

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المسيلة

معد: تسيير التقنيات الحضرية

قسم: إدارة المشاريع البناء.

الرقم التأسيسي:

رقم التسجيل:

مذكرة تخرج لسانس مهني

غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية وأثره في زيادة الوقت والتكلفة

إشراف: موسعي إلياس

الطالبات :

تواتي حابرين

عطاي اهاوق

حانطي رحيلة إكرام

اللجنة المناقشة

رئيساً

مشرف ومقرراً

ممتحناً

السنة الجامعية 2025 / 2026



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف المسيلة
معهد تسيير التقنيات الحضارية



قسم:

المسيلة في:

ترخيص بمناقشة مذكرة ليسانس

ميدان: العمران، الهندسة المعمارية ومهن المدينة.

شعبة:

تخصص الليسانس:

أنا الموقع أسفله الأستاذ(ة):، المشرف على

تأطير مذكرة تخرج ليسانس تحت عنوان:

غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية وأثره في زيادة الوقت والتكلفة

من إعداد الطلبة:

الرقم	الاسم و اللقب	رقم التسجيل
01	عطابي اشواق	202335527216
02	تواتي صابرين	202338489309
03	حانطي رحيلة إكرام	202339139806

أشهد ان الفوج قد أنهى العمل المطلوب للمذكرة من كتابة وتصحيح الأخطاء والوصول للأهداف
المسطرة للبحث لذلك فإنني أرخص للطلبة المعنيين مناقشة المذكرة أمام لجنة المناقشة.

إمضاء المشرف المساعد

إمضاء الأستاذ المشرف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

إلى من كلَّه الخالق بالهيبة والوقار، وجعله سكناً تأوي إليه القلوب في أوقات الشدة والضيق... إلى من أضاء لنا مسالك الحياة بحكمته الصابرة، ووعظه النابع من صميم المحبة، وكان طوال المسير سنداً تتكئ عليه طموحاتنا حين تتعثر الخطى وتضيق الدروب؛ آباءنا الأفاضل، أدام الله ظلهم ورعاهم، وسدّد في كل خير خطاهم

إلى ينباع الحنان التي لا تنضب، والقلوب التي لا تعرف الحدود... إلى من نسجت من دعواتها حصناً منيعاً يحمينا، وصنعت من رضاها بلسماً شافياً يُسكن وجع الليالي الطويلة ونصب الأيام الحافلة؛ أمهاتنا الغاليات، حفظهنّ الله تيجاناً فوق رؤوسنا ما حيننا.

إلى من بهم يشتدّ العُضد وتطمئن الأرواح وتسكن الأفئدة، رفقاء البراءة وشركاء العمر؛ إخوتنا وأخواتنا الأعزاء.

إلى رفيقات الكفاح العلمي وشريكات مسيرة التحصيل الأكاديمي الطويل، من عشنا معهنّ تقلّبات الفكر، واحترقنا بشغف البحث، وصبرنا معاً على عناء التمحيص ودقّة التدقيق؛ زميلاتنا الفاضلات في مرحلة التخرج.

وإلى كل يدٍ كريمة زرعت في عقولنا حرفاً أضاء، وكل روحٍ مخلصّة صنعت فينا أثراً باقياً، وكل مُعلِّمٍ نبيل مهّد لنا طريقاً نحو مدارج العلم والمعرفة ومراقي الفضيلة.

نُهدي ثمرة هذا الجهد العلمي المتواضع، راجين من الله أن يكون في ميزان حسناتهم جميعاً.

شكر

الحمد لله العليّ القدير، الذي مَنَّ علينا بنعمة العقل والتوفيق، وأنار بصائرنا حتى أتممنا هذا العمل المتواضع، والصلاة والسلام على سيد الخلق أجمعين، المبعوث رحمةً للعالمين، وعلى آله الطيبين وصحبه الغر الميامين، ومن سار على نهجه إلى يوم الدين.

أما بعد،

فإنه ليسعدنا ونحن نرسو بسفينة هذا البحث على برّ الأمان، أن نتقدم بأسمى عبارات الشكر وأصدق مشاعر الامتنان والتقدير، إلى كل من أسهم من قريب أو من بعيد في إنجاز هذا العمل.

نبدأ بالشكر الجزيل والعرفان العميق للأستاذ الفاضل "موسعي إلياس"، الذي تفضل بالإشراف على هذا العمل، فكان لرجاحة فكره وتوجيهاته السديدة، وصبره الأبوي الأثر البالغ في تقويم مسار البحث وإثرائه.

كما نتوجه ببالغ التقدير والاحترام إلى الأساتذة الأفاضل، رئيس وأعضاء لجنة المناقشة الموقرة، لتفضلهم بقبول قراءة وتقييم هذه المذكرة، ونحن على يقين بأن ملاحظاتهم العلمية القيمة ستكون بمثابة مشعل يضيء لنا دروب البحث مستقبلاً.

ويمتد شكرنا الموصول إلى كل الإطارات والمهندسين والخبراء في قطاع البناء والتعمير ومكتب الدراسات بولاية المسيلة، الذين ذللوا لنا عقبات البحث الميداني، وفتحوا لنا أبواب التعاون بتزويدنا بالبيانات والوثائق اللازمة لدراسة الحالة.

كما نُقدِّم خالص شكرنا وامتناننا إلى الأساتذة الكرام المشرفين على الورشات التكوينية، الذين لم يبخلوا علينا بتوجيهاتهم وخبراتهم، فكانت متابعتهم دليلاً صادقاً على إحساسهم بالمسؤولية وحرصهم على إيصال العلم وخدمة طلابهم؛ فجزاهم الله عنا خير الجزاء.

وفي الختام، إلى كل من أعاننا بكلمة طيبة، أو شدَّ من أزرنا بتشجيع، أو رفع لنا دعوة بظهر الغيب، نرفع أكفّ الضراعة إلى الله أن يجزيهم عنا أوفى الجزاء وأتمّه، وأن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، نافعاً لكل من يطلع عليه.

ملخص

الملخص بالعربي:

تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على إحدى أبرز المعضلات التقنية والإدارية التي تواجه كفاءة المشاريع العمومية في الجزائر، وهي إشكالية غياب التكامل المنهجي والتزامني بين الدراستين المعمارية والجيوتقنية خلال المراحل الأولية للتصميم، ورصد أثر هذا الفصام الهندسي في إحداث انحرافات حادة في عصب المشاريع: "الوقت والتكلفة". ولتحقيق هذا المبتغى، اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، مدعماً بأسلوب دراسة الحالة التقنية لمشروع "استكمال الثانوية الرياضية بالمسيلة".

وقد أفضت المقاربات الميدانية والتحليلات العميقة—التي وظفت أدوات هندسية متطورة مثل مخطط "ايشيكاوا" للسبب والأثر، وتقنية "الأسئلة الخمسة"، وتحليل البرمجة الزمنية عبر برمجة (MS Project) — إلى إثبات أن اختزال الدراسة الجيوتقنية في بُعدها الإداري الشكلي (باستعارة تقرير تربة لموقع مجاور) قد أدى إلى تصادم مباشر مع "عيوب باطنية" ومفاجآت جغرافية أثناء التنفيذ (ظهور طبقات طينية لينة، وشبكات تحت أرضية مدفونة، وتشكيلات صخرية صلبة). هذا التعارض الجوهرى فرض اللجوء إلى "أوامر تغييرية" وحلول اضطرارية معقدة، كإزاحة منشأة المسبح، مما نتج عنه شلل تام للمسار الحرج للمشروع، ودخول الأشغال في نفق التوقفات الفنية الطويلة، وهو ما انعكس طردياً على تجاوز غير مدروس للأجال التعاقدية والغلاف المالي المرصود.

تخلص الدراسة إلى صياغة منظومة من التوصيات، أبرزها ضرورة مراجعة الأطر التشريعية المنظمة للصفقات العمومية لإلزامية الربط التزامني والتقني بين المصمم المعماري والمختص الجيوتقني، وتفعيل تتابع المهام الجيوتقنية (من G1 إلى G5) كمدخل أساسي لتوجيه مخطط الكتلة والتخطيط الاستراتيجي للمشاريع، ضماناً لاستدامتها وتحسيناً للمال العام من الهدر والنزاعات القضائية.

This study addresses a pivotal techno-managerial dilemma affecting the efficiency of public construction projects in Algeria: the structural and temporal fragmentation between architectural and geotechnical studies during the conceptual design phase. It systematically evaluates how this engineering disconnect triggers severe variances in project constraints, namely time and cost. Employing a descriptive-analytical methodology, the research investigates a real-world case study: the "Completion of the Sports Secondary School" project in M'Sila Province.

Field investigations and diagnostic analyses—leveraging advanced project management tools including the Ishikawa (Fishbone) diagram, the "5 Whys" root cause technique, and schedule variance tracking via MS Project—demonstrated that treating soil investigation as a mere regulatory formality (by utilizing a borrowed geotechnical report from an adjacent site) led to catastrophic encounters with unforeseen subsurface conditions during excavation. The sudden discovery of soft clay strata, legacy underground utilities, and erratic bedrock formations directly contradicted the initial architectural assumptions. Consequently, these discrepancies forced emergency change orders and complex structural adjustments, such as shifting the swimming pool layout. This fundamentally disrupted the project's critical path, inducing prolonged technical shutdowns, and causing exponential overruns in both contractual duration and baseline budget.

The study concludes with strategic recommendations, emphasizing the urgent need to reform public procurement frameworks to mandate synchronous integration between architectural design and geotechnical engineering. It underscores the necessity of institutionalizing progressive geotechnical missions (G1 to G5) to actively govern site layout planning ("Plan Masse"), thereby ensuring structural sustainability, safeguarding public funds, and mitigating contractual disputes

Cette étude met en lumière l'une des problématiques techniques et managériales les plus prégnantes affectant l'efficacité des projets publics en Algérie, à savoir l'absence d'intégration méthodologique et synchronisée entre les études architecturales et géotechniques dès les phases initiales de conception. Elle examine l'incidence de cette dissociation disciplinaire sur les dérives majeures affectant les deux nerfs de tout projet : les délais et les coûts. Pour atteindre cet objectif, la recherche mobilise une approche descriptive-analytique, appuyée par une étude de cas technique portant sur le projet d'achèvement du lycée sportif de M'Sila.

Les investigations de terrain et les analyses approfondies — menées à l'aide d'outils d'ingénierie éprouvés tels que le diagramme causes-effets d'Ishikawa, la méthode des « 5 pourquoi », ainsi que l'analyse de la planification temporelle via le logiciel MS Project — démontrent que la réduction de l'étude géotechnique à une simple formalité administrative (par le recours à un rapport de sol emprunté à un site voisin) a conduit à une confrontation directe avec des vices de sol imprévus et des surprises géologiques survenues en cours d'exécution : apparition de couches argileuses molles, présence de réseaux souterrains enfouis, et formations rocheuses compactes. Cette incompatibilité fondamentale a nécessité le recours à des ordres de service modificatifs et à des solutions correctives complexes, à l'image du déplacement de l'infrastructure de la piscine, entraînant un blocage quasi total du chemin critique du projet et une succession d'arrêts techniques prolongés. Ces perturbations se sont répercutées de manière directement proportionnelle sur un dépassement non maîtrisé des délais contractuels et de l'enveloppe budgétaire allouée.

L'étude débouche sur un ensemble de recommandations, dont la principale consiste en la nécessité de réviser le cadre réglementaire régissant les marchés publics afin d'y consacrer l'obligation d'une coordination technique synchronisée entre l'architecte concepteur et l'expert géotechnicien, ainsi que l'activation effective de l'enchaînement des missions géotechniques (de G1 à G5) comme préalable indispensable à l'orientation du plan de masse et à la planification stratégique des projets. Une telle démarche permettrait de garantir leur pérennité et de préserver les deniers publics contre le gaspillage et les contentieux judiciaires.

