظيفها مبكرا وبصورة منهجية، مما يدعم الأدبيات العلمية في هذا المجال القائلة بفعالية إعادة الجدولة كآلية لتحسين التحكم في الآجال، شريطة دمجها ضمن منظومة متكاملة لإدارة المخاطر والتنسيق المؤسسي.

من جهة أخرى، تتوافق مخرجات الفصل مع أهداف الدراسة التفصيلية التي سعت إلى: (1) تحليل مظاهر الانحراف بين الجدول الزمني المخطط والتقدم الفعلي؛ (2) دراسة أثر التعديلات على الأنشطة الحرجة؛ (3) اقتراح إعادة جدولة ملائمة تأخذ بعين الاعتبار التعديلات المدخلة والوضعية الفعلية للمشروع؛ و(4) تقديم توصيات لتحسين التنسيق بين التصميم والتنفيذ. وعليه فقد بينت الفجوات السبع التي تمت مناقشتها كيف أن غياب التخطيط الاحتمالي وإدارة المخاطر الديناميكية والتنسيق المؤسسي الفعال أدى إلى إضعاف الالتزام بالمثلث الذهبي (الوقت - التكلفة - الجودة)، في حين توضح الحلول المقترحة أن تبني هذه الأدوات يسمح بالاقتراب بدرجة أكبر من تحقيق أهداف الدراسة وتجسيد مبادئ إدارة الوقت في مشاريع البناء كما وردت في الإطار النظري للمذكرة.

أثبت هذا الفصل أن التأخيرات والانحرافات التي عرفها مشروع إنجاز أربع أقسام تعويضية لم تكن نتيجة ظرفية معزولة، بل كانت حصيلة تفاعل سبع فجوات تطبيقية رئيسية: تخطيط حتمي في بيئة عالية من عدم اليقين، مسار حرج عالي الهشاشة، غياب التوظيف الكامل لنظام EVM، ضعف في التنسيق المؤسسي، هشاشة في سلسلة التوريد، تحليل مخاطر غير كمي، وتناقض بين التقدم الظاهري والتقدم الحقيقي، وقد أفضى هذا التفاعل إلى انحراف زمني بلغ -33% في ذروته عند تحرير PV004، ثم إنهاء المشروع عند نسبة 97% بدل 100% المخططة.

في المقابل، بينت الدراسة أن هذه الفجوات كانت قابلة للمعالجة المنهجية لو تم منذ البداية اعتماد ثلاثية أدوات متكاملة: التخطيط الاحتمالي عبر PERT، وإدارة الأداء الكمي عبر EVM، وإدارة المخاطر الديناميكية عبر مصفوفة الاحتمال/التأثير، مدعومة بأدوات تنظيمية مساندة مثل RACI و Procurement Schedule وPunch List وChange Order Log، وبذلك يتحول نمط إدارة المشروع من إدارة تفاعلية Reactive تعالج الأضرار بعد وقوعها إلى إدارة استباقية Proactive تقرأ الإشارات وتتصرف قبل أن يتحول الانحراف إلى أزمة، وهو جوهر القيمة المضافة لهذه الدراسة في سياق مشاريع البناء الجزائرية

## قائمة المراجع:

Ahuja, H. N., Dozzi, S. P., & AbouRizk, S. M. (1994). Project management: Techniques in planning and controlling construction projects (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Albatal, A., Mohammad, H., & Elrazik, M. (2013). Effect of inadequate site investigation on the cost and time of a construction project. In Proceedings of the International Conference on Construction and Real Estate Management (pp. 331–336). https://doi.org/10.1201/b16058-49

Al-Gahtani, K. S., & Mohan, S. B. (2007). Float consumption impact on cost and schedule in the construction industry. Journal of Construction Engineering and Management, 133(2), 124–134. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2007)133:2(124)

Al-Mohsen, M. (2014). Causes of delay in construction projects. Journal of Construction Engineering.

Arain, F. M., & Pheng, L. S. (2006). Knowledge-based decision support system for management of variation orders for institutional building projects. Automation in Construction, 15(3), 272–291. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2005.06.005

Aslam, M., Baffoe-Twum, E., & Saleem, F. (2019). Design changes in construction projects – Causes and impact on the cost. Civil Engineering Journal, 5(7), 1647–1655. https://doi.org/10.28991/cej-2019-03091360

Assaf, S. A., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. International Journal of Project Management, 24(4), 349–357. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.010

Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. International Journal of Project Management, 17(6), 337–342. https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00069-6

Braimah, N. (2013). Construction delay analysis techniques—A review of application issues and improvement needs. Buildings, 3(3), 506–531. https://doi.org/10.3390/buildings3030506

Chitkara, K. K. (2011). Construction project management: Planning, scheduling and controlling. Tata McGraw-Hill Education.

Clough, R. H., Sears, G. A., Sears, S. K., Segner, R. O., & Rounds, J. L. (2015). Construction project management (6th ed.). Wiley.

Cox, I. D., Morris, J. P., Rogerson, J. H., & Jared, G. E. (1999). A quantitative study of post contract award design changes in construction. Construction Management and Economics, 17(4), 427–439. https://doi.org/10.1080/014461999371358

Enshassi, A., Arain, F., & Al-Raee, S. (2010). Causes of variation orders in construction projects in the Gaza Strip. Journal of Civil Engineering and Management, 16(4), 540–551. https://doi.org/10.3846/jcem.2010.60

Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2010). Earned value project management (4th ed.). Project Management Institute.

Gould, F. E., & Joyce, N. E. (2023). Construction project management. Pearson.

Gunduz, M., & Mohammad, K. O. (2020). Assessment of change order impact factors on construction project performance using analytic hierarchy process (AHP). Technological and Economic Development of Economy, 26(1), 71–85. https://doi.org/10.3846/tede.2019.11262
Hwang, B. G., Thomas, S. R., Haas, C. T., & Caldas, C. H. (2009). Measuring the impact of rework on construction cost performance. Journal of Construction Engineering and Management, 135(3), 187–198. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2009)135:3(187)
Ibbs, C. W. (2005). Impact of change's timing on labor productivity. Journal of Construction Engineering and Management, 131(11), 1219–1223. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:11(1219)
Ibbs, C. W., Nguyen, L. D., & Lee, S. (2007). Quantified impacts of project change. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 133(1), 45–52. https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(2007)133:1(45)
Ibbs, C. W., Wong, C. K., & Kwak, Y. H. (2001). Project change management system. Journal of Management in Engineering, 17(3), 159–165. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2001)17:3(159)
Journal of Construction Engineering and Management (https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2007)133:2(124))
Float Consumption Impact on Cost and Schedule in the Construction Industry | Journal of Construction Engineering and Management | Vol 133, No 2
Quantifying and minimizing the risks associated with delays in the construction industry are the main challenges for all parties involved. Float loss impact in noncritical activities is one of the complicated delays to assess on a project’s duration and
Ibbs, W. (2013). Thinking about delay, disruption, and the cumulative impact of multiple changes. Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction, 5(3), 109–112. https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000126

Kerzner, H. (2017). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.). Wiley.

Li, Y., & Taylor, T. R. B. (2014). Modeling the impact of design rework on transportation infrastructure construction project performance. Journal of Construction Engineering and Management, 140(9), 04014044. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000878

Motawa, I. A., Anumba, C. J., Lee, S., & Peña-Mora, F. (2007). An integrated system for change management in construction. Automation in Construction, 16(3), 368–377. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2006.07.005

Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2020). Project management for engineering, business and technology (6th ed.). Routledge.

Park, M., & Peña-Mora, F. (2003). Dynamic change management for construction: Introducing the change cycle into model-based project management. System Dynamics Review, 19(3), 213–242. https://doi.org/10.1002/sdr.273

Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). Project Management Institute.

Rachid, Z., Boudouh, T., & Baheddi, M. (2019). Causes of schedule delays in construction projects in Algeria. International Journal of Construction Management, 19(5), 371–381. https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1435234

Ramadhan, J. S., & Waty, M. (2025). Impact of change orders on cost overruns and delays in large-scale construction projects. Engineering, Technology & Applied Science Research, 15(1), 20291–20299. https://doi.org/10.48084/etasr.9449

Salhi, R., & Messaoudi, K. (2021). The effects of delays in Algerian construction projects: An empirical study. Civil and Environmental Engineering Reports, 31(2), 218–254. https://doi.org/10.2478/ceer-2021-0027

Sun, M., & Meng, X. (2009). Taxonomy for change causes and effects in construction projects. International Journal of Project Management, 27(6), 560–572. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.10.005

Yap, J. B. H., & Skitmore, M. (2018). Investigating design changes in Malaysian building projects. Architectural Engineering and Design Management, 14(3), 218–238. https://doi.org/10.1080/17452007.2017.1384714

Zumrawi, M. (2014). Effects of inadequate geotechnical investigation on civil engineering projects. International Journal of Science and Research (IJSR), 3(6), 497–501.

Zwikael, O., & Globerson, S. (2004). Evaluating the quality of project planning: A model and field results. International Journal of Production Research, 42(8), 1545–1556.