قائمة المحتويات

المحظ العالم	4
المقدمة:	5
إشكالية البحث	5
أهداف الدراسة:	6
1. الهدف العام:	6
2. الأهداف الخاصة:	6
المنهجية المعتمدة في البحث:	7
أولاً: المنهج المستعمل في الدراسة	7
ثانياً: وسائل البحث المعتمدة	8
التحليل المقارن التقني (Benchmarking):	9
الجانب النظري	10
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي للدراستين الجيوتقنية والمعمارية	11
اولا: الدراسات الجيوتقنية — دليل شامل في السياق الجزائري	11
ثانيا: الدراسة المعمارية في مشاريع البناء	17
ثالثا: العلاقة التكاملية النظرية بين الدراستين	22
الفصل الثاني: أثر غياب التكامل على الوقت والتكلفة	28
اولا: غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية وأسبابه	28
ثانياً: الأثر على الجدول الزمني للمشروع	30
ثالثاً: الأثر على تكلفة المشروع	35
الجانب التطبيقي (دراسة حالة)	40
الفصل الأول: تقديم المشروع المدروس وتحليل المخططات والوثائق:	41
اولاً: تقديم المشروع المدروس:	41
ثانياً: الدراسة التقنية للمشروع	43
ثالثاً: الجانب الكمي والجدولة الزمنية:	47
رابعاً: المشاكل المرصودة وتحليلها وتبعاتها:	49

54.....	الفصل الثاني: النتائج والتحليل الشامل:
54.....	أولاً: تحليل الإشكاليات باستخدام مخطط عظم السمكة وتقنية 5Why:
57.....	ثانياً: تحليل مقارنة بين الجدول الزمني المثالي للمشروع وجدول الواقع المُعاش:
61.....	ثالثاً: التحليل الشامل لكل مرحلة:
62.....	رابعاً: الحلول والتوصيات المقترحة:
64.....	قائمة المراجع
64.....	أولاً: المصادر العربية
67.....	وثانياً: المصادر الأجنبية
68.....	قائمة الملاحق

قائمة الجداول

جدول 1 تصنيف معايير DTR حسب الموضوع التقني و الاهمية الاستراتيجية.....	16
جدول 2 المراسيم التي توضح الكيفيات الإجرائية لتطبيق القوانين السابقة.....	19
جدول 3 المخططات المتعلقة بملف المهندس المعماري.....	21
جدول 6 يوضح امراحل التكامل الزمني بين الدراسات المعمارية و الدراسات الجيوتقنية.....	23
جدول 7 اسباب غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية و الدراسة المعمارية.....	28
جدول 8 يوضح اثر الدومينو.....	33
جدول 9 المسار الاسي لانحراف التكلفة.....	36
جدول 10 البطاقة الفنية للمشروع من اعداد الطالبات.....	41
جدول 11 يوضح حدود المشروع المباشرة من اعداد الطالبات.....	44
جدول 12 التقدير المالي من اعداد الطالبات.....	47
جدول 13 مهام المشروع وسياقها الزمني.....	48
جدول 14 التشريعات الجزائرية الملزمة بالدراسة الجيوتقنية.....	49
جدول 15 النصوص التشريعية التي تجرم اعتماد دراسة جيوتقنية لموقع مجاور.....	51
جدول 16 الإطار التشريعي المتعلق بالتأخير.....	52
جدول 17 الإطار التشريعي الجزائري لمشكل تجاوز الميزانية في المشاريع.....	53

قائمة الأشغال

- رسم توضيحي 1 مخطط يوضح المتداخلين في المشروع وادوارهم من اعداد الطالبات ع.أ - ص.ت -
ح.ر..... 42
- رسم توضيحي 2 مخطط الموقع المصدر BERM..... 43
- رسم توضيحي 3 صورة طبوغرافية مدينة المسيلة..... 44
- رسم توضيحي 4 صورة مخطط الكتلة..... 45
- رسم توضيحي 5 تحليل مكونات المشروع حسب المفتاح..... 46
- رسم توضيحي 6 مخطط اساسات المسبح..... 46
- رسم توضيحي 7 صور لمخططات التسليح..... 47
- رسم توضيحي 8 وثيقة رزنامة الاشغال _انجاز وتكملة ثانوية رياضية_..... 48
- رسم توضيحي 9 مخطط عظم السمكة لتحليل أسباب غياب التكامل..... 54
- رسم توضيحي 10 الجدول..... 58
- رسم توضيحي 11 مخطط غانت يمثل الواقع المعاش في الورشة..... 58
- رسم توضيحي 12 مصفوفة التشخيص المتكامل لثغرات حوكمة المشاريع العمومية: تحليل أسباب الآثار
التقنية، التشريعية، والمالية..... 62

المدخل العام

المقدمة:

يواجه قطاع البناء والأشغال العمومية في الجزائر تحديات جوهرية تتعلق بكفاءة إدارة المشاريع العمومية، لا سيما المنشآت التربوية والرياضية التي شهدت توسعاً كمياً قابله اختلال في الجوانب النوعية والزمنية نتيجة غياب الرؤية الاستشرافية للمخاطر التقنية. وتتجلى هذه الإشكالية بوضوح في مشروع "استكمال الثانوية الرياضية" الذي انطلقت أشغال حصته الثانية بتاريخ 05/06/2025 بموجب أمر بمباشرة الأشغال (ODS) ؛ حيث كشفت الممارسة الميدانية والتحقيقات التقنية عن انحرافات حادة في الجداول الزمنية وتجاوزات في التكاليف التقديرية نتيجة ظاهرة "العيوب الباطنية" غير المتوقعة.

ويعود أصل هذا الخلل إلى قصور في "التكامل الوظيفي والتقني" بين الدراسة المعمارية والدراسة الجيوتقنية في مرحلة التصميم (Phase Conception) ، مما أدى إلى تصادم الرؤية الجمالية والوظيفية مع القيود الميكانيكية للتربة (Lithology et Portance). إن غياب التنسيق القبلي، بالمخالفة لمبادئ الملاءمة التقنية والاقتصادية المنصوص عليها في المرسوم الرئاسي 15-247 المتضمن قانون الصفقات العمومية، أدى إلى توزيع المنشآت داخل الموقع دون اعتبار لنتائج سبر التربة المحددة في الوثائق التقنية التنظيمية (DTR BE 1.1) .

هذا النقص في التكامل لم يؤد فقط إلى حلول تقنية مكلفة، بل وضع المشروع في مواجهة معضلة "المسؤولية العشرية" المنصوص عليها في المادة 554 من القانون المدني الجزائري، حيث أن أي خلل في مواءمة الأساسات مع طبيعة التربة يهدد سلامة المنشأ مستقبلاً. ونتيجة لهذا التضارب، اضطرت مصلحة الإنجاز إلى إصدار أوامر تغيير لفرض حلول طارئة مثل تغيير مواقع بعض المنشأة وتحسين جودة المعدات لتلائم طبيعة التربة الصخرية التي وجدت في الموقع الجديد، وهي معالجات تسببت في استنزاف الغلاف المالي الأولي وتمديد الأجل التعاقدية بشكل غير مدروس.

بناءً على ذلك، تبرز ضرورة معالجة مفهوم "التكامل" ليس كإجراء إداري، بل كعملية هندسية تزامنية تضمن مطابقة المنشأ لمعايير وخصائص التربة والمعطيات الجيولوجية للموقع وتحقيق الاستدامة المالية للمشاريع العمومية، مما يحول دون تحول المشاريع التنموية إلى "ورشات مفتوحة" تستنزف ميزانية الدولة بسبب ثغرات في الدراسات القبلية.

إشكالية البحث

تتمحور إشكالية هذا البحث حول التحديات التقنية والإدارية الناجمة عن ضعف التنسيق في مراحل التصميم الأولية للمشاريع العمومية بالجزائر، وبالتحديد في مشاريع المنشآت الرياضية والتربوية. ويمكن بلورة التساؤل الجوهرى للبحث كما يلي:

"إلى أي مدى يؤدي غياب تكامل منهج بين الدراستين المعمارية والجيوتقنية إلى اختلال التوازن بين طبيعة التربة والمنشآت المقترحة، وكيف ينعكس هذا الخل على كفاءة تسيير المشروع من حيث الآجال الزمنية والغلاف المالي الإجمالي؟ وما هي السبل الكفيلة بإرساء نموذج تنسيقي يضمن استدامة المشاريع وفقاً للمعايير الجزائرية؟"

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تشخيص وتحليل الآثار المترتبة عن غياب التكامل المنهجي بين الدراستين المعمارية والجيوتقنية، واتخاذ مشروع "الثانوية الرياضية" كنموذج تطبيقي لتقييم انحرافات الأداء الإنشائي والمالي.

1. الهدف العام:

بلورة رؤية علمية ومنهجية حول أهمية التوافق بين الدراسة الجيوتقنية للتربة والتصميم المعماري، مع اقتراح إطار عمل تنسيقي يضمن التكامل بين الدراستين، بما يخدم التحكم في ثنائية "الزمن والتكلفة" ويضمن ديمومة المنشآت.

2. الأهداف الخاصة:

- **تحقيق الملاءمة الموقعية (Site Specificity):** تحليل مدى استناد التصميم المعماري إلى معطيات جيوتقنية دقيقة وواقعية ناتجة عن سبر مباشر للموقع، والتحذير من مخاطر الاعتماد على دراسات تقريبية أو مواقع مجاورة لا تعكس حقيقة التباين الليثولوجي للأرضية.
- **تحليل الانحرافات التشغيلية (Variance Analysis):** تحديد الأسباب الجذرية للتجاوزات المالية والزمنية الناتجة عن مفاجآت التربة، وقياس أثر "أوامر التغيير (Change Orders)" والحلول التقنية الاضطرارية على المسار الحر للمشروع.
- **تقييم حوكمة الشركاء (Stakeholder Coordination):** دراسة وتحليل تدفق المعلومات بين الأطراف الفاعلة (المعماري، الخبير الجيوتقني، مكتب الدراسات، وصاحب المشروع) وتحديد نقاط الاختناق التي تؤدي إلى اتخاذ قرارات تصميمية غير دقيقة.

- إعادة الاعتبار للدراسة الجيوتقنية: إبراز الدور الاستراتيجي للتقرير الجيوتقني كمدخل أساسي في مرحلة "مخطط الكتلة (Plan Masse)" وليس مجرد وثيقة تكميلية للحصول على رخصة البناء أو تنفيذ الأساسات.
- صياغة إطار تنظيمي وقائي: تقديم توصيات تقنية (تخص المعايير الهندسية) وتنظيمية (تخص قانون الصفقات العمومية) لتعزيز التكامل الإلزامي بين التخصصات، بما يضمن تحسين جودة المنشآت العمومية في الجزائر وتفادي النزاعات التعاقدية.

المنهجية المعتمدة في البحث:

أولاً: المنهج المستعمل في الدراسة

تعتمد هذه الدراسة بشكل أساسي على المنهج الوصفي التحليلي، مع تدعيمه بأسلوب دراسة الحالة (Étude de Cas)، باعتباره المقاربة الأنسب لتفكيك إشكالية غياب التكامل بين الدراسات التقنية وأثرها على مخرجات المشروع.

يعتمد هذا البحث في شقه الأول على **المنهج الوصفي**، والذي يُعرف أكاديمياً بأنه "طريقة لتحليل الظواهر من خلال جمع البيانات والمعلومات وتصنيفها وتنظيمها للتعبير عنها كمياً أو كيفياً، بهدف الوصول إلى استنتاجات تساهم في فهم الواقع وتطويره". وتبرز أهمية هذا المنهج في الدراسات الهندسية والتقنية كونه لا يكتفي برصد الظاهرة، بل يمتد لوصف العلاقات المتبادلة بين المتغيرات (مثل العلاقة بين قرار التصميم وطبيعة التربة).