# المـلاحــق :

## مـلـحــق (1): PV N: 001

## PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 001**

Date : dimanche 20 juillet 2025 Climat: Ensoleillé

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 0 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux :

**Etaient présents :**

| | | Représentant | Emargement |
|---|---|---|---|
| *Organisme de contrôle* | CTC DRE | SALEM Ahmed Charif | |
| *Organisme de contrôle* | Direction Régionale Est | Mr. DEBBIH Samir | |
| *Entreprise de réalisation* | BEN ADEL RABIE | Mr. BEN ADEL Rabie | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 0 |

**Remarques et observations formulées :**

**Eléments de structures :**

| Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| **Bloc N° : 04 S/CLASSES** | | |
| *Examen du sol* | | |
| *Nature du sol* ARGILE GIPSEUSE | / | L'entreprise peut procéder au coulage du béton de propreté après nettoyage, régalage des fonds des fouilles jusqu'à la couche d'assise conformément l'encrage qui a été mentionné dans le rapport de sol. La réception de l'implantation, le décalage entre les blocs et de l'ancrage du bloc par le BET suivi et ceci dans les plus brefs délais. |

Date & heure d'impression: 23/07/2025 13:30:20 Dossier N°: 2025280091 PV N°: 001 Page 1

CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA

Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61

Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

# تابع للمـلـحــق (1): PV N: 001

| | | |
|---|---|---|
| | | Le bon sol est atteint à la cote terrassée actuellement, il est constitué d'une couche d'ARGILE GIPSEUSE, conformément aux conclusions du rapport de sol réf : 04/2025 par bureau des études géotechniques et géologiques -KHENOUF MOHAMED- |

## Autres points à signaler et recommandations éventuelles :

· L'entreprise peut procéder au coulage du béton de propreté après nettoyage, régalage des fonds des fouilles jusqu'à la couche d'assise conformément l'encrage qui a été mentionné dans le rapport de sol.

La réception de l'implantation, le décalage entre les blocs et de l'ancrage du bloc par le BET suivi et ceci dans les plus brefs délais.

Le bon sol est atteint à la cote terrassée actuellement, il est constitué d'une couche d'ARGILE GIPSEUSE, conformément aux conclusions du rapport de sol réf : 04/2025 par bureau des études géotechniques et géologiques -KHENOUF MOHAMED-

·Nous transmettre les résultats d'une étude de formulation du béton à savoir l'analyse granulométrique, l'équivalant du sable, la composition du béton et les essais de convenance a 7 et 28 jours ceci avant le coulage des fondations.

. Le sol support est d'une **agressivité FORTE**, un ciment spécial type CRS demeure nécessaire

pour la confection du béton de fondation **Classe 35/45 (DTR 16002).**

. En raison des températures élevées actuellement observées, il est fortement recommandé à l'entreprise de porter une attention particulière à la fabrication et à la mise en œuvre des bétons. Il convient de se conformer strictement aux dispositions de l'article 4.10 du DTR 2.1 afin de prévenir tout risque potentiel

·La réalisation des travaux doit être conforme aux plans approuvés

·Avant le bétonnage, le nettoyage, l'humidification et l'huilage des coffrages doivent être conforme aux articles 2.1.4, 2.1.5 et 2.1.6 du DTR BE 2.1.

·La mise en place de ferraillage doit être conforme aux plans et à l'article 2.2.5 du DTR BE 2.1.

·Les coffrages doivent être suffisamment étanches et rigide conformément à l'article 2.1.4 du DTR BE 2.1.

·Contacter le BET afin d'entreprendre les mesures nécessaires concernant l'agressivité du sol et ceci conformément au DTR BE 1.31 (partie annexe)

·Les descentes des eaux pluviales doivent être branchées dans le réseau.

·L'entreprise doit effectuer des prélèvements de béton conformément aux dispositions de l'article 5.6.1du DTR BE 2.1 et assurer la disponibilité des résultats de béton sur chantier afin de nous permettre de confirmer ou infirmé la qualité du béton mis en œuvre.

·Eviter toutes végétations à proximité immédiates des constructions.

·Bien imperméabiliser l'environnement de l'ouvrage afin d'éviter toute infiltration d'eau sous l'emprise de l'ouvrage.

·Assurer l'horizontalité de l'assise des semelles.

·L'entreprise doit nous transmettre un planning du coulage afin de nous permettre la planification de nos


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

interventions.

-Protéger les blocs contre toute infiltration accidentelle d'eau.

-En cas de non-conformité des plans avec les données sur site, l'entreprise doit avoir recours au bureau d'étude.

-Si l 'entreprise de réalisation, pense, déceler une anomalie ou si elle rencontre des difficultés, Elle devra s'en ouvrir au B.E.T et ceci préalablement à toute exécution des travaux.

-En cas de non-conformité des plans avec les données sur site, l'entreprise doit avoir recours au bureau d'étude.

# Annexe

| | | Critères | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Pretection collective | 1. Protection des baies | 0 |
| | | 2. Filets de sécurité | 0 |
| | | 3. Protection des orifices | 0 |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | 0 |
| | | 2. Protection des pieds | 0 |
| | | 3. Protection des mains | 0 |
| | | 4. Protection des yeux | 0 |
| | | 5. Protection contre les chutes | 0 |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | 0 |
| | | 7. Protection auditive | 0 |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Conditions d'utilisation | 0 |
| | | 3. Respect des habilitations | 0 |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | 0 |
| | | 2. Conformité des échelles | 0 |
| | | 3. Conformité des passerelles | 0 |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Condition d'utilisation | 0 |
| VI. | Installations éléctriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | 0 |
| | | 2. Conformité des installations | 0 |
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | 0 |
| | | 2. Evacuation des gravas | 0 |
| | | 3. Accessibilité | 0 |
| | | 4. Autres dispositions | 0 |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | 0 |
| | | 2. Implantation | 0 |
| | | 3. Précautions d'exploitation | 0 |



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

## تابع للمـلـحــق (1): PV N: 001

| | | | |
|---|---|---|---|
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | 0 |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | 0 |
| | | 3. Signalisation obligatoire | 0 |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | 0 |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | 0 |
| | | **Note Globale** | **0** |
| | | **Classification du risque** | **Rouge** |

بن عادل ربيع
مؤسسة البناء والأشغال العمومية
الكبرى والسري كل هياكل الدولة
س.ت/ 28/00-2861441112 - المسيلة

Date & heure d'impression: 23/07/2025 13:30:20 Dossier N°: *2025280091* PV N°: 001 Page 4

*CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA*
*Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61*
*Email : agencemsila@ctc-dz.org*

F3-3A-03

# PV N: 002 :(2) ملحق

## PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 002**

Date : mardi 09 septembre 2025 Climat: Ensoleillé

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 35 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux : 20/07/2025

**Etaient présents :**

| | Représentant | Emargement |
|---|---|---|
| *Organisme de contrôle* CTC DRE | P/SALEM Ahmed Charif | |
| *Entreprise de réalisation* BEN ADEL RABIE | M. | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 0 |

**Remarques et observations formulées :**

**Eléments de structures :**

| Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| **Bloc N° : 04 S/CLASSES** | | |
| *Structure* | | |
| *BA:Ferraillage* | l'espacement des cadres au niveau de la zone de recouvrement non conforme au plan<br>longeur de recouvrement des barres d'attent non conforme au plan | Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique |

**Autres points à signaler et recommandations éventuelles :**

**Avancement des travaux :**



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

## تابع للمـلـحــق (2): PV N002:

02/S DE CLASSE :ferraillage poteaux RDC en cours.

**Conformité de l'exécution :**

longeure de recouvrement non conforme au plan visée(63cm et 70cm)<90cm.

l'espacement des cadres non conforme au plan.

**Qualité de l'exécution :**

1 type et dimenssions des hérrissonnages non conforme au reglement.

**Essais d'auto contrôle :** Il n'y a pas eu de résultats d'écrasement pour les éprouvettes à 7 jours et 28 jours accompagnés de bulletins d'échantillonnage disponibles sur le chantier.

**Recommandations**

Il été demandé à l'entreprise de :

1 Assurer la disponibilité des résultats d'écrasement des éprouvettes en béton mis en œuvre sur chantier à 7jour et 28j jours accompagnés par les bulletins d'échantillonnage conformément à l'article 5.6 de DTR BE 2.1 de bloc logts de fonction afin de nous permettre de confirmer ou infirmer la qualité de béton mis en œuvre.

2 Au moment du bétonnage, les armatures doivent être sans plaques de rouille ni calamine non adhérentes et ne doivent pas comporter de traces de terre, ni de graisse (voir DTR BE 2.1 Art 2.2.5).

3 Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique

**Suites données au PV précédant :** Aucune suite par le bureau d'étude pour le levé de réserves citées dans les procès-verbaux.

# Annexe

| | | Critères | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Pretection collective | 1. Protection des baies | 0 |
| | | 2. Filets de sécurité | 0 |
| | | 3. Protection des orifices | NC |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | 0 |
| | | 2. Protection des pieds | 0 |
| | | 3. Protection des mains | 0 |
| | | 4. Protection des yeux | 0 |
| | | 5. Protection contre les chutes | NC |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | NC |
| | | 7. Protection auditive | NC |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Conditions d'utilisation | NC |
| | | 3. Respect des habilitations | NC |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | 0 |
| | | 2. Conformité des échelles | NC |
| | | 3. Conformité des passerelles | NC |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Condition d'utilisation | 0 |
| VI. | Installations éléctriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | NC |
| | | 2. Conformité des installations | NC |



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

## تابع للمـلـحـــق (2): PV N002:

| | | | |
|---|---|---|---|
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | 0 |
| | | 2. Evacuation des gravas | 0 |
| | | 3. Accessibilité | 0 |
| | | 4. Autres dispositions | 0 |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | NC |
| | | 2. Implantation | NC |
| | | 3. Précautions d'exploitation | NC |
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | 0 |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | 0 |
| | | 3. Signalisation obligatoire | 0 |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | NC |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | 0 |
| | | **Note Globale** | **50** |
| | | **Classification du risque** | Orange |


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

# ملـحــق (3): PV N003:

## PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 003**

Date : lundi 13 octobre 2025 Climat: Ensoleillé

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 55 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux : 20/07/2025

**Etaient présents :**

| | Représentant | Emargement |
|---|---|---|
| *Organisme de contrôle* CTC DRE | MENASRI SOUAD | |
| *Entreprise de réalisation* BEN ADEL RABIE | | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 35 |

**Rappel des remarques et observations des PV précédents :**

| PV /Bloc Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| 2 04 S/CLASSES<br>Structure<br>BA:Ferraillage | l'espacement des cadres au niveau de la zone de recouvrement non conforme au plan<br>longeur de recouvrement des barres d'attent non conforme au plan | Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique |

**Remarques et observations formulées :**

**Eléments de structures :**

| Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| **Bloc N° :** 04 S/CLASSES | | |



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

**تابع للمـلـحــق (3): PV N003:**

| | | |
|---|---|---|
| *Fondations* | | |
| *Après bétonnage* | présence d'affaissement au niveau de dallage | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |
| *Structure* | | |
| *BA:Ferraillage* | longeure des barres d'attente non conforme au plan<br>diametre de trills soudée 2.75mm non conforme au plan | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |

## Autres points à signaler et recommandations éventuelles :

**Avancement des travaux :**

02/S DE CLASSE : ferraillage plancher niveau RDC achévée.

**Conformité de l'exécution :**

longeure des barres d'attente au niveau de quelque endroits non conforme au plan visée<90cm.
diametre de trills soudée non conforme au plan.

**Qualité de l'exécution :**

1 affaissement au niveau de dallage.

**Essais d'auto contrôle :** Il n'y a pas eu de résultats d'écrasement pour les éprouvettes à 7 jours et 28 jours accompagnés de bulletins d'échantillonnage disponibles sur le chantier.

**Recommandations**

Il été demandé à l'entreprise de :

1 Assurer la disponibilité des résultats d'écrasement des éprouvettes en béton mis en œuvre sur chantier à 7jour et 28j jours accompagnés par les bulletins d'échantillonnage conformément à l'article 5.6 de DTR BE 2.1 de bloc logts de fonction afin de nous permettre de confirmer ou infirmer la qualité de béton mis en œuvre.

2 Au moment du bétonnage, les armatures doivent être sans plaques de rouille ni calamine non adhérentes et ne doivent pas comporter de traces de terre, ni de graisse (voir DTR BE 2.1 Art 2.2.5).

3 Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique

**Suites données au PV précédant :** Aucune suite par le bureau d'étude pour le levé de réserves citées dans les procès-verbaux.

**تابع للمـلـحــق (3): PV N003:**

# Annexe

| Critères | | | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Pretection collective | 1. Protection des baies | 0 |
| | | 2. Filets de sécurité | 0 |
| | | 3. Protection des orifices | NC |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | 0 |
| | | 2. Protection des pieds | 0 |
| | | 3. Protection des mains | 0 |
| | | 4. Protection des yeux | 0 |
| | | 5. Protection contre les chutes | NC |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | NC |
| | | 7. Protection auditive | NC |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Conditions d'utilisation | NC |
| | | 3. Respect des habilitations | NC |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | 0 |
| | | 2. Conformité des échelles | 0 |
| | | 3. Conformité des passerelles | NC |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Condition d'utilisation | 0 |
| VI. | Installations éléctriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | NC |
| | | 2. Conformité des installations | NC |
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | 0 |
| | | 2. Evacuation des gravas | 0 |
| | | 3. Accessibilité | 0 |
| | | 4. Autres dispositions | 0 |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | NC |
| | | 2. Implantation | NC |
| | | 3. Précautions d'exploitation | NC |
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | 0 |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | 0 |
| | | 3. Signalisation obligatoire | 0 |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | NC |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | 0 |
| | | **Note Globale** | **48** |
| | | **Classification du risque** | Orange |

2025280091

DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

## ملحق (4): PV N004:

# PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 004**

Date : dimanche 07 décembre 2025 Climat: Ensoleillé

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 85 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux : 20/07/2025

| Etaient présents : | Représentant | Emargement |
|---|---|---|
| Organisme de contrôle CTC DRE | MENASRI SOUAD | |
| Entreprise de réalisation BEN ADEL RABIE | Mr. | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 53 |

**Rappel des remarques et observations des PV précédents :**

| PV /Bloc Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| 3 04 S/CLASSES<br>Fondations<br>Après bétonnage | présence d'affaissement au niveau de dallage | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |
| 3 04 S/CLASSES<br>Structure<br>BA:Ferraillage | longeure des barres d'attente non conforme au plan<br>diametre de trills soudée 2.75mm non conforme au plan | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |
| 2 04 S/CLASSES<br>Structure<br>BA:Ferraillage | l'espacement des cadres au niveau de la zone de recouvrement non conforme au plan | Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique |



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencem-sila@ctc-dz.org

F3-3A-03

| | | |
|---|---|---|
| | longeur de recouvrement des barres d'attent non conforme au plan | |

**Remarques et observations formulées :**

**Eléments de structures :**

| Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| **Bloc N° : 04 S/CLASSES** | | |
| *Façades* | | |
| *Autres* | travaux des enduits non conforme au reglement:<br>présence enduits en ciment+platre dans la meme parois<br>travaux des enduits de redraissement non conforme au reglement+plan | |
| *Maçonnerie* | | |
| *Règles d'exécutions* | · Travaux d'exécution des parois et de murs en maçonnerie non conforme aux exigences réglementaire.<br>· Disposition d'un nombre important de brique perpendiculairement au plan du mur.<br>· Croisement des briques à l'intersection des deux cloisons intérieures en maçonnerie non-respect<br>· Harpage entre mur intérieur et mur extérieur inexistant<br>jonction entre l'ossature en béton armé et l'élément de maçonnerie non conforme au plan<br>· Absence de remplissage des joints horizontaux<br>· Défaut de jointement verticaux non respecté<br>· Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>· Décalage des joints dépassant le tiers de la longueur de la brique<br>·Epaisseur des joints de montage non conforme-surépaisseur des joints<br>·Mauvaise jonction de deux murs par juxtaposition? bourrage à l'aide de mortier richement dosé.<br>·Absence de semelle résiliente à la base et au sommet des murs intérieurs en maçonnerie? exécuter des semelles | ·Mouiller les maçonneries avant l'exécution du mortier ciment<br>·la lame d'air isolante ne dépasse pas une épaisseur de 5 cm Dans le double paroi.<br>·Faire attention à l'aplomb des maçonneries<br>·La longueur d'appuis (linteau) sur la maçonnerie ne peut être inférieur à 20cm voir DTR BE 2.1 Art 3.3.3.4<br>·La pose de brique creuses relatifs aux joints horizontaux et verticaux doivent être effectués suivant la disposition de DTR B-E 2.4 Art 3.2.2.1 et Art 3.2.2.2 |


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

| | | |
|---|---|---|
| | résilientes avec un hourdage en mortier d'épaisseur minimum 1cm voir DTR E2.4.<br>•Absence de remplissage des joints horizontaux<br>•Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>•Absence de semelle résiliente à la base des quelque murs voir DTR E2.4. | |

## Autres points à signaler et recommandations éventuelles :

**Avancement des travaux :**
02/S DE CLASSE : gros oeuvre achévée reste l'acrotére ;travaux des enduits+revetement niveau RDC en cours.

**Conformité de l'exécution :**
travaux des maconneries non conforme au plan
changement au niveau de l'épaisseur de parois

**Qualité de l'exécution :**
1 travaux des maconnerie + enduits non cocnforme au reglement

**Essais d'auto contrôle :** Il n'y a pas eu de résultats d'écrasement pour les éprouvettes à 7 jours et 28 jours accompagnés de bulletins d'échantillonnage disponibles sur le chantier pour plancher 1er étage Ag <28jours.

**Recommandations**
Il été demandé à l'entreprise de :
1 Assurer la disponibilité des résultats d'écrasement des éprouvettes en béton mis en œuvre sur chantier à 7jour et 28j jours accompagnés par les bulletins d'échantillonnage conformément à l'article 5.6 de DTR BE 2.1 de bloc logts de fonction afin de nous permettre de confirmer ou infirmer la qualité de béton mis en œuvre.
Enduits

- Application des enduits extérieurs en 02 couches au lieu des 03 couches réglementaires
- Présence de taches de corrosion
- Enduits extérieurs fissurés
- Epaisseurs des couches d'enduits non respectées
- Mode d'application des enduits extérieurs non respecté.
- Application des enduits extérieurs (griffé) sur support irrégulier (couche de dressement non réalisée).
- Mauvaise résistance au poinçonnement.
- L'application des enduits sur support (Aspect, planéité et l'aplomb) est de qualité médiocre.
- L'application des enduits au niveau des ouvertures (portes - baies et fenêtres) doit être réalisée avant la pose des cardes.
- Formulation : utilisation d'agrégats impropres.

Reprendre la première couche (accrochage) des panneaux concernés

Reprendre les panneaux présentant les malfaçons et défaut d'exécution des arrêtes

# تابع للمـلـحــق (4): PV N:004

Reprendre les panneaux d'enduit intérieur présentant des gondolements et un aspectétérogène.