وفي إطار هذه الدراسة، تم تفعيل المنهج الوصفي من خلال التركيز على **تتبع الظاهرة ضمن سياقها الميداني والزمني**، وذلك عبر المستويات التالية:

- **التوثيق الإجرائي**: رصد وتوثيق خطوات مشروع "الثانوية الرياضية" بدقة منذ مرحلة الدراسات التمهيديّة وحتى التنفيذ.
- **التوصيف الجيوتقني**: وصف الحالة الجيولوجية والليثولوجية للموقع بناءً على المعطيات الميدانية، وتحليل مدى ملاءمة الحلول التصميمية والإنشائية المعتمدة مع هذه الخصائص.
- **رصد الانحرافات**: تسجيل وتوصيف الخلل الملحوظ الذي ظهر عقب صدور أمر مباشرة الأشغال (ODS) في جوان 2025، وتوثيق الفجوة بين التخطيط النظري والواقع التقني الميداني.

يُكمل **المنهج التحليلي** المسار البحثي لهذه الدراسة، وهو المنهج الذي يتجاوز مجرد الوصف السطحي للظاهرة ليصل إلى "تفكيك المكونات، وفحص الروابط، وتفسير المسببات الكامنة وراء النتائج الملحوظة". ويهدف هذا المنهج في الدراسات الإدارية والتقنية إلى تحويل البيانات المجمعة إلى استنتاجات منطقية تفسر "لماذا" انحراف المشروع عن مساره المرسوم.

وفي إطار هذه الدراسة، يتم تفعيل الجانب التحليلي من خلال المسارات التالية:

- **استنطاق العلاقات السببية:** السعي إلى تحديد العلاقة المباشرة بين "ضعف التنسيق القبلي" كمتغير مستقل، وبين "الانحرافات المسجلة في مؤشرات الأداء" (الزمن والتكلفة) كمتغيرات تابعة.
- **تحليل الفجوة التصميمية:** دراسة التباين بين "المخطط الكتلي" المعماري وبين "الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للتربة"، لفهم كيف أدى غياب التكامل التقني إلى وضع منشآت رياضية في مواقع غير متوافقة جيوتقنياً.
- **التحليل الكمي والمالي:** تقدير حجم "الهدر المالي" الناتج عن أوامر التغيير والملاحق التعاقدية، وحساب "الهدر الزمني" الناجم عن التوقعات الفنية، وذلك عبر مقارنة الكشف التقديرية والجداول الزمنية الأصلية بالواقع التنفيذي للمشروع.
- **استخلاص النتائج:** تحويل هذه التحليلات إلى "توصيات إجرائية" يمكن اعتمادها كآليات تنسيقية فعالة تضمن نجاح المشاريع المستقبلية.

ثانياً: وسائل البحث المعتمدة

لتحقيق أقصى درجات الموضوعية والدقة، وتفادي الانحياز في جمع المعلومات، تم الاعتماد على إستراتيجية "تثليث البيانات" (**Data Triangulation**)، والتي تدمج بين المصادر المكتوبة، الملاحظة الميدانية، والخبرات البشرية عبر الوسائل التالية:

❖ **المراجعة الوثائقية والتقنية: (Audit Documentaire)** تُعد هذه الوسيلة الركيزة الأساسية لجمع البيانات الأولية، وتهدف إلى فحص السجل التاريخي والتقني للمشروع. وتتضمن مراجعة دقيقة لـ:

- **المخططات المعمارية التنفيذية:** لفهم التوزيع الفراغي والإنشائي الأصلي.
- **تقرير مختبر دراسات التربة: (Rapport Géotechnique)** لتحليل التوصيات التقنية الأولية.

• دفتر الشروط (CPS) والكشوف الكمية والتقديرية : (DQE) لتقييم الالتزامات التعاقدية والكلفة التقديرية.

• سجل الأوامر المصلحية (Ordres de Service) والتقارير اليومية :لتتبع المسار الزمني وتوثيق لحظات التوقف أو التغيير.

❖ المعايشة الميدانية والملاحظة المباشرة : (Observation Directe) هي وسيلة تهدف إلى نقل البحث من الحيز النظري إلى الحيز التطبيقي، من خلال المعاينة البصرية لموقع المشروع. تسعى هذه الأداة إلى:

- رصد التباين بين "التصميم النظري" المخطط له و"الواقع الميكانيكي" للتربة.
- توثيق الحلول التقنية الاضطرارية (مثل الاستبدال الجزئي للتربة أو تدعيم الأساسات) التي فُرضت كأمر واقع أثناء التنفيذ.

❖ المقابلات المهنية الموجهة (Entretiens Semi-directifs): تُستخدم لجمع البيانات "الكيفية" التي لا تظهر في الوثائق، وذلك عبر إجراء محادثات تقنية منظمة مع الأطراف الفاعلة (المهندس المعماري، مهندس التربة، وممثل هيئة CTC). تهدف هذه المقابلات إلى كشف عوائق التنسيق البيني وفهم "كواليس" اتخاذ القرارات التصميمية.

التحليل المقارن التقني (Benchmarking):

تعتمد هذه الوسيلة على مقارنة مسار المشروع محل الدراسة بالمعايير المرجعية والنموذجية المنصوص عليها في المنظومة التقنية، خاصة:

- الوثائق التقنية التنظيمية : (DTR BE 1.1) لتقييم مدى الالتزام بالحد الأدنى من التحريات الميدانية.
- معيار تسلسل المهام الجيوتقنية : (Missions Géotechniques G1 à G5) وهو الإطار الذي يحدد كيفية مرافقة الدراسة الجيوتقنية للمشروع من مرحلة التصميم الأولي إلى التنفيذ. سيتم التركيز هنا على غياب تطبيق المهام التزامنية (مثل المهمة G2) في الممارسات الوطنية؛ حيث يقتصر التعامل في الجزائر غالباً على دراسة شاملة أولية غير محينة، بدلاً من دراسة تزامنية تتطور مع تطور المخططات المعمارية، مما يؤدي إلى نشوء الفجوة التقنية محل البحث.

الجانبة النظري

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي للدراسات الجيوتقنية والمعمارية

يُعتبر التصميم المعماري في جوهره تفاعلاً توافقياً بين إرادة الإنسان وإمكانيات الموقع؛ فبينما تمثل الدراسة المعمارية تجسيد هذه الإرادة، فإن الدراسة الجيوتقنية تحدّد حدود ما يسمح به الموقع. ومن هنا، فإن غياب التكامل بين المجالين لا يؤدي فقط إلى محدودية تقنية بل يهدّد استدامة دورة حياة المشروع بالكامل. تنطلق هذه الدراسة من فرضية أن التكامل المنهجي بين الجيوتقنية والعمارة ليس خياراً شكلياً، بل شرطاً أساسياً لأي تصميم عمراني سليم ومستدام.

أولاً: الدراسات الجيوتقنية — دليل شامل في السياق الجزائري

1. تعريف الجيوتقنية واهدافها:

1.1. تعريف الجيوتقنية:

تُعد الهندسة الجيوتقنية فرعاً تخصصياً من الهندسة المدنية يركز على الدراسة العلمية والميدانية للسلوك الميكانيكي والفيزيائي لمواد القشرة الأرضية (تربة وصخور) وتفاعلها مع المنشآت. وبموجب المرجعية القانونية الجزائرية (DTR BE 1.1)، تُصنف كأداة استراتيجية لإدارة المخاطر تهدف إلى تحديد معايير التأسيس الآمن (كقدرة التحمل وعمق التأسيس) وضمان الاستقرار الهيكلي للمشاريع ضد مخاطر الفشل أو الانزلاق، مما يجعلها حجر الزاوية في التنسيق التقني بين المهندس المعماري وهيئات الرقابة التقنية¹ (CTC).

2.1 الأهداف من الدراسة الجيوتقنية

الأهداف التقنية والتشغيلية للدراسة الجيوتقنية²:

تنفّذ هذه الأهداف لتخدم الجوانب التصميمية والتنفيذية للمشروع وفق ثلاث فئات رئيسية:

- هندسة القيمة والتصميم الإنشائي: (Structural Optimization)

تستهدف الدراسة تزويد المهندس الإنشائي بالمعايير الدقيقة لضمان الأمان الميكانيكي؛ وذلك عبر تحديد قدرة التحمل الحدية التي تُبنى عليها أبعاد القواعد، وحساب الهبوطات المتوقعة (خاصة الهبوط غير المتجانس) لتلافي التشققات الهيكلية، وصولاً إلى تعيين عمق التأسيس المثالي الذي يحقق التوازن بين الصلابة الهيكلية والجذوى الاقتصادية.

- التوصيف البيئي والكيميائي: (Subsurface Environment)

¹ Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS). (n.d.). *Document Technique Réglementaire DTR BE 1.1: Travaux de sondages géotechniques*. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Algérie.

² Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB). (2018). *Guide technique des fondations et des travaux de soutènement*. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Algérie.

يتمثل الهدف هنا في تحسين المنشأ كيميائياً وهيدروليكياً؛ من خلال رصد تذبذب منسوب المياه الجوفية لتحديد أنظمة العزل المائي وتصريف المياه، وتحليل عدوانية التربة والمياه تركيز الكبريتات والكلوريدات) لاختيار صنف الإسمنت المناسب (مثل CRS) مما يمنع التآكل الصامت للخرسانة وحديد التسليح.

• الحوكمة الميدانية والتحقق المخبري: (Field Execution & Validation)

تركز الدراسة على ضمان جودة المخرجات الميدانية؛ عبر توصيف دقيق لنواتج الحفر وصلاحياتها لإعادة الردم، وتحديد معاملات الدمك (Compactage) المطلوبة. كما تهدف إلى توثيق النتائج الحقلية (مثل تجربة SPT والسبر الدوراني) ونتائج المختبر (مثل حدود أتربيرغ) لتشكيل قاعدة بيانات موثوقة تعكس الخصائص الفيزيائية الحقيقية للموقع.

2. مستويات الدراسة الجيوتقنية و طرق التحري والاستطلاع الميداني:

1.2 مستويات الدراسة الجيوتقنية

تُنَفَّذ دراسات الموقع عبر مستويات تصاعدية ومنظمة تختلف باختلاف نوع وأهمية المنشأ، وذلك لضمان الحصول على بيانات هندسية ذات موثوقية عالية تقود لاتخاذ قرارات تصميمية سليمة.

(a) المرحلة الأولى: الاستطلاع والاستكشاف الأولي³ (Phase d'Reconnaissance):

تستهدف تكوين رؤية شمولية للموقع قبل بدء التصاميم المعمارية النهائية.

- المحتوى التقني: تشمل المسح الطبوغرافي، التحريات الجيوفيزيائية (مثل المقاومة الكهربائية)، وتحديد المؤشرات الأولية لمنسوب المياه الجوفية.
- الهدف: تقييم الجدوى الفنية وتجنب المواقع ذات المخاطر الجيولوجية الواضحة.

(b) المرحلة الثانية: الدراسة الجيوتقنية التفصيلية⁴ (Étude Détaillée):

وهي المرحلة المحورية التي تمتد المهندس الإنشائي بالمعاملات اللازمة للحسابات النهائية.

- المحتوى التقني: تنفيذ السبر الآلية (Boreholes)، اخذ العينات السليمة (Undisturbed Samples)، وإجراء اختبارات الاختراق (SPT/CPT) كما تشمل الاختبارات الأودومترية وتجارب القص لتحديد الانضغاطية والمقاومة.

³ Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB). (2018). *Guide de l'étude géotechnique préliminaire*. Ministère de l'Habitat, Algérie.

⁴ Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville. (1991). *Document Technique Réglementaire (DTR BE 1.1): Travaux de sondages géotechniques*. CGS, Algérie.

- الهدف: التحديد النهائي لنوع الأساسات، عمق التأسيس، وقدرة التحمل المسموحة

(c) مستويات التحقيق التكميلية (Enquêtes Complémentaires):

تشمل هذه المستويات:

- التحقيق الإحاطي: مراجعة وتدقيق المعلومات في نقاط تظهر فيها تعقيدات جيولوجية خلال إعداد المخططات النهائية.
- التحقيق الإضافي: ويتم غالباً أثناء مرحلة التنفيذ للتأكد من مطابقة طبقات الأرض لما ورد في التقارير النظرية أو لمعالجة مشاكل طارئة ظهرت بعد بدء الحفر⁵.