- Fissurations et craquelage de la couche de plâtre au des ouvertures donnant sur l'extérieur
- Fissurations et craquelage localisées du plâtre sous plafond
- Surfaces des parois en béton intérieures irrégulières, provoquant un faux aplomb des enduits intérieurs en plâtre par endroit ;
- Fissurations du plâtre dans les jonctions entre murs
- Mauvaise qualité des enduits plâtre.
- Présence de corps étrangers (déchets de bois de coffrage) dans les enduits de plâtre.
- Epaisseur importante de la couche de plâtre atteint les 5cm.
- Empreinte visible suite à une pression sur les enduits au plâtre des murs intérieurs - défaut de dureté (Art 3 du DTR E6.2.1).
- Dégradation des enduits en plâtre due aux infiltrations des eaux.
- Surcharge importante en plâtre et manque d'adhérence au support.
- Décollement des gorges en plâtre.
- Défaut des planéités des enduits.
- Mauvaise finition des planéités des arrêtes des enduits en plâtre.
    - Assurer les épaisseurs minimales réglementaires pour les couches de plâtre.
    - Reprendre les panneaux de plâtre mal exécutés.
    - Traiter les zones présentant des traces d'humidité contre la source de pénétration des infiltrations.
    - Art 3 du DTR E6.2.1-dureté de l'enduit : il est effectué une vérification de la dureté et de l'humidité en chaque zone correspondant à un sondage d'épaisseur.

Les mesures sont effectuées au d'uromètre shore C.

Les duretés locale et moyenne obtenues doivent être conforme aux valeurs données dans le tableau N°3.

- Vérification des plénitudes locales, générale et vérification selon tolérances spécifiées à l'Art4 du DTR E 6.2.1.

1 Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique

**Suites données au PV précédant :** Aucune suite par le bureau d'étude pour le levé de réserves citées dans les procès-verbaux.

Enduits

- Application des enduits extérieurs en 02 couches au lieu des 03 couches réglementaires

- Présence de taches de corrosion
- Enduits extérieurs fissurés
- Epaisseurs des couches d'enduits non respectées
- Mode d'application des enduits extérieurs non respecté.
- Application des enduits extérieurs (griffé) sur support irrégulier (couche de dressement non réalisée).
- Mauvaise résistance au poinçonnement.
- L'application des enduits sur support (Aspect, planéité et l'aplomb) est de qualité médiocre.
- L'application des enduits au niveau des ouvertures (portes - baies et fenêtres) doit être réalisée avant la pose des cardes.
- Formulation : utilisation d'agrégats impropres.

Reprendre la première couche (accrochage) des panneaux concernés

Reprendre les panneaux présentant les malfaçons et défaut d'exécution des arrêtes

Reprendre les panneaux d'enduit intérieur présentant des gondolements et un aspectétérogène.

- Fissurations et craquelage de la couche de plâtre au des ouvertures donnant sur l'extérieur
- Fissurations et craquelage localisées du plâtre sous plafond
- Surfaces des parois en béton intérieures irrégulières, provoquant un faux aplomb des enduits intérieurs en plâtre par endroit ;
- Fissurations du plâtre dans les jonctions entre murs
- Mauvaise qualité des enduits plâtre.
- Présence de corps étrangers (déchets de bois de coffrage) dans les enduits de plâtre.
- Epaisseur importante de la couche de plâtre atteint les 5cm.
- Empreinte visible suite à une pression sur les enduits au plâtre des murs intérieurs - défaut de dureté (Art 3 du DTR E6.2.1).
- Dégradation des enduits en plâtre due aux infiltrations des eaux.
- Surcharge importante en plâtre et manque d'adhérence au support.
- Décollement des gorges en plâtre.
- Défaut des planéités des enduits.
- Mauvaise finition des planéités des arrêtes des enduits en plâtre.
    - Assurer les épaisseurs minimales réglementaires pour les couches de plâtre.
    - Reprendre les panneaux de plâtre mal exécutés.
    - Traiter les zones présentant des traces d'humidité contre la source de pénétration des infiltrations.
    - Art 3 du DTR E6.2.1-dureté de l'enduit : il est effectué une vérification de la dureté et de l'humidité en chaque zone correspondant à un sondage d'épaisseur.

# تابع للمـلـحــق (4): PV N:004

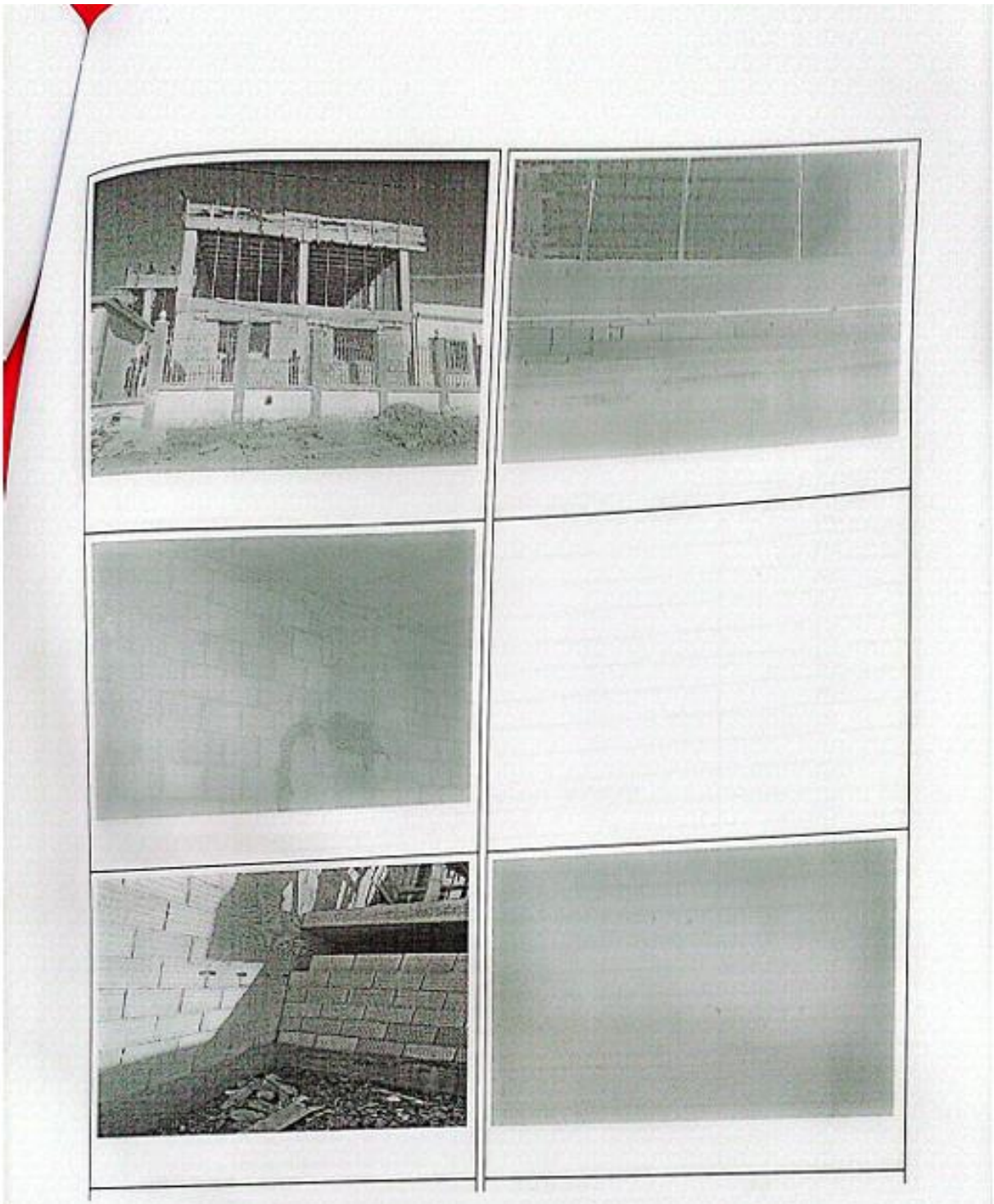
Les mesures sont effectuées au d'uromètre shore C.

Les duretés locale et moyenne obtenues doivent être conforme aux valeurs données dans le tableau N°3.

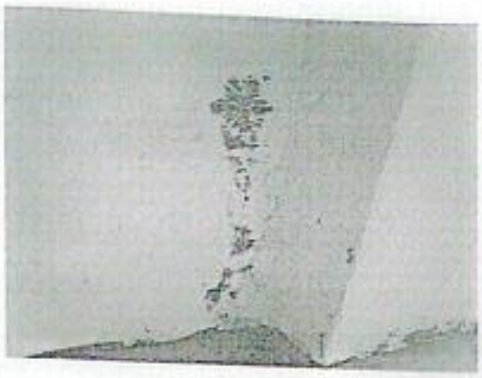
- Vérification des planitudes locales, générale et vérification selon tolérances spécifiées à l'Art4 du DTR E 6.2.1.