2.2 طرق التحري والاستطلاع الميداني والخبرة المخبرية

تعتمد دقة الدراسة الجيوتقنية على تنوع وتكامل طرق التحري، والتي تنقسم إلى أربعة مسارات أساسية تضمن الإحاطة بكافة خصائص الموقع:

(a) أعمال الحفر والسبر الأرضي (Les Sondages du sol):⁶

تُعد الجسات الوسيلة المباشرة لاستكشاف باطن الأرض، وتبدأ بالاستطلاع السطحي عبر:

- الاستكشاف المفتوح: يتم اللجوء للخنادق والآبار المكشوفة للأعماق الضحلة (حتى 5 أمتار)؛ وهي الوسيلة الأمثل للفحص البصري المباشر لنتابع الطبقات ورصد مستويات الردم القديم.
- المراقبة الهيدرولوجية: رصد منسوب المياه الجوفية وربطه بالمرجع المساحي الوطني (NGA)، لضمان صحة الحسابات المتعلقة بضغط الماء المسامي وتحديد أنظمة العزل المائي.
- توصيف الكتلة الصخرية (RQD): في المواقع الصخرية، يُطبق مؤشر Deere لتقدير جودة الصخر كمياً، عبر حساب نسبة قطع "الكور" السليمة (أطول من 100 ملم إلى الطول الكلي للمرحلة المحفورة)، بشرط الالتزام بالقطر القياسي للجسّة.

(b) الاختبارات الحقلية الموقعية⁷ (In-Situ Tests):

⁵ Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS). (n.d.). *Enquêtes géotechniques complémentaires selon le règlement technique DTR BE 1.1*. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Algérie.

⁶ Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB). (2018). *Guide technique des sondages et reconnaissance des sols*. Ministère de l'Habitat, Algérie.

⁷ House of Testing - Géotechnique-dz. (n.d.). *Les essais in-situ: SPT, CPT et Pressiomètre*. Géologues Consultants, Algérie.

تُجرى هذه الاختبارات للحصول على خصائص التربة في حالتها الطبيعية دون تأثر بعوامل النقل، وتشمل:

- تجربة الاختراق القياسي (SPT) وهي الأكثر شيوعاً في التربة الرملية لتحديد كثافتها وقدرة تحملها.
- اختبار التخز بالخرط (CPT): يوفر تقييماً مستمراً لمقاومة التربة للاختراق ويسمح بكشف دقيق لمتابع الطبقات الرقيقة.
- (c) اختبار البريسيومتر⁸: (Pressiomètre)
يُعد الاختبار المرجعي الأول في المعايير الجزائرية والفرنسية لتصميم الأساسات وحساب الهبوطات بشكل مباشر

(d) الاختبارات المخبرية⁹ (Laboratory Testing) :

- يتم نقل العينات المستخرجة من الجسات إلى المختبر لإجراء تحاليل دقيقة تشمل:
- التصنيف الموحد: عبر التحليل المنخلي وحدود "أتربرغ" لتحديد لدونة التربة وتسميتها العلمية.
 - الخواص الميكانيكية: تجربة القص المباشر لتحديد زاوية الاحتكاك الداخلي والتماسك، وهي القيم الجوهرية لحساب استقرار المنشأ.
 - التحاليل الفيزيوكيميائية: لتحديد الكثافة، الرطوبة الطبيعية، ومدى عدوانية الأملاح للخرسانة

(e) الاستطلاع الجيوفيزيائي¹⁰ (Geophysical Survey) :

- لا يعتمد هذا النوع بصفة دورية في المشاريع العادية، بل يتم اللجوء إليه عند وجود "نقاط شاذة" (Anomalies) مفترضة في الدراسة الوثائقية، وتشمل تقنياته:
- الميكرو جاذبية: للكشف عن التجاويف الباطنية أو الكهوف التي قد تهدد سلامة المنشأ.
 - التوصيلية الكهرومغناطيسية: للكشف عن تمديدات الشبكات الأرضية أو الأجسام المعدنية المدفونة.

3 محتوى تقرير الدراسة الجيوتقنية و مجالات تطبيقها:

⁸ Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS). (1991). *Document Technique Réglementaire (DTR BE 1.1): Travaux de sondages géotechniques*. Ministère de l'Habitat, Algérie.

⁹ House of Testing for Laboratory & Soil Services. (n.d.). *Laboratory testing of soils: Classification, mechanical properties, and physicochemical analysis*. Algeria.

¹⁰ Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS). (n.d.). *Reconnaissance géophysique et détection des cavités souterraines par microgravimétrie*. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Algérie.

1.3 محتوى تقرير الدراسة الجيوتقنية¹¹

يُعد التقرير الجيوتقني الوثيقة القانونية والتقنية التي تُتخذ على أساسها قرارات البناء؛ لذا يجب أن يشتمل بصفة منهجية على الأجزاء التالية لضمان شموليته:

- **جيولوجيا المنطقة:** وصف الخصائص الجيولوجية والتكتونية لموقع المشروع.
- **المنشآت المجاورة:** دراسة حالة المباني المحيطة وتأثير الأشغال الجديدة عليها (مثل تأثير الاهتزازات أو سحب المياه الجوفية).
- **سجل التحريات التقنية:** توثيق شامل للاختبارات الحقلية والمخبرية، مع تحديد مواقع الجسات بدقة، ووصف المعدات المستخدمة وبروتوكولات التشغيل.
- **تركيب وتحليل النتائج:** دمج المعطيات الخام لتحويلها إلى مؤشرات هندسية (مثل إجهاد التربة).
- **الخلاصة والتوصيات:** اقتراح طرق التأسيس المحتملة (السطحية أو العميقة) مع إجراء مقارنة تقنية واقتصادية توضح مزايا وعيوب كل خيار، وهو الجزء الأكثر حيوية للتكامل مع الدراسة المعمارية.

2.3 مجالات تطبيق الدراسة الجيوتقنية¹²

تتجاوز تطبيقات الهندسة الجيوتقنية مجرد تصميم الأساسات التقليدية، لتشمل مجالات هندسية معقدة وحيوية:

- **استقرار المنحدرات (Slope Stability):** تقييم مخاطر الانهيارات في المنحدرات الطبيعية والصناعية، وتصميم أنظمة التدعيم والوقاية (مثل الجدران الاستنادية أو المسامير التربة).
- **هندسة الأنفاق والمنشآت تحت الأرض:** تخطيط وتنفيذ مسارات الأنفاق بطرق آمنة تضمن استقرار التربة المحيطة أثناء وبعد الحفر.
- **السدود والمنشآت المائية:** دراسة نفاذية التربة (Permeability) وتصميم أنظمة التحكم في التسرب، وتحليل استقرار جسم السد تحت ضغط المياه المرتفع وتقييم المخاطر الزلزالية المحتملة.

4. الإطار التشريعي والتنظيمي للممارسة الجيوتقنية في الجزائر:

يقوم النظام التشريعي المنظم لقطاع البناء والري والأشغال العمومية في الجزائر على هيكليّة ثلاثية المستويات، تضمن الانتقال من القواعد العامة إلى التفاصيل التقنية الدقيقة:

¹¹ Ministère de l'Économie et des Finances. (n.d.). *Guide d'élaboration des rapports techniques et des études géotechniques*. Algérie.

¹² Arconic for Engineering & Construction. (n.d.). *Advanced applications of geotechnical engineering: Slope stability, tunneling, and hydraulic structures*. Retrieved from <https://www.arconic.com/>

المستوى الأول: النصوص التشريعية والقوانين العامة

- **القانون 90-29 المتعلق بالتهيئة والتعمير:** يُمثل هذا القانون "الدستور العمراني" والمرجع السيادي الأول؛ حيث يضع الضوابط الكلية لاستغلال الأراضي الوطنية، ويفرض التوازن الضروري بين التوسع السكاني والحفاظ على الوظائف البيئية والمساحات الحساسة¹³.
- **اللائحة التنفيذية 04-05 (المعدلة):** أحدثت نقلة نوعية بفرضها الإعداد المشترك للمشاريع؛ حيث نصت على أن أي مشروع خاضع لرخصة البناء يجب أن يُصمم بالتنسيق بين المعماري والمهندس المعتمد، مع إلزامية وجود الدراسات التقنية (وعلى رأسها الجيوتقنية والستاتيكية) كجزء لا يتجزأ من ملف طلب الرخصة¹⁴.

المستوى الثاني: الوثائق التقنية التنظيمية¹⁵ (DTR)

تُعتبر الـ DTR المرجع التقني الإلزامي في دفا تر الشروط والمنازعات القضائية. وفيما يلي حصر لأهم الوثائق الجيوتقنية الحديثة:

جدول 1 تصنيف معايير DTR حسب الموضوع التقني و الأهمية الاستراتيجية

الرمز المرجعي	الموضوع التقني	الأهمية الاستراتيجية
DTR BC-2.33 (2025)	تصميم وحساب الأساسات والجدران الاستنادية	الوثيقة الأحدث التي تضبط معايير الأمان الإنشائي للأساسات السطحية والعميقة.
DTR BC-2.48 (RPA 2024)	قواعد مقاومة الزلازل الجزائرية	النسخة المحينة التي تفرض معايير صارمة للبناء في المناطق الزلزالية.
DTR BE-1.1	تنفيذ أشغال السبر والتجارب الجيوتقنية	المرجع الإجرائي الذي يضبط كفاءات أخذ العينات وإجراء الاختبارات الحقلية.
DTR BC-2.31	تسمية وتصنيف التربة والصخور	المعيار الموحد لضمان وحدة اللغة التقنية بين المصمم والمنفذ والمختبر.

¹³ جمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990). قانون رقم 90-29 مؤرخ في 1 ديسمبر 1990، يتعلق بالتهيئة والتعمير. الجريدة الرسمية، العدد 52.

¹⁴ جمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990). قانون رقم 90-29 مؤرخ في 1 ديسمبر 1990، يتعلق بالتهيئة والتعمير. الجريدة الرسمية، العدد 52.

¹⁵ المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء. (2025). (CNERIB). الوثيقة التقنية التنظيمية: DTR BC-2.33 القواعد التقنية لتصميم وحساب الأساسات. وزارة السكن والعمران والمدينة، الجزائر. الجريدة الرسمية، العدد 62.

- أهمية (2025) DTR BC-2.33 : هي الوثيقة المركزية حالياً، حيث اعتمدتها وزارة السكن بموجب مراسيم نُشرت في الجريدة الرسمية رقم 62. تغطي هذه الوثيقة تصميم الأساسات السطحية والعميقة وحساب استقرار التربة وفق المعايير الدولية المحينة.

ثانياً: الدراسة المعمارية في مشاريع البناء

1. تعريف الدراسة المعمارية وأهميتها:

1.1 تعريف الدراسة المعمارية¹⁶

تُعد الدراسة المعمارية العملية الفكرية والتقنية الجوهرية التي تترجم احتياجات صاحب المشروع إلى نموذج هندسي قابل للتنفيذ. وفي السياق الجزائري، تكتسب هذه الدراسة أبعاداً محورية حددها المشرع كالتالي:

1. الاستقلالية والحوكمة (المرسوم 94-07): بموجب المرسوم التشريعي رقم 94-07، تُصنف مهنة المهندس المعماري كنشاط مستقل ومنفصل تماماً عن أعمال المقاول. هذا الفصل يضمن استقلالية القرار التقني وحماية "الخدمة العمومية"، حيث يعمل المعماري كوكيل لصاحب المشروع لضمان مطابقة الإنجاز للمخططات والمعايير العمرانية.
2. المرجعية التنفيذية والتعاقدية: تتجاوز الدراسة المعمارية البعد الجمالي لتصبح "العقد الهندسي الملزم"؛ فهي المرجع التقني الأول الذي يحدد مسارات التدخل في الموقع. وفي ظل التحول الرقمي، أصبحت هذه الدراسات هي الوعاء الذي يستوعب كافة التخصصات التقنية الأخرى، مما يجعل دقتها شرطاً أساسياً لتفادي النزاعات القانونية والمالية أثناء التنفيذ.