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

## تابع للمـلـحــق (4): PV N:004



**تابع للمـلـحــق (4): PV N004:**





Date & heure d'impression: 08/12/2025 08:53:12 Dossier N°: 2025280091 PV N°: 004 Page 8

CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA

Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61

Email : agencemsila@ctc-dz.org

F3-3A-03

**تابع للمـلـحــق (4): PV N004:**

# Annexe

| Critères | | | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Protection collective | 1. Protection des baies | 0 |
| | | 2. Filets de sécurité | 0 |
| | | 3. Protection des orifices | NC |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | 0 |
| | | 2. Protection des pieds | 0 |
| | | 3. Protection des mains | 0 |
| | | 4. Protection des yeux | 0 |
| | | 5. Protection contre les chutes | NC |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | NC |
| | | 7. Protection auditive | NC |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Conditions d'utilisation | NC |
| | | 3. Respect des habilitations | NC |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | NC |
| | | 2. Conformité des échelles | NC |
| | | 3. Conformité des passerelles | NC |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Condition d'utilisation | 0 |
| VI. | Installations électriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | NC |
| | | 2. Conformité des installations | NC |
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | 0 |
| | | 2. Evacuation des gravas | 0 |
| | | 3. Accessibilité | 0 |
| | | 4. Autres dispositions | 0 |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | NC |
| | | 2. Implantation | NC |
| | | 3. Précautions d'exploitation | NC |
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | 0 |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | 0 |
| | | 3. Signalisation obligatoire | 0 |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | NC |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | 0 |
| | | **Note Globale** | **52** |
| | | **Classification du risque** | Orange |

202280091

DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@cnc-dz.org

F3-3A-03

# ملـحــق (6): PV N006:

## PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 006**

Date : mercredi 04 février 2026 Climat: Pluvieux

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 95 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux : 20/07/2025

**Etaient présents :**

| | Représentant | Emargement |
|---|---|---|
| *Organisme de contrôle* CTC DRE | MENASRI SOUAD | |
| *Entreprise de réalisation* BEN ADEL RABIE | | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 96 |

**Rappel des remarques et observations des PV précédents :**

| PV /Bloc Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| 4 04 S/CLASSES<br>Façades<br>Autres | travaux des enduits non conforme au reglement:<br>présence enduits en ciment+platre dans la meme parois<br>travaux des enduits de redraissement non conforme au reglement+plan | |
| 4 04 S/CLASSES<br>Maçonnerie<br>Règles d'exécutions | · Travaux d'exécution des parois et de murs en maçonnerie non conforme aux exigences réglementaire.<br>· Disposition d'un nombre important de brique perpendiculairement au | ·Mouiller les maçonneries avant l'exécution du mortier ciment<br>·la lame d'air isolante ne dépasse pas une épaisseur de 5 cm Dans le double paroi.<br>·Faire attention à l'aplomb des maçonneries |

## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:

| | | |
|---|---|---|
| | plan du mur.<br>· Croisement des briques à l'intersection des deux cloisons intérieures en maçonnerie non-respect<br>· Harpage entre mur intérieur et mur extérieur inexistant<br>jonction entre l'ossature en béton armé et l'élément de maçonnerie non conforme au plan<br>· Absence de remplissage des joints horizontaux<br>· Défaut de jointement verticaux non respecté<br>· Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>· Décalage des joints dépassant le tiers de la longueur de la brique<br>·Epaisseur des joints de montage non conforme-surépaisseur des joints<br>·Mauvaise jonction de deux murs par juxtaposition? bourrage à l'aide de mortier richement dosé.<br>·Absence de semelle résiliente à la base et au sommet des murs intérieurs en maçonnerie? exécuter des semelles résilientes avec un hourdage en mortier d'épaisseur minimum 1cm voir DTR E2.4.<br>·Absence de remplissage des joints horizontaux<br>·Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>·Absence de semelle résiliente à la base des quelque murs voir DTR E2.4. | ·La longueur d'appuis (linteau) sur la maçonnerie ne peut être inférieur à 20cm voir DTR BE 2.1 Art 3.3.3.4<br>·La pose de brique creuses relatifs aux joints horizontaux et verticaux doivent être effectués suivant la disposition de DTR B-E 2.4 Art 3.2.2.1 et Art 3.2.2.2 |
| 3 04 S/CLASSES<br>Fondations<br>Après bétonnage | présence d'affaissement au niveau de dallage | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |
| 3 04 S/CLASSES<br>Structure<br>BA:Ferraillage | longeure des barres d'attente non conforme au plan<br>diametre de trills soudée 2.75mm non conforme au plan | contacter le respensable de suivi pour justifier cette anomaleé |

**Remarques et observations formulées :**

**Autres points à signaler et recommandations éventuelles :**

**Avancement des travaux :**

## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:

02/S DE CLASSE : travaux des enduits+revetement en cours.

**Conformité de l'exécution :**

Travaux d'appuis non conforme au plan et DTR

**Qualité de l'exécution :**

Travaux de traitement des maçonneries non conforme au plan et DTR (manque grillage galvanisé)

Travaux d'appuis non conforme au plan et DTR

Deux types des enduits dans les mêmes parois

Présence de traces de corrosion du béton au niveau de la poutre.

Présence de traces de corrosion au niveau du plafond, indiquant un début d'altération des éléments métalliques.

présence des fissures au niveau de platre de palfond.

fuite d'eau au niveau des fenetres

**Recommandations**

Il été demandé à l'entreprise de :

1 Remettre un avis techniques encours de validité pour les menuiseries en PVC.
2 Vérifier la qualité des supports et les arrêtes avant le démarrage des travaux de peinture.

**Travaux de menuiseries** PVC : hourdis

1 Le calfeutrement des Joints extérieurs autour des cadres pour fenêtres et porte fenêtre en PVC doit être réalisé avec un matériau adapté;
2 Assurer un bon remplissage et calfeutrement autour des cadres de portes et fenêtres ;
3 Reprendre la mise en place du couvre joint au niveau des murs pour fenêtres en PVC.
4 Reprendre les travaux de mise en place des cadres de menuiseries.
5 Revoir le mode de fixation selon l'article 1.1.1.4 du DTR E5.1

**ETANCHEITE**

La mise en œuvre du revêtement commence toujours du point bas de la terrasse.

- ✓ Positionner à sec le nombre de lés nécessaires pour couvrir la terrasse avec des recouvrements entre lés d'au moins 6 cm.
- ✓ Rouler en veillant à conserver le décalage entre rouleaux.
- ✓ Coller le premier rouleau mis en place et ensuite les suivant en respectant le recouvrement.

1 **Le B.E.T est tenu de régler ces problèmes et nous transmettre une copie de la solution technique**

**Suites données au PV précédant :** Aucune suite par le bureau d'étude pour le levé de réserves citées dans les procès-verbaux.

## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:

Enduits

- Application des enduits extérieurs en 02 couches au lieu des 03 couches réglementaires
- Présence de taches de corrosion
- Enduits extérieurs fissurés
- Epaisseurs des couches d'enduits non respectées
- Mode d'application des enduits extérieurs non respecté.
- Application des enduits extérieurs (griffé) sur support irrégulier (couche de dressement non réalisée).
- Mauvaise résistance au poinçonnement.
- L'application des enduits sur support (Aspect, planéité et l'aplomb) est de qualité médiocre.
- L'application des enduits au niveau des ouvertures (portes - baies et fenêtres) doit être réalisée avant la pose des cardes.
- Formulation : utilisation d'agrégats impropres.

Reprendre la première couche (accrochage) des panneaux concernés

Reprendre les panneaux présentant les malfaçons et défaut d'exécution des arrêtes

Reprendre les panneaux d'enduit intérieur présentant des gondolements et un aspectétérogène.

- Fissurations et craquelage de la couche de plâtre au des ouvertures donnant sur l'extérieur
- Fissurations et craquelage localisées du plâtre sous plafond
- Surfaces des parois en béton intérieures irrégulières, provoquant un faux aplomb des enduits intérieurs en plâtre par endroit ;
- Fissurations du plâtre dans les jonctions entre murs
- Mauvaise qualité des enduits plâtre.
- Présence de corps étrangers (déchets de bois de coffrage) dans les enduits de plâtre.
- Epaisseur importante de la couche de plâtre atteint les 5cm.
- Empreinte visible suite à une pression sur les enduits au plâtre des murs intérieurs - défaut de dureté (Art 3 du DTR E6.2.1).
- Dégradation des enduits en plâtre due aux infiltrations des eaux.
- Surcharge importante en plâtre et manque d'adhérence au support.
- Décollement des gorges en plâtre.
- Défaut des planéités des enduits.
- Mauvaise finition des planéités des arrêtes des enduits en plâtre.
- Assurer les épaisseurs minimales réglementaires pour les couches de plâtre.


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61
Email : agencemsila@ctc-dz.org

## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:

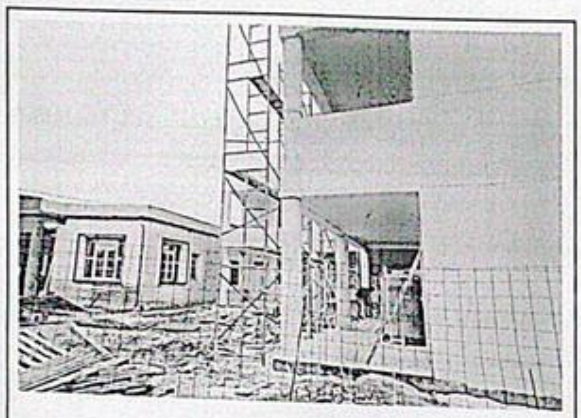
- Reprendre les panneaux de plâtre mal exécutés.
- Traiter les zones présentant des traces d'humidité contre la source de pénétration des infiltrations.
- Art 3 du DTR E6.2.1-dureté de l'enduit : il est effectué une vérification de la dureté et de l'humidité en chaque zone correspondant à un sondage d'épaisseur.

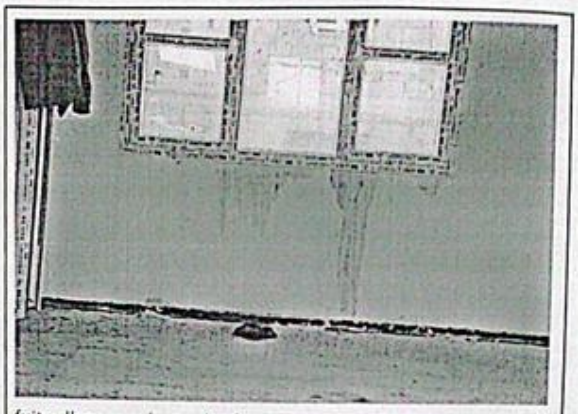
Les mesures sont effectuées au d'uromètre shore C.

Les duretés locale et moyenne obtenues doivent être conforme aux valeurs données dans le tableau N°3.

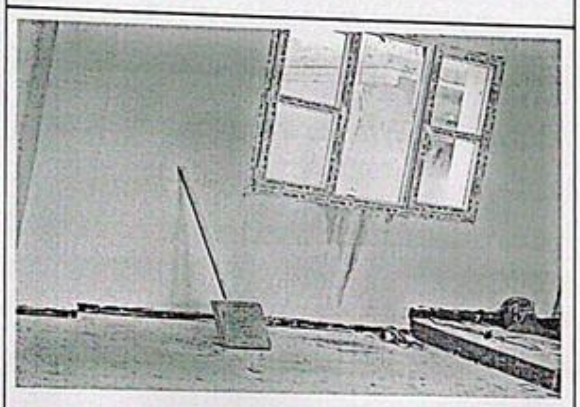
- Vérification des plénitudes locales, générale et vérification selon tolérances spécifiées à l'Art4 du DTR E 6.2.1.

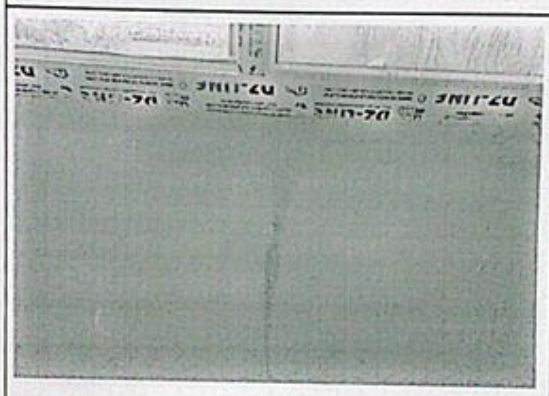
## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:

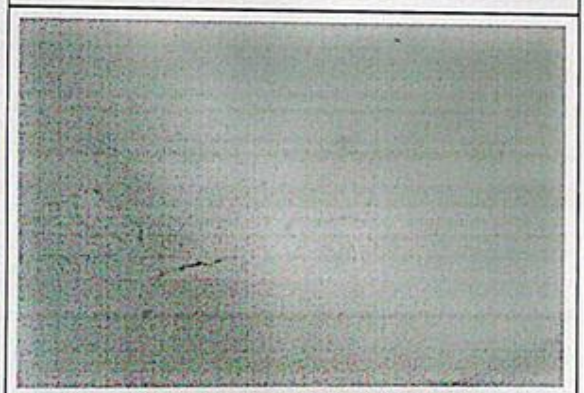




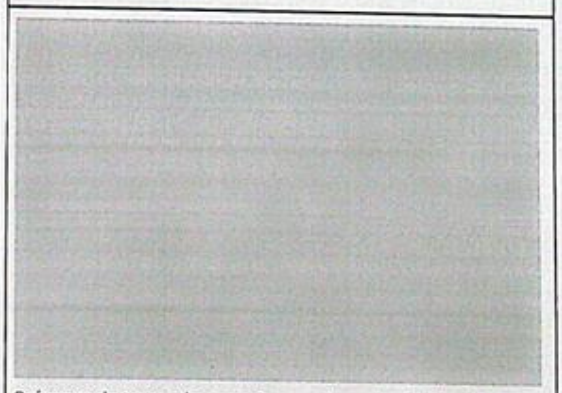
fuite d'eau au niveau des fenetres







présence des fissures au niveau de platre de palfond



Présence de traces de corrosion au niveau du plafond, indiquant un début d'altération des éléments métalliques.

## تابع للمـلـحــق (6): PV N006:





travaux des appuis de fenetre non conforme auplan

**تابع للمـلـحــق (6): PV N006:**

# Annexe

| Critères | | | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Pretection collective | 1. Protection des baies | 0 |
| | | 2. Filets de sécurité | 0 |
| | | 3. Protection des orifices | NC |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | 0 |
| | | 2. Protection des pieds | 0 |
| | | 3. Protection des mains | 0 |
| | | 4. Protection des yeux | 0 |
| | | 5. Protection contre les chutes | NC |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | NC |
| | | 7. Protection auditive | NC |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Conditions d'utilisation | NC |
| | | 3. Respect des habilitations | NC |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | 0 |
| | | 2. Conformité des échelles | 0 |
| | | 3. Conformité des passerelles | NC |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | 0 |
| | | 2. Condition d'utilisation | 0 |
| VI. | Installations éléctriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | NC |
| | | 2. Conformité des installations | NC |
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | 0 |
| | | 2. Evacuation des gravas | 0 |
| | | 3. Accessibilité | 0 |
| | | 4. Autres dispositions | 0 |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | NC |
| | | 2. Implantation | NC |
| | | 3. Précautions d'exploitation | NC |
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | 0 |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | 0 |
| | | 3. Signalisation obligatoire | 0 |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | NC |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | 0 |
| | | **Note Globale** | **48** |
| | | **Classification du risque** | Orange |

2025280091

DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Tel : 035 35 43 60 Fax 035 35 43 61

## ملـحــق (7): PV N007:

# PROCES VERBAL DE CONTROLE DE L'EXECUTION DES TRAVAUX

**PV N°: 007**

Date : dimanche 12 avril 2026 Climat: Nuageux

Dossier N°: 2025280091 Taux d'avancement : 100 % Nombre de bloc(s) : 1

Projet : RÉEALISATION DE 04 SALLES DE CLASSE À L'ECOLE PRIMAIRE EL-CHAHID BOUDIAF BELGU ASSEM COMMUNE DE OUANOUGHA

Localité : OUANOUGHA Commune: OUANOUGHA Wilaya: Msila Début contrôle Travaux : 20/07/2025

**Etaient présents :**

| | | Représentant | Emargement |
|---|---|---|---|
| *Organisme de contrôle* | CTC DRE | MENASRI SOUAD | Ingénieur Contrôleur MENASRI Souad |
| *Entreprise de réalisation* | BEN ADEL RABIE | Mr. | |

**Intervenants :**

*Maitre d'Ouvrage*

APC OUANOUGHA - ASSEMBLEE POPULAIRE COMMUNALE

*Maitre de l'Oeuvre*

MAAZOUZ ABD RAHMENE

*Entreprise(s) de réalisation*

BEN ADEL RABIE

**Blocs contrôlés :**

| N° Bloc | Type de structure | Taux d'avancement (%) |
|---|---|---|
| 04 S/CLASSES | Béton Armé | 97 |

**Rappel des remarques et observations des PV précédents :**

| PV /Bloc Eléments | Descriptions des réserves | Mesures à prendre |
|---|---|---|
| 4 04 S/CLASSES<br>Façades<br>Autres | travaux des enduits non conforme au reglement:<br>présence enduits en ciment+platre dans la meme parois<br>travaux des enduits de redraissement non conforme au reglement+plan | |
| 4 04 S/CLASSES<br>Maçonnerie<br>Règles d'exécutions | · Travaux d'exécution des parois et de murs en maçonnerie non conforme aux exigences réglementaire.<br>· Disposition d'un nombre important de brique perpendiculairement au | ·Mouiller les maçonneries avant l'exécution du mortier ciment<br>·la lame d'air isolante ne dépasse pas une épaisseur de 5 cm Dans le double paroi.<br>·Faire attention à l'aplomb des maçonneries |



CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Email : agencemsila@ctc-dz.org
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61

## تابع للمـلـحــق (7): PV N007:

| | | |
|---|---|---|
| | plan du mur.<br>· Croisement des briques à l'intersection des deux cloisons intérieures en maçonnerie non-respect<br>· Harpage entre mur intérieur et mur extérieur inexistant<br>jonction entre l'ossature en béton armé et l'élément de maçonnerie non conforme au plan<br>· Absence de remplissage des joints horizontaux<br>· Défaut de jointement verticaux non respecté<br>· Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>· Décalage des joints dépassant le tiers de la longueur de la brique<br>·Epaisseur des joints de montage non conforme-surépaisseur des joints<br>·Mauvaise jonction de deux murs par juxtaposition? bourrage à l'aide de mortier richement dosé.<br>·Absence de semelle résiliente à la base et au sommet des murs intérieurs en maçonnerie? exécuter des semelles résilientes avec un hourdage en mortier d'épaisseur minimum 1cm voir DTR E2.4.<br>·Absence de remplissage des joints horizontaux<br>·Briques disposées à la verticale avec des joints vides ou mal hourdés<br>·Absence de semelle résiliente à la base des quelque murs voir DTR E2.4. | ·La longueur d'appuis (linteau) sur la maçonnerie ne peut être inférieur à 20cm voir DTR BE 2.1 Art 3.3.3.4<br>·La pose de brique creuses relatifs aux joints horizontaux et verticaux doivent être effectués suivant la disposition de DTR B-E 2.4 Art 3.2.2.1 et Art 3.2.2.2 |

**Remarques et observations formulées :**

**Autres points à signaler et recommandations éventuelles :**

**Avancement des travaux :**

- **02 salles de classe :** travaux de finition achevés ; essai de mise en eau en cours.