1.2 أهمية الاستراتيجية للدراسات المعمارية:

تتجاوز أهمية الدراسة المعمارية مجرد وضع المخططات، لتصبح الأداة القانونية والتقنية والجمالية التي تضمن جودة البيئة المبنية، وذلك عبر أربعة محاور أساسية:

1. البعد الرقابي والسلامة العامة (رخصة البناء): تُعد الدراسة المعمارية الوثيقة المرجعية القانونية التي تُبنى عليها قرارات منح أو رفض "رخصة البناء" وفقاً للقانون 29-90 فالمرشع الجزائري يمنح السلطات الإدارية صلاحية تقييد أو رفض المشاريع التي قد تمس بسلامة الموقع، أو مظهره العام، أو تتداخل مع المعالم الأثرية والمناظر الطبيعية المحمية¹⁷.
2. البعد الجمالي والحضري (مكافحة العشوائية): تمثل الضوابط الجمالية ركيزة في "النظام العام العمراني". فالدراسة المعمارية تضمن انسجام المباني مع النسيج الحضري المجاور، مما يمنع

¹⁶ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1994). مرسوم تشريعي رقم 94-07 مؤرخ في 18 ماي 1994، يتعلق بشروط الإنتاج المعماري وممارسة مهنة المهندس المعماري. الجريدة الرسمية، العدد 32.

¹⁷ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990). قانون رقم 90-29 مؤرخ في أول ديسمبر 1990 يتعلق بالتهيئة والتعمير (المواد 43، 44، و48 المتعلقة بصلاحيات الإدارة في رفض رخصة البناء لأسباب تتعلق بسلامة الموقع أو المنظر العام). الجريدة الرسمية.

التلوث البصري ويساهم في رقي جودة الحياة الجماعية من خلال فرض معايير مظهر خارجي تعكس الرقي التنظيمي¹⁸.

3. **البعد الثقافي والهوية المعمارية:** في ظل التنوع المناخي والثقافي الشاسع للجزائر، تعمل الدراسة المعمارية كحارس للهوية الوطنية. فهي التي تضمن استنباط الخصوصيات المحلية (كالطابع الصحراوي، الأوراسي، أو المتوسطي) ودمجها في الأنماط الحديثة، مما يمنع ذوبان التراث العمراني المحلي تحت تأثير الأنماط العالمية الهجينة¹⁹.

4. **البعد التقني والتكامل الهندسي:** تُشكل الدراسة المعمارية "النواة التقنية" التي تنبثق عنها كافة الدراسات الهندسية الأخرى. فالعلاقة بين المهندس المعماري والمهندس المدني هي علاقة تكامل وظيفي؛ حيث يحول الأخير التصور الفراغي للمعماري إلى هيكل إنشائي متين عبر حسابات الأبعاد، مقاطع التسليح، والكشوف الكمية والتقديرية²⁰. (Detail of Quantities)

2. الإطار التشريعي والتنظيمي للدراسات المعمارية في الجزائر:

تستند الدراسة المعمارية في الجزائر إلى منظومة قانونية متدرجة تهدف إلى ضمان جودة الإنتاج المعماري وسلامة المنشآت، وتتوزع هذه المنظومة على مستويين رئيسيين:

المستوى الأول: القوانين الأساسية (الهيكل التشريعي)

تُعد هذه القوانين "الدستور التقني" الذي ينظم العلاقة بين التصميم، الإدارة، والمحيط العمراني:

- **القانون 90-29 المتعلق بالتهيئة والتعمير:** هو النص المرجعي الشامل الذي ينظم إنتاج الأراضي القابلة للتعمير. يهدف إلى تحقيق التوازن بين الوظائف الاجتماعية والاقتصادية للمباني مع ضمان حماية البيئة والاستعمال العقلاني للعقار²¹.
- **المرسوم التشريعي 94-07 (العمود الفقري للمهنة):** يحدد شروط الإنتاج المعماري ويؤكد على ضرورة إعداد المشاريع بصفة مشتركة بين **المعماري والمهندس المعتمد**. يشدد هذا القانون على

¹⁸ كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2024). الضوابط القانونية للمظهر الخارجي للبنىات في التشريع الجزائري: دراسة في آليات مكافحة العشوائية البصرية. جامعة محمد بشير الإبراهيمي - برج بوعريش، الجزائر. (منشور ضمن بوابة المجلات العلمية الجزائرية. ASJP)

¹⁹ مخلوفي، س. (2021). إشكالية الهوية المعمارية في المدن الجزائرية بين التشريع والواقع: دراسة تحليلية. مجلة التخطيط الحضري والمجال، المجلد 4، العدد 1، جامعة قسنطينة 3 صالح بوبنيدر، الجزائر.

²⁰ إدارة التحرير. (د.ت). أصول التكامل الوظيفي بين المهندس المعماري والمهندس المدني في ورشات البناء. مدونة الهندسة المدنية والمعمارية.

²¹ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990) قانون رقم 90-29 مؤرخ في 1 ديسمبر 1990، يتعلق بالتهيئة والتعمير. الجريدة الرسمية، العدد 52.

كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023). آليات الاستغلال العقلاني للعقار الفلاحي والحضري في التشريع الجزائري. جامعة محمد لمين دباغين - سطيف 2، الجزائر.

أن المشروع المعماري ليس مجرد رسومات، بل هو وثائق ترشد إلى تنظيم الحجوم، اختيار المواد، وتعكس الخصائص الحضارية للمجتمع²².

- **التعديلات ما بعد الزلزالية (المرسوم 06-04 والقانون 05-04):** فرضت أحداث زلزال بومرداس (2003) مراجعة جذرية للمنظومة القانونية؛ حيث تم تعديل النصوص لفرض قواعد أكثر صرامة في الرقابة التقنية والزامية التكامل بين المعماري والمهندس المدني في كافة المشاريع الخاضعة لرخصة البناء²³.
- **القوانين الإجرائية (15-08 و 19-15):** تحدد هذه النصوص قواعد مطابقة البناءات وكيفيات تسليم عقود التعمير (رخصة البناء، الهدم، الشهادات الإدارية)، مما يضبط المسار الإداري للدراسة المعمارية²⁴.

المستوى الثاني: المراسيم التنفيذية التكميلية (الأدوات التنظيمية)

جدول للمراسيم التي توضح الكيفيات الإجرائية لتطبيق القوانين السابقة:

جدول 2/ المراسيم التي توضح الكيفيات الإجرائية لتطبيق القوانين السابقة

النص القانوني	الموضوع والهدف التقني الاستراتيجي	المرجعية الرسمية
المرسوم 175-91	القواعد العامة للتعمير: يحدد المعايير التقنية للبناء، المساحات الخضراء، والارتفاعات المسموحة.	الجريدة الرسمية رقم 26 (1991)
المرسوم 177-91	المخطط التوجيهي (PDAU) يضبط إطار الدراسات المعمارية بما يتوافق مع التوسع العمراني للمدينة.	الجريدة الرسمية رقم 26 (1991)
المرسوم 27-14	خصوصية الجنوب: يفرض مواصفات معمارية تراعي المناخ الصحراوي والهوية البصرية لولايات الجنوب.	الجريدة الرسمية رقم 06 (2014)

²² الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1994) مرسوم تشريعي رقم 94-07 مؤرخ في 18 ماي 1994، يتعلق بشروط الإنتاج المعماري وممارسة مهنة المهندس المعماري. الجريدة الرسمية، العدد 32.

²³ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2004) مرسوم تنفيذي رقم 04-06 مؤرخ في 14 جانفي 2004، يحدد وكيفيات إعداد رخصة البناء وشهادة المطابقة. الجريدة الرسمية.

كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023) التطور التشريعي لمنظومة العمران في الجزائر بعد زلزال بومرداس: دراسة في قواعد الضبط والرقابة التقنية. جامعة محمد لمين دباغين - سطيف 2، الجزائر.

²⁴ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2008) قانون رقم 08-15 مؤرخ في 20 جويلية 2008، يحدد قواعد مطابقة البناءات وإتمام إنجازها. الجريدة الرسمية، العدد 44.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015) مرسوم تنفيذي رقم 15-19 مؤرخ في 25 جانفي 2015، يحدد كيفية تحضير عقود التعمير وتسليمها. الجريدة الرسمية، العدد 07.

المرسوم 88-15	المسؤوليات القانونية: يحدد بدقة صلاحيات وواجبات صاحب العمل المعماري. (Maître d'œuvre)	الجريدة الرسمية رقم 15 (2015)
المرسوم 666-83	الملكية المشتركة: ينظم أثر التصميم المعماري على استدامة العمارات الجماعية وصيانتها مستقبلاً.	الجريدة الرسمية رقم 47 (1983)

3. مراحل إعداد الدراسة المعمارية و مكونات الملف المعماري

1.3 مراحل إعداد الدراسة المعمارية للمشاريع في الجزائر:

تخضع المشاريع في الجزائر (خاصة التابعة لقطاع التجهيزات العمومية) لمسار دراسة متسلسل يضمن الانتقال السلس من "الفكرة" إلى "التنفيذ"، وذلك وفق المراحل التالية:

• المرحلة الأولى: المشروع الأولي الموجز²⁵ (APS – Avant-Projet Sommaire)

تعتبر مرحلة "الميلاد الفكري" للمشروع، حيث يتم تحويل البرنامج الوظيفي لصاحب المشروع إلى تصورات أولية:

- **المحتويات:** تحديد البرنامج، تحليل طبوغرافيا الموقع، ووضع الكتل المعمارية الكبرى وتوجيهها.
- **التكامل التقني:** في هذه المرحلة، يستند المعماري إلى "الاستطلاع الجيوتقني الأولي" لنقادي وضع الكتل الثقيلة على مناطق ذات تربة هشة، مما يجنبه إعادة التصميم لاحقاً.

• المرحلة الثانية: المشروع الأولي التفصيلي²⁶ (APD – Avant-Projet Définitif)

مرحلة تعميق الدراسة وتحويل المسودات إلى مخططات هندسية دقيقة وقابلة للقياس.

- **المحتويات:** مخططات المستويات، الواجهات، والمقاطع الطولية والعرضية، مع تنسيق الدراسات مع المهندسين المتخصصين (الهيكل والكهرباء والتدفئة).

²⁵ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2001). مرسوم تنفيذي رقم 151-01 يحدد دفتر الشروط النموذجي المتعلق بمهمة المهندس المعماري. الجريدة الرسمية.

²⁶ المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء. (2025). (CNERIB) دليل إعداد المخططات الهندسية وتنسيق الدراسات التقنية في مرحلة المشروع الأولي التفصيلي (APD). وزارة السكن والعمران والمدينة، الجزائر.

- **التكامل التقني:** يتم دمج نتائج "الدراسة الجيوتقنية التفصيلية"؛ حيث يقوم المهندس المدني بحساب الأساسات بناءً على المخططات المعمارية وخصائص التربة لضمان الاستقرار التقني والمالي.

• **المرحلة الثالثة: ملف تنفيذ المشروع (DCE – Dossier de Consultation des Entreprises)²⁷**

هو الملف النهائي والملزم قانوناً وتعاقدياً، ويمثل "الحقيقة التقنية" للمشروع التي تُسلم للمقاولين.

- **المحتويات:** المخططات التنفيذية النهائية، دفتر الشروط (CPS)، الكشف الوصفية، والكشف الكمية والتقديرية (DQE).

- **التكامل التقني:** يعمل المعماري هنا كـ "همزة وصل"، حيث يجمع كافة الدراسات التقنية والجيوتقنية في ملف واحد متكامل لضمان عدم وجود تضارب بين المخططات والواقع الميداني والاعتمادات المالية.

2.3 مكونات الملف المعماري (وثائق الدراسة المعمارية)²⁸:

يُعد الملف المعماري الوثيقة القانونية والتقنية الأساسية لمنح "رخصة البناء". وقد حدد المشرع الجزائري محتوياته بدقة عبر المادة 55 من القانون 90-29 والمادة 43 من المرسوم التنفيذي 15-19، وينقسم إلى شقين:

1.2.3 الوثائق الرسومية (المخططات التقنية):

تُمثل هذه المخططات لغة التواصل بين المصمم والميدان، وتتنوع حسب تخصصها ومقاييسها:

جدول 3 المخططات المتعلقة بملف المهندس المعماري

المخطط	محتواها
مخطط الموقع (Location) (Map)	يحدد تموضع القطعة الأرضية ضمن النسيج العمراني الكلي (بمقياس 1/5000 أو 1/10000).

²⁷ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015). مرسوم رئاسي رقم 15-247 يتضمن تنظيم الصفقات العمومية وتفويضات المرفق العام. الجريدة الرسمية.

²⁸ الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015). مرسوم تنفيذي رقم 15-19 يحدد كفايات تحضير عقود التعمير وتسليمها. الجريدة الرسمية.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990). قانون رقم 90-29 متعلق بالتهيئة والتعمير. الجريدة الرسمية. كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023). الضوابط التقنية للوثائق الرسومية في ملفات العمران. جامعة سطيف 2، الجزائر. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015). مرسوم رئاسي رقم 15-247 يتضمن تنظيم الصفقات العمومية. الجريدة الرسمية.

يحدد موضع المنشأ داخل حدود القطعة مع توضيح المسالك وشبكات البنية التحتية (بمقياس 200/1 أو 500/1).	مخطط الكتلة (Site Plan)
تشمل مساقط الطوابق والمقاطع الشاقولية التي تظهر الارتفاعات والعناصر الإنشائية (بمقياس 50/1 أو 100/1).	مخططات التوزيع والمقاطع
تُظهر المظهر الخارجي للمبنى وتفاصيل صرف مياه الأمطار.	الواجهات ومخطط السطح
تبرز تموضع القواعد الإنشائية وشبكات الصرف تحت أرضية.	مخططات الأساسات والتطهير
وتشمل مخططات القولية (الأبعاد الهندسية) ومخططات التسليح (تفاصيل حديد التسليح من حيث القطر والنوع).	المخططات التنفيذية للهياكل (Structure)

2.2.3 الوثائق الكتابية (المذكرات التقنية):

تحدد القيمة التعاقدية والزمنية للمشروع وتتضمن:

- المذكرة الوصفية: تشرح طبيعة المواد المستخدمة ومعايير التنفيذ التقنية.
- الكشف الكمي والتقديري (DQE) يحدد كميات المواد اللازمة والتكلفة المالية التقديرية لكل حصة (Lot).
- مذكرة آجال الإنجاز: تحدد الجدول الزمني المتوقع لتنفيذ المشروع بمختلف مراحله.

ثالثا: العلاقة التكاملية النظرية بين الدراستين

لماذا التكامل بدلاً من التوازي؟

إن المشروع الإنشائي ليس مجموعات دراسية متفرقة يتم دمجها في الأخير، بل هو نظام مترابط ومتكامل ترتكز فيه المكونات المتنوعة على بعضها، بحيث يكون الباطن الأرضي القاعدة المادية التي تستند إليها جميع التصاميم المعمارية العليا. ومن الضروري تحديد وفهم الخصائص الجيولوجية التفصيلية للتربة لاستكمال دراسة وتصميم المنشآت بصورة دقيقة. وعليه تعد الدراسة الجيوتقنية عنصراً لا يتجزأ من الملف المعماري، حيث تمثل شرطاً أساسياً لضمان دقة القرارات المعمارية الخاصة بالموقع والشكل والمقاسات والعمق.²⁹

²⁹ إدارة التحرير. (2021). أهمية الدراسة الجيوتقنية في مشاريع البناء والتعمير. مدونة الهندسة المدنية الجزائرية. استرجع من https://civilalgerie.blogspot.com/2021/07/blog-post_46.html. هيئة الرقابة التقنية للبناء. (2023). دليل التنسيق بين الدراسات المعمارية والجيوتقنية لضمان سلامة المنشآت. الجزائر.

1. طبيعة العلاقة التكاملية: من التعريف إلى المنهج

1.1 التكامل البنيوي (Structural Integration):³⁰

تقوم العلاقة بين المهندس المعماري والمهندس المدني على مبدأ التكامل الوظيفي الذي يستند إلى تقاطع المهام الهندسية، حيث يمثل هذا التعاون الضمانة الوحيدة لتحويل الأفكار النظرية إلى منشآت واقعية مستدامة:

- توزيع الأدوار الهندسية: يحدد المهندس المعماري الرؤية الجمالية ويوزع الفراغات الوظيفية، ويقوم المهندس المدني بتحويل هذه الرؤية إلى هيكل إنشائي قوي من خلال دراسة الأبعاد، وتصميم مقاطع التسليح، وتقدير التكلفة الإنشائية.
- الدراسة الجيوتقنية كحلقة وصل: تحتل الدراسة الجيوتقنية مركز الصدارة في هذا "المثلث الهندسي" كحلقة وصل لا غنى عنها؛ فهي المرجع الرئيسي للمعلومات المرتبطة بخصائص طبقات التربة.
- القاعدة التقنية للتصميم: يقوم المهندس المدني بتطبيق القواعد التقنية DTR لحساب مقاطع الخرسانة والتسليح، وهي عملية حسابية تعتمد كلياً على مخرجات الدراسة الجيوتقنية (عمق التأسيس والقدرة المسموح بها)، لضمان الأمان الإنشائي.

2.1 التكامل الزمني³¹ (Temporal Integration) :

لا يقتصر التكامل على إجراء الدراسات بشكل متزامن، بل يستوجب اتباع تسلسل زمني منهجي يضمن استناد كل قرار معماري أو إنشائي إلى بيانات جيولوجية دقيقة وفق الترتيب التالي:

جدول 4 يوضح مراحل التكامل الزمني بين الدراسات المعمارية و الدراسات الجيوتقنية

مرحلة التحري الأولي (G1) والمشروع الأولي الموجز (APS):	تبدأ العملية بتحديد الخصائص العامة للتربة وتقييم المخاطر الجيولوجية، مثل الانزلاقات. تتيح هذه البيانات إمكانية وضع تصور مبدئي يضمن تجنب إقامة كتل ثقيلة على تربة غير مستقرة، مما يقلل من حاجة إعادة التقييم في المراحل اللاحقة.
--	---

³⁰ إدارة التحرير. (2021). أسس التكامل بين الدراسات المعمارية والمدنية في مشاريع البناء. مدونة الهندسة المدنية الجزائرية. مكتب دي كونسيبتس للهندسة. (2023). (DConcepts) دليل التكامل بين الرؤية المعمارية والهيكل الإنشائي. دبي، الإمارات العربية المتحدة.

³¹ AFNOR. (2013). NF P 94-500: Missions géotechniques - Classifications et fonctions. المركز الوطني للبحث المتكامل في البناء. (2022). (CNERIB) الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BC 2.33) طرق حساب وتصميم الأساسات. الجزائر.

وزارة السكن والعمران والمدينة. (2015). دليل مراحل الدراسات المعمارية والتقنية في الصفقات العمومية (APS, APD, DCE). الجزائر.

الجانب النظري

تعتبر مهمة G2 هي المرحلة الحاسمة؛ حيث توفر عبر تجارب ميدانية ومخبرية (مثل اختبار SPT) البيانات الحسابية النهائية (قدرة التحمل ومعامل الهبوط). في مرحلة APD، يتم تأكيد المخططات النهائية للأحمال لضمان توافقها الكامل مع هذه النتائج، مما يقي المنشأ من مخاطر التشققات أو الهبوط غير المتجانس.	الدراسة الجيوتقنية التفصيلية (G2) والمشروع الأولي التفصيلي: (APD)
يقوم المهندس المدني بتطبيق القواعد التقنية DTR لحساب مقاطع الخرسانة والتسليح، وهي عملية حسابية تعتمد كلياً على مخرجات الدراسة الجيوتقنية (عمق التأسيس والقدرة المسموح بها)، لضمان الأمان الإنشائي.	حساب الأساسات والهياكل (DTR BC-2.33):
في الختام، يجمع ملف DCE كافة الدراسات السابقة في وثيقة تعاقدية موحدة، تضمن تنفيذ الرؤية المعمارية بناءً على معطيات هندسية وجيوتقنية يقينية.	ملف تنفيذ المشروع: (DCE)

2. نقاط الالتقاء التقنية المحددة:

1.2 الموقع وتوجيه المبنى ← طبيعة التربة والانحدار:

تؤدي الدراسة الجيوتقنية الأولية دور البوصلة التي تقيم مدى ملائمة الأرض للبناء، من خلال الكشف عن التضاريس المخفية وتحديد مستوى الأرضية الصفيرية. يكشف تمييز انحدار الطبقات أو وجود المياه الجوفية الحاجة لإعادة صياغة محاور الواجهات لتجنب مناطق الضعف الهيكلي.³²

2.2 عمق التأسيس (ارتفاع المبنى وعدد الطوابق)³³:

تُعبّر قدرة تحمل التربة عن الحد الأقصى للارتفاع وعدد الطوابق الممكن إقامتها. مع زيادة ارتفاع المبنى تزداد الأحمال، مما يستلزم تعميق الأساس. من ناحية أخرى، يؤثر منسوب المياه الجوفية على قرار إضافة أقبية بناءً على جدوى العزل المائي.

3.2 نوع الأساس (شكل المسقط الأفقي):³⁴

³² وزارة السكن والعمران والمدينة. (2013). الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BE 1.1) القواعد العامة لأشغال الحفر والتسوية. الجزائر.

³³ المركز الوطني للبحث المتكامل في البناء. (2022). (CNERIB) الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BC 2.33) تصميم وحساب الأساسات. الجزائر.

³⁴ Ching, F. D. (2023). Architecture: Form, Space, and Order. Wiley. المركز الوطني للبحث المطبق في الهندسة الزلزالية. (2024). (CGS) النظام الجزائري لمقاومة الزلازل (RPA 99 /) (النسخة المحينة 2024). الجزائر.

يحدد نوع الأساس توزيع الأعمدة؛ إذ تمنح اللبشة مرونة أكبر في تنظيم الفراغ الداخلي، في حين تفرض القواعد المنفصلة توزيعاً منتظماً ودقيقاً لشبكة الأعمدة.

4.2 التربة الانتفاخية والغرينية (اختيار المواد وتصميم الواجهات):³⁵

تعامل المناطق ذات التربة الانتفاخية، مثل سهل متيجة، يتطلب من المعماري اعتماد واجهات مرنة تتضمن فواصل تمدد مع تجنب العناصر الكابولية الطولية التي قد تتعرض للانهيال نتيجة هبوط تفاضلي.

5.2 العدوانية الكيميائية للتربة (اختيار نوع الخرسانة):³⁶

تشير الدراسة الجيوتقنية الكيميائية إلى نوع الإسمنت المناسب، إذ يلزم استخدام أسمنت مقاوم للكبريتات في وجود الأملاح، ما يؤثر على ديمومة الأجزاء المدفونة ومواد التشغيل المتصلة بالتربة.

6.2 البُعد الزلزالي (توزع الكتل وفق: RPA 2024)

تصنيف التربة من الناحية الزلزالية وفق تحديثات RPA 2024 يشكل العامل الحاسم في تشكيل المبنى. التربة الضعيفة تلزم تصميم مبانٍ تتسم بالانتظام الأفقي والعمودي لتقليل تأثيرات الالتواء والتأكد من مقاومة ظاهرة تميؤ التربة أثناء الزلزال.³⁷

3 الأبعاد القانونية والتنظيمية للتكامل في التشريع الجزائري:

لا يقتصر التكامل بين العمارة والجيوتقنية على الجوانب التقنية، بل يمثل ركيزة قانونية ضمن التشريع الجزائري، إذ تفرض النصوص التنظيمية الربط الوثيق بين التخصصات لضمان السلامة الهيكلية للمنشآت.

³⁵ المركز الوطني للبحث المطبق في الهندسة الزلزالية. (2024). (CGS) النظام الجزائري لمقاومة الزلازل (/ RPA 99 النسخة المحيثة 2024). الجزائر.