**Conformité de l'exécution :**

- Il est constaté l'absence d'ouvertures de type claustra au niveau de la cage d'escalier.

**Qualité de l'exécution :**

- Suite à un essai de mise en eau d'une durée de 24 heures, des fuites d'eau ont été constatées en plusieurs points au niveau des acrotères, notamment au niveau de la gargouille implantée au point le plus bas.
- Présence de fuites d'eau au niveau des fenêtres.

## تابع للمـلـحــق (7): PV N007:

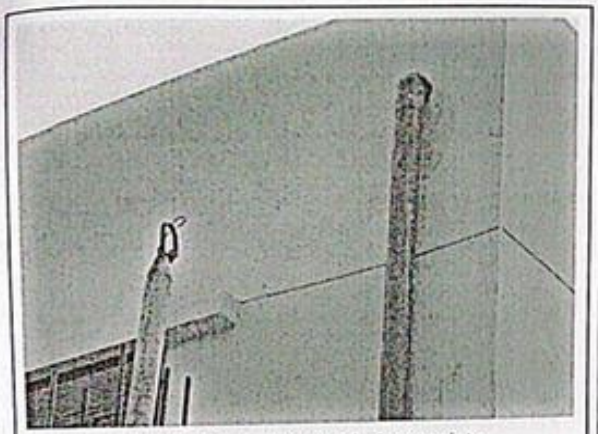
- Non-raccordement des descentes des eaux pluviales au réseau.
- Absence de dallage périphérique autour du bloc.
- Affaissement du carrelage (voir PV n°05), probablement dû à la présence de déchets sous le revêtement.
- Présence de fissures en plusieurs points des murs, notamment au niveau des appuis de fenêtres et des linteaux.

**Recommandations :**
Il a été demandé à l'entreprise de :

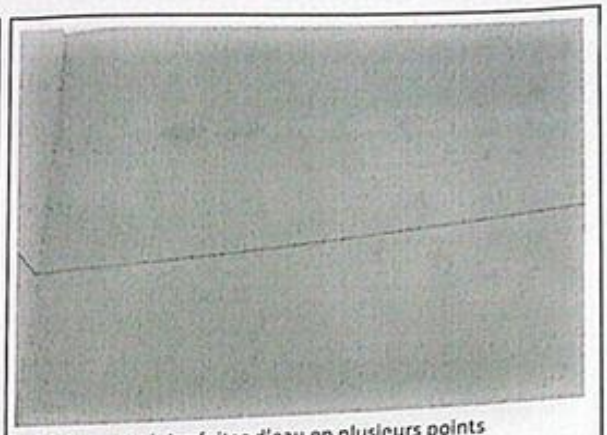
- Lever l'ensemble des réserves susmentionnées.
- Après levée des réserves, prendre attache avec nos services afin de programmer un nouvel essai de mise en eau


CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Email : agencemsila@ctc-dz.org
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61

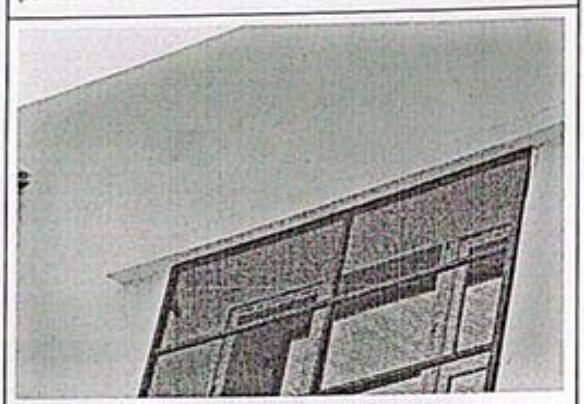
## تابع للمـلـحــق (7): PV N007:



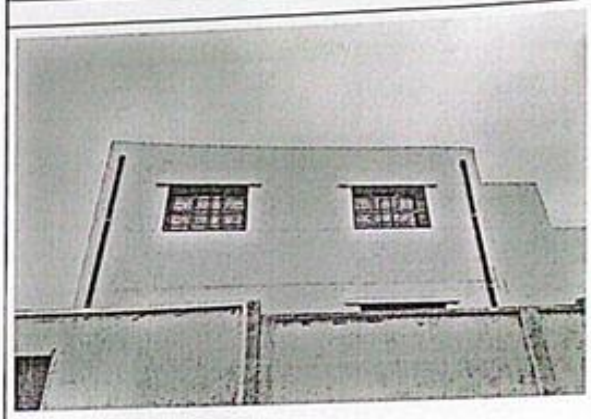
Il a été constaté des fuites d'eau en plusieurs points, particulièrement au niveau de la gargouille implantée au point bas.



Il a été constaté des fuites d'eau en plusieurs points

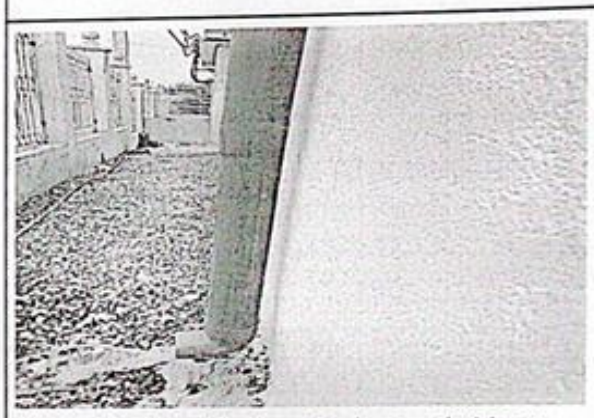


Il a été constaté des fuites d'eau en plusieurs points





fuites d'eau au niveau des funetres



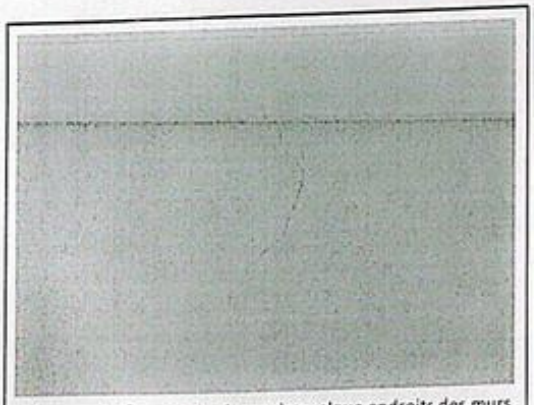
le non-raccordement des descentes des eaux pluviales au réseau.

## تابع للمـلـحــق (7): PV N007:

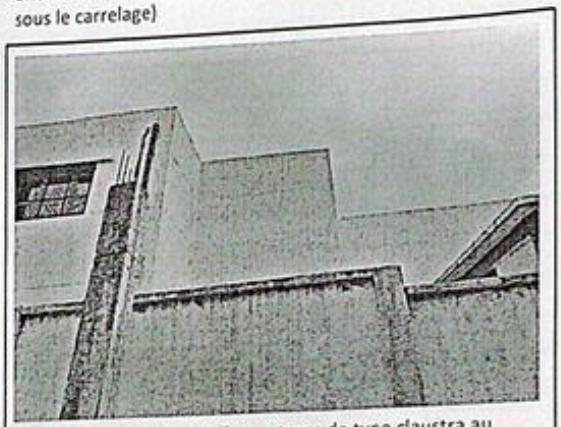


l'absence de dallage périphirique autour de bloc

affaissement de carrelage voir PV 05( la présence de déchets sous le carrelage)



présence des fissures au niveau de quelque endroits des murs (au niveau des appuis + linteaux)



Il est constaté l'absence d'ouvertures de type claustra au niveau de la cage d'escalier