³⁶ المركز الوطني للبحث المتكامل في البناء. (2022). (CNERIB) الوثيقة التقنية التنظيمية (: DTR BC 2.33 تصميم وحساب الأساسات. الجزائر.

³⁷ المركز الوطني للبحث المطبق في الهندسة الزلزالية. (2024). (CGS) النظام الجزائري لمقاومة الزلازل (/ RPA 99 النسخة المحيثة 2024). الجزائر.

1.3 ملف رخصة البناء: التجسيد الإجرائي للوحدة التقنية³⁸:

تشكل رخصة البناء الوثيقة القانونية الأساسية التي تُلزم التكامل بين التخصصات الهندسية، حيث يُشترط تقديم ملف هندسي موحد يدمج الرؤية المعمارية مع الحلول الإنشائية والتقنية، ويشمل:

- المكونات المعمارية: مثل مخططات الموقع والكتلة، التوزيعات الداخلية، الواجهات والمقاطع، التي تحدد الهوية البصرية والوظيفية للمشروع.
- المكونات التقنية والإنشائية: دراسة الهندسة المدنية المبنية على تقرير الدراسة الجيوتقنية، فضلاً عن الكشف الوصفية والتقديرية المتعلقة بالمواد والتكاليف.

إلزامية تضمين تقرير جيوتقني معتمد في ملف رخصة البناء تمثل إقراراً قانونياً بأهمية فهم طبيعة التربة لضمان سلامة المنشأ واستدامته، حيث لا تكتمل قيمة الجمالية دون توفر أساس إنشائي موثوق.

2.3 القانون 90-29: التأسيس القانوني لإدارة المشروع المشتركة³⁹:

يشكل القانون رقم 90-29 الخاص بالتهيئة والتعمير حجر الزاوية لتنظيم قطاع البناء في الجزائر، إذ لم يقتصر على التوجيه العمراني بل رسخ مبدأ الإدارة التقنية المشتركة:

- إلزامية التنسيق الثنائي: ينص القانون على ضرورة إعداد المشاريع المعمارية بالتشارك بين معماري ومهندس تقني معتمدين، مع تكريس المسؤوليات بين المعماري المكلف بالفراغ، والمهندس المدني المسؤول عن الهيكل، والمهندس الجيوتقني المعني باستقرار الأرض.
- المسؤولية القانونية والجنائية: يفرض القانون هذا التنسيق كالتزام قانوني يتحمل الفريق التقني مسؤولياته المدنية والجنائية في حال وقوع حوادث إنشائية ناجمة عن إهمال الدراسة الجيوتقنية أو عدم مطابقة التصميم معها.
- حماية المرافق العامة والخاصة: تهدف النصوص القانونية إلى الحفاظ على سلامة المنشآت والأرواح والممتلكات من خلال فرض رقابة دقيقة تبدأ من جودة الدراسة وصولاً إلى التنفيذ.

³⁸ وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية. (2024). دليل إجراءات الحصول على رخصة البناء وتبسيط المسارات الإدارية . الجزائر.

³⁹ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (1990). القانون رقم 90-29 المتعلق بالتهيئة والتعمير (المعدل والمتمم). الجزائر.
منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2026). (FAO) قاعدة بيانات التشريعات الوطنية: قانون التعمير الجزائري. (90-29) استرجع من <https://www.fao.org/faolex>.

3.3 وثيقة (2025) DTR BC-2.33 المعيار التنظيمي الحديث⁴⁰:

تشكل الوثيقة التنظيمية الفنية (DTR BC-2.33نسخة 2025) نقلة نوعية في منظومة البناء الجزائرية، حيث تجمع بين قواعد التصميم الجيوتقني، حساب الأساسات السطحية والعميقة، ومنشآت السند.

- الأهمية التنظيمية والربط المهني: تعد الوثيقة المرجع القانوني والتقني الذي يوثق الارتباط الرسمي بين الجيوتقنية والهندسة المدنية والعمارة، إذ تلزم المهندس الإنشائي بالاعتماد على نتائج التحريات الجيوتقنية دون اجتهاد عشوائي في تقدير قدرة تحمل التربة.
- الشمولية وأداة الرقابة: تسري أحكام الوثيقة على جميع أنواع المباني وتفرض التحقق من استقرار الموقع قبل الشروع في التصميم المعماري التفصيلي، مما يجعلها الأداة الأساسية التي تعتمد عليها هيئة الرقابة التقنية ومكاتب الدراسات في المصادقة على سلامة المشاريع.

⁴⁰ المركز الوطني للبحث المتكامل في البناء (CNERIB). (2025). الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BC-2.33) قواعد حساب وتصميم الأساسات وجدران السند (النسخة المحيثة). الجزائر.
هيئة الرقابة التقنية للبناء (CTC). (2025). دليل المصادقة التقنية للمنشآت وفق المعايير الجزائرية الحديثة. الجزائر.

الفصل الثاني: أثر غياب التكامل على الوقت والتكلفة

أولاً : غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية وأسبابه

إن عدم وجود تكامل بين الدراستين لا يُعتبر مجرد حادث عرضي أو خطأ فردي، بل هو أمر منهجي ينبع من شبكة معقدة من الأسباب التي تتوزع على مستويات مختلفة، منها الأطر السياسية والتشريعية، المؤسسات والإدارة، الممارسة المهنية، وكذلك الوعي والثقافة. واستيعاب العميق لهذه الأسباب أهمية بالغة في التوصل إلى حلول فعّالة ومستدامة.

تشير الدراسات التي تناولت أسباب التأخير في مشاريع البناء في الجزائر إلى خمسة أسباب رئيسية تصدر قائمة مسببات الفشل، وهي: نقص في الدراسات الأولية، غياب جداول زمنية منظمة ومحددة المراحل، ضعف الخبرة في إدارة المشاريع، مشكلات تنظيمية وقرارات إدارية، بالإضافة إلى سوء تسيير الموارد البشرية.

ومن المعروف أن نقص الدراسات الأولية التي تحتل المرتبة الأولى تشمل بشكل رئيسي غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية.⁴¹

أسباب غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية والدراسة المعمارية:

جدول 5: أسباب غياب التكامل بين الدراسة الجيوتقنية و الدراسة المعمارية

• غياب الإلزام بالتسلسل الزمني: رغم اشتراط الدراسة الجيوتقنية في ملف رخصة البناء وفق المرسوم 15-19، إلا أن القوانين لم تفرض تقديمها قبل الدراسة المعمارية، ما جعلها تُعامل كملحق يلائم التصميم بدلاً من أن تكون موجهة له.⁴² • منطق "الكم على حساب الجودة": في ظل أزمة السكن، تم تبني نماذج جاهزة تُكرر دون مراعاة خصوصية الموقع، مما أدى إلى فقدان الدراسة الجيوتقنية لفعاليتها الوقائية وتحولها إلى بيانات شكلية.⁴³	1. المعوقات المؤسسية والتشريعية
---	---

⁴¹ Remichi, K., & Khalfallaoui, M. (2021). *Analysis of delay factors in Algerian construction projects: A systemic approach*. ResearchGate..

وزارة السكن والعمران والمدينة. (2018). *تقرير تقييمي حول أسباب اختلالات آجال وتكاليف المشاريع الكبرى*. الجزائر.

⁴² المرسوم التنفيذي رقم 15-19 (2015) الذي يحدد كيفية تحضير عقود التعمير وتسليمها، والعدد 07 من الجريدة الرسمية.

⁴³ علمي، أ. (2018). إشكالية الجودة في البرامج الإسكانية الكبرى في الجزائر، بالإضافة إلى دليل معايير الجودة والنوعية في السكنات الجماعية (وزارة السكن، 2022).

• الآجال التعاقدية غير الواقعية: تُختصر عادةً مراحل الدراسة العميقة بحجة ضيق الوقت، ما يعكس تحويل الوقت الاستثماري في البداية إلى صعوبات وتكاليف مرتفعة أثناء التنفيذ.⁴⁴	
• الوهم الاقتصادي: تصور الدراسة الجيوتقنية كتكلفة إضافية ضئيلة نسبياً (أقل من 1% من الميزانية) في حين أن إهمالها يؤدي إلى تجاوزات مالية تتراوح بين 15% و 40% بسبب المعالجات الطارئة للتربة.⁴⁵ • التنافس بالسعر الأدنى: تدفع مكاتب الدراسات إلى تقليص جودة التحريات الميدانية، مثل تقليل عدد الجسات أو عمقها، مما يُفقد المشروع عنصر الأمان التقني.⁴⁶ • التشتت المالي: فصل ميزانية الدراسة عن ميزانية تنفيذ الأعمال يعزز ثقافة فشل التكامل المالي، حيث لا يتحمل الموفر في الدراسة تبعات قراراته في مرحلة التنفيذ.⁴⁷	2. التحديات المالية والاقتصادية
• غياب التنسيق المنهجي: ينتشر نهج الجزر المعزولة حيث يقوم المعماري بوضع المخططات دون مراعاة نتائج المختبر الجيوتقني، ما يؤدي إلى تعارض المخرجات الميدانية عند التنفيذ.⁴⁸ • ضعف دور المنسق: عدم وجود مدير مشروع قادر على دمج نتائج الدراسة الجيوتقنية مع المخططات الإنشائية والمعمارية في رؤية موحدة.⁴⁹	3. خلل منظومة إدارة المشاريع
• الفصل النفسي والأكاديمي: يرى المعماري أن مسائل باطن الأرض تندرج تحت تخصص الهندسة المدنية فقط، ويحدث هذا الانفصال منذ مؤسسات التعليم العالي التي تميز بين مناهج التصميم الجمالي والتحليل الجيوتقني، مما ينتج أجيالاً تقتصر على آليات التكامل المنهجي.⁵⁰	4. الحواجز الثقافية والمهنية:

⁴⁴ Remichi, K., & Khalfallaoui, M. (2021). Analysis of delay factors in Algerian construction projects المنهجي لتسيير آجال إنجاز المشاريع العمومية (وزارة السكن، 2020).

⁴⁵ عبد اللطيف، م.، ومزياني، س. (2022). أثر جودة الدراسات الجيوتقنية على استقرار التكاليف، ودليل ترشيد نفقات البناء (وزارة السكن، 2019).

⁴⁶ بوجمعة، م. (2022). تأثير معيار السعر الأدنى في الصفقات العمومية (AJSRP)، وجلالي، س. (2021) حول استشارات مكاتب الدراسات.

⁴⁷ بن منصور، س. (2021). تأثير تشتت الصفقات العمومية على جودة واستمرارية المشاريع، ودليل إجراءات تنفيذ نفقات الاستثمار (وزارة المالية، 2023).

⁴⁸ Tahraoui, A., & Belakehal, A. (2022) حول نضج إدارة المشاريع في الجزائر، وميثاق التنسيق المشترك (وزارة السكن، 2023).

⁴⁹ خليف، ع.، وبومنجل، ص. (2022). آليات تسيير مشاريع البناء والتعمير في الجزائر، و Kerzner, H. (2022) في كتابه حول "منهجية النظم".

⁵⁰ بوالقول، ح. (2022). إشكالية التكامل بين الإبداع المعماري والقيود التقنية، وبراهمية، ن. (2019) حول إشكالية التكوين التقني في كليات الهندسة بالجزائر.