**تابع للمـلـحــق (7): PV N007:**

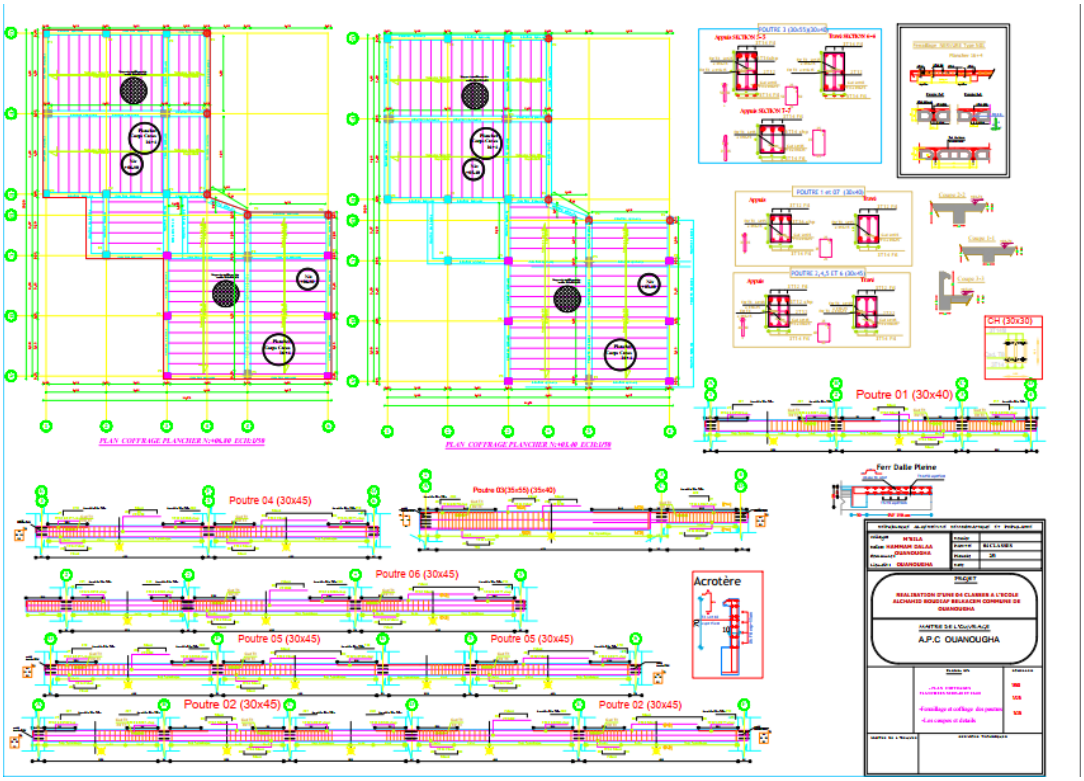
# Annexe

| Critères | | | Note |
|---|---|---|---|
| I. | Pretection collective | 1. Protection des baies | NC |
| | | 2. Filets de sécurité | NC |
| | | 3. Protection des orifices | NC |
| II. | Equipements de protection individuelle | 1. Protection de la tête | NC |
| | | 2. Protection des pieds | NC |
| | | 3. Protection des mains | NC |
| | | 4. Protection des yeux | NC |
| | | 5. Protection contre les chutes | NC |
| | | 6. Protection des voies respiratoires | NC |
| | | 7. Protection auditive | NC |
| III. | Machines | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Conditions d'utilisation | NC |
| | | 3. Respect des habilitations | NC |
| IV. | Moyens auxiliaires | 1. Conformité des échafaudages | NC |
| | | 2. Conformité des échelles | NC |
| | | 3. Conformité des passerelles | NC |
| V. | Outils manuels | 1. Etat de conservation | NC |
| | | 2. Condition d'utilisation | NC |
| VI. | Installations éléctriques | 1. Etat de fonctionnement des installations électriques | NC |
| | | 2. Conformité des installations | NC |
| VII. | Ordre et propreté | 1. Organisation | NC |
| | | 2. Evacuation des gravas | NC |
| | | 3. Accessibilité | NC |
| | | 4. Autres dispositions | NC |
| VIII. | Fosses | 1. Stabilité et protection des fosses | NC |
| | | 2. Implantation | NC |
| | | 3. Précautions d'exploitation | NC |
| IX. | Signalisation de sécurité | 1. Signalisation d'avertissement | NC |
| | | 2. Signalisation d'interdictions | NC |
| | | 3. Signalisation obligatoire | NC |
| | | 4. Signalisation des équipements de lutte contre les incendies | NC |
| | | 5. Signalisation de sauvetage et de secours | NC |
| | | **Note Globale** | **104** |
| | | **Classification du risque** | **Verte** |

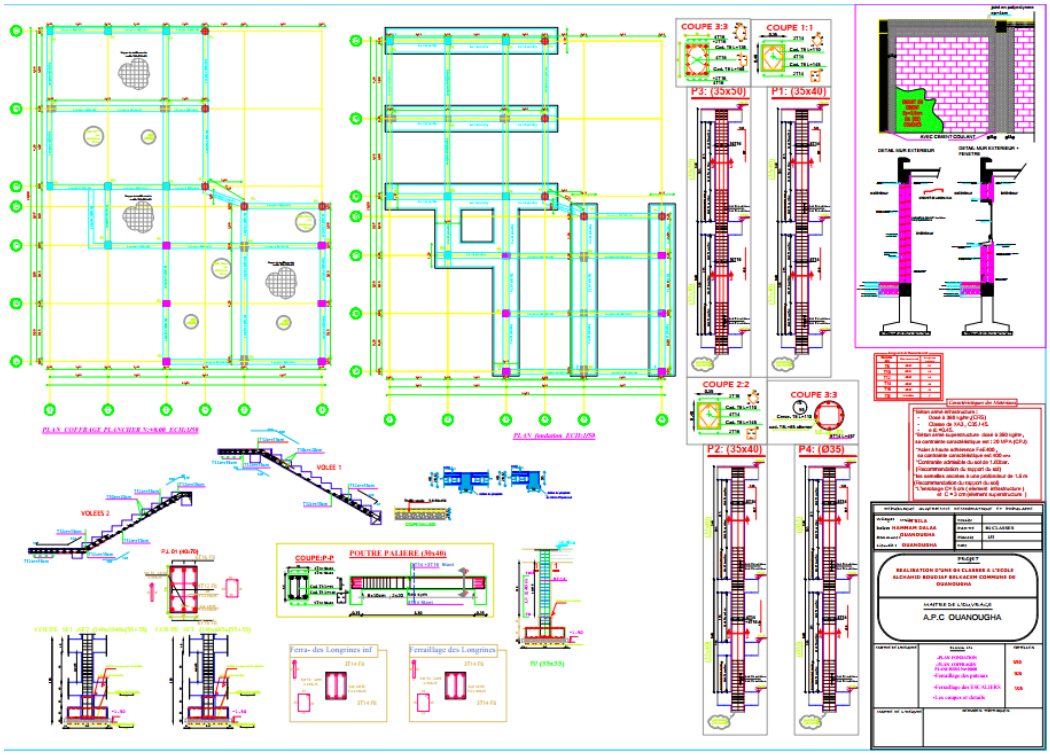

CTC DRE AGENCE M'SILA CITE 316 LOGTS A M'SILA
Email : agencemsila@ctc-dz.org
Tel : 035 35 43 60 Fax: 035 35 43 61

# مـلـحــق (8): المخططات

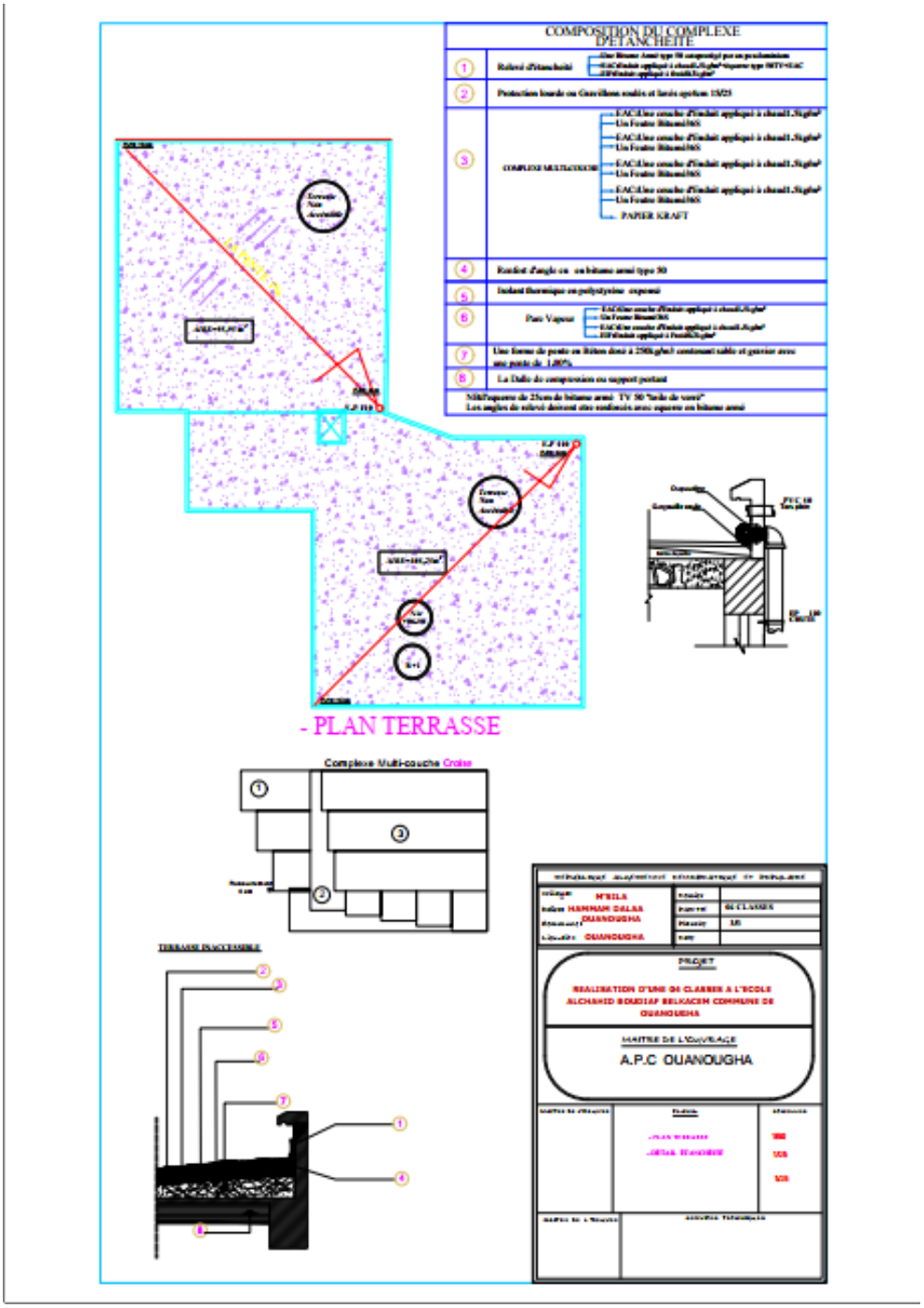
## PLAN COUFFRAGE




## PLAN FONDATION



# PLAN TERASSE



# مخططات مع المقاطع