• ثقافة "إدارة الأزمات لا المخاطر": تُقدم الالتزامات السياسية والجدول الزمني على جودة التنفيذ الهندسي، مع القبول الضمني بمعالجة مشاكل التربة عن طريق ملاحق تكميلية لاحقة.⁵¹	
• محدودية الرقابة التقنية: يقتصر دور ديوان الرقابة التقنية أحياناً على مراجعة وجود التقرير إدارياً دون تقييم توافقه مع الخيارات المعمارية، نتيجة لضغط الملفات وضيق الآجال.⁵² • غياب الإشراف الميداني: ضعف الرقابة على عمليات الحفر الفعلي وأخذ العينات ينتج عنه تقارير لا تعكس الواقع الفعلي للتربة وتؤدي إلى استنتاجات مضللة.⁵³	5. القصور الرقابي (دور CTC)

ثانياً: الأثر على الجدول الزمني للمشروع

1. مفهوم التأخير في مشاريع البناء وأنواعه⁵⁴:

يُعد الوقت الركيزة الثالثة في مثلث إدارة المشاريع المتمثل في الوقت، التكلفة، والجودة. يُعرّف التأخير على أنه تعثر في إنجاز نشاط مبرمج ضمن الجدول الزمني، مما يؤدي إلى تغيير موعد التسليم النهائي وزيادة التكاليف الإدارية والإنتاجية. ويُصنف تقنياً إلى نوعين:

1. **التأخير التعويضي (Excusable Compensable)**: ينجم عن قصور أو قرارات جهة صاحب العمل، ويتيح للمقاول الحصول على تمديد زمني وتعويض مالي.
2. **التأخير غير التعويضي (Excusable Non-Compensable)**: ناتج عن ظروف قاهرة كالظواهر الطبيعية. ويتم الاكتفاء بتمديد المدة الزمنية دون تعويض مالي، تماشياً مع تشريعات الصفقات العمومية الجزائرية.

2. آلية تأثير غياب التكامل على الجدول الزمني: المسار المنطقي

⁵¹ Flyvbjerg, B. (2014). *What You Should Know About Megaprojects and Why* (Project Management Journal).

⁵² Arconic (2018). *Managing Construction Risks: Technical Integrity and Engineering Oversight*.

⁵³ هيئة الرقابة التقنية للبناء (CTC, 2013). دليل إعداد الدراسات الجيوتقنية وفق المعايير الجزائرية (DTR BC 2.33).

⁵⁴ Trauner, T. J. (2009). *Construction Delays: Understanding Them Clearly, Analyzing Them Correctly*. Elsevier.

1.2 مبدأ سلسلة التبعية⁵⁵:

لا يُنظر إلى إجراءات المشروع كوحدات منفصلة، بل كسلسلة مترابطة؛ فالبيانات الجيوتقنية تملّي خطط الردم والتسوية، التي تحدد منظومة الصرف، وترسم القيود الأساسية للأعمال الإنشائية. ويؤدي نقص التحري في أي جزء منها إلى توقف الأعمال التابعة أو الاعتماد على فرضيات خاطئة تتطلب مراجعات مكلفة.

2.2 الأنشطة الحرجة والمسار الحرج⁵⁶: (Critical Path Method – CPM)

تُصنف الدراسة الجيوتقنية كنشاط حرج في هندسة التخطيط، إذ أن أي تأخير فيها ينعكس مباشرة على موعد تسليم المشروع بسبب:

- **التبعية التصميمية**: لا يمكن البدء في تصميم الأساسات قبل الحصول على المعاملات النهائية للتربة.
- **الارتباط الإجرائي**: تعذر استكمال ملف التنفيذ (DCE) الذي يمثل الوثيقة القانونية والتقنية لطرح المشروع.
- **دقة التقدير المالي**: غياب بيانات نوع الأساسات يمنع إعداد كشوف كميات دقيقة (BPU)، مما يفتح الباب للملاحق المالية الضخمة لاحقاً.

التقرير الجيوتقني المبكر يوفر معاملات أساسية تخص طبيعة الأرض وخطط الردم وقدرة التحمل والتقدير الأولي للهبوط، وبدونه يبقى المسار الحرج عرضة للانهايار عند مواجهة أول صعوبة في الأرض.

3 مراحل التأخير وتسلسلها الزمني

يمكن تقسيم أثر غياب التكامل على الجدول الزمني إلى ثلاثة مراحل متباينة:

1.3 التأخير في مرحلة التصميم⁵⁷: (Design Time Delays)

تعتبر هذه المرحلة منطلق "الانهايار التصميمي" نتيجة الاعتماد على فرضيات غير مؤكدة:

⁵⁵ Institution of Civil Engineers (ICE). (2001). Managing Geotechnical Risk: Improving Productivity in UK Building and Civil Engineering. Thomas Telford.

⁵⁶ Hinze, J. W. (2011). Construction Planning and Management. Pearson

⁵⁷ Institution of Civil Engineers (ICE). (2001). Managing Geotechnical Risk: Improving Productivity in UK Building and Civil Engineering. Thomas Telford.

- سيناريو الافتراضات القاتلة: عند إنجاز التصميم (APS/APD) دون دراسة جيوتقنية، يبني المعماري كتلته على معطيات تقديرية. اكتشاف حقيقة التربة متأخراً (بعد إتمام 60-80% من التصميم) يفرض مراجعات جذرية؛ فمثلاً تدني قدرة التحمل المكتشفة قد يحول الأساسات من قواعد سطحية إلى أوتاد، مما يضيف 8 إلى 12 أسبوعاً للجدول الزمني.
- التأخير التراكمي: تؤدي المراجعات القسرية لتوزيع الأحمال والهياكل الإنشائية إلى تأخير إيداع ملف رخصة البناء، مما يُنتج تأخيراً يتضاعف عند الوصول لمرحلة فتح الورشة.

2.3 التأخير في مرحلة المناقصة (Tendering Phase Delays):⁵⁸

يؤدي غياب الوضوح الجيوتقني في ملف التنفيذ (DCE) إلى عرقلة التعاقد من خلال:

- استنزاف وقت الاستفسارات: يضطر صاحب المشروع لفتح فترات إضافية للرد على شكوك المقاولين حول مواصفات الأساسات المبهمة، مما يمدد آجال تقديم العروض بشكل متكرر.
- تعقيد الترسية: التباين الحاد في العروض المالية بسبب اختلاف فرضيات المخاطر لدى المقاولين يجعل عملية المقارنة والتحليل التقني مرهقة للجانب، ويُطيل فترة الترسية القانونية.

3.3 التأخير في مرحلة التنفيذ (وقت الانتقال)⁵⁹

هذه هي المرحلة الأشد وطأة لأن التأخير يقع في قلب المسار الحرج حيث تكون البدائل محدودة ومكلفة:

- مفاجآت باطن الأرض: مثل اكتشاف تربة انتفاخية أو ارتفاع منسوب المياه الجوفية فجأة. هذه الحالات تفرض توقفاً كاملاً بانتظار دراسات تكميلية ومصادقة هيئة الرقابة التقنية (CTC)، مما يعطل الآليات والعمالة ميدانياً.
- أثر التوقف المتسلسل: في المشاريع الكبرى، استدراك مشكلة في أساس واحد يستتبع تغيير مسارات الشبكات تحت أرضية بالكامل. هذا النوع من إعادة العمل قد يرفع

⁵⁸ Oyedele, L. O. (2013). Analysis of factors influencing design team performance in construction projects. Journal of Engineering, Design and Technology.

⁵⁹ Arconic. (2018). Managing Construction Risks: Technical Integrity and Engineering Oversight. White Paper Series.

تكاليف الأعمال الهندسية وحدها لمبالغ ضخمة تتراوح بين 100,000 و500,000 دولار في المشاريع الضخمة.

4. أنواع التأخيرات الناجمة عن غياب التكامل⁶⁰

يمكن تصنيف التأخيرات الناجمة تحديداً عن غياب التكامل الجيوتقني-المعماري في ثلاثة أصناف:

النوع الأول — التأخير المعروض :

يحدث هذا النوع عندما يواجه المقاول ظروف تربة مغايرة تماماً لما تم افتراضه في الملف التعاقد (بسبب غياب الدراسة الفعلية).

- **الأثر القانوني:** يمنح المقاول الحق في المطالبة بتمديد زمني (EOT) وتعويض مالي عن تعطل الآليات والعمالة. غياب التكامل في مرحلة التصميم يجعل صاحب المشروع في موقف ضعيف قانونياً أمام مطالبات المقاولين.

النوع الثاني — التأخير الحرج :

يصيب هذا التأخير الأنشطة الواقعة على المسار الحرج للمشروع.

- **الأثر الزمني:** بما أن المعطيات الجيوتقنية تمثل نشاطاً سابقاً لكافة أعمال التصميم الإنشائي والتنفيذ الميداني، فإن أي يوم تأخير في توفير هذه البيانات يترجم مباشرة إلى يوم تأخير في تاريخ تسليم المشروع الإجمالي، مما يؤدي لتآكل هوامش الربح.

النوع الثالث — التأخير التراكمي ("Cumulative Delay-تأثير كرة الثلج"):

جدول 6 يوضح اثر الدومينو

المرحلة	التأخير بسبب غياب التكامل	التأخير التراكمي
تأخير الدراسة الجيوتقنية	+3 أسابيع	3 أسابيع
إعادة APD بعد نتائج الجيوتقنية	+4 أسابيع	7 أسابيع

⁶⁰ Owolabi, J. D., et al. (2014). Causes and Effects of Delay on Project Construction Delivery Time. International Journal of Education and Research.

إعادة المناقصة لمخططات معدلة	3+ أسابيع	10 أسابيع
توقف الورشة لمفاجأة جيوتقنية	6+ أسابيع	16 أسبوعاً
مراجعة CTC للتعديلات الإنشائية	2+ أسبوعان	18 أسبوعاً
الإجمالي		4.5+ أشهر

يمثل هذا النوع التراكم الزمني الناتج عن تسلسل الأخطاء. يوضح الجدول التالي كيف يؤدي غياب التكامل إلى تأخير إجمالي قد يصل إلى 4.5 أشهر نتيجة "أثر الدومينو":

5. السياق الجزائري: خصوصيات تُفاقم الأثر⁶¹

1.5 التربة الانتفاخية الجزائرية

تنتشر في الجزائر مساحات واسعة من التربة الطينية الانتفاخية التي تتأثر بشدة بالتقلبات الموسمية.

- الأثر: غياب الكشف المبكر عن هذه الخاصية وعدم استيعابها في الكتلة المعمارية يؤدي إلى ظهور تصدعات في الجدران والأرضيات خلال مرحلة التشطيب أو ما بعد الاستلام.
- التبعات: يضطر صاحب المشروع لإعادة فتح الورشة للترميم أو التدعيم، مما يستهلك وقتاً إضافياً غير مبرمج قد يمتد لأشهر.

2.5 التعقيدات الزلزالية وإجراءات RPA 2024

تفرض الوثيقة التقنية المحينة RPA 2024 تصنيفاً زلزالياً صارماً للتربة لا يمكن تجاوزه.

- الأثر: يتطلب النظام تحديد صنف التربة من (S1 إلى S4) وتقييم مخاطر "تميو التربة" (Liquefaction) قبل البدء في أي تصميم.

⁶¹ المركز الوطني للبحث المطبق في الهندسة الزلزالية. (2024). (CGS). النظام الجزائري لمقاومة الزلازل (/ 99 RPA النسخة المحينة 2024). الجزائر.
الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (2015). المرسوم التنفيذي رقم 15-19: إجراءات تحضير عقود التعمير وتسليمها. الجزائر.
هيئة الرقابة التقنية للبناء. (2023). دليل التنسيق التقني والوقاية من مخاطر التربة الانتفاخية. الجزائر.

- **التبعات:** الاستناد إلى تصنيف افتراضي في مرحلة APS يتبعه اكتشاف واقع مغاير عند التدقيق من قبل هيئة CTC، يستوجب إعادة الحسابات الزلزالية والمخططات الإنشائية بالكامل، وهو تأخير نمطي يمتد عادةً من 4 إلى 8 أسابيع.

3.5 الإجراءات الإدارية وآجالها القانونية

يحدد المرسوم التنفيذي رقم 19-15 آجالاً قانونية صارمة لاستخراج عقود التعمير ورخص البناء لا تقبل الاستثناءات الزمنية.

- **الأثر:** أي تعديل جوهري ناتج عن اكتشاف مفاجآت في التربة يتطلب إعادة إيداع الملف أو طلب رخصة بناء معدلة.
- **التبعات:** الدخول في دورة إدارية جديدة وانتظار الآجال القانونية من جديد يضاعف الأثر الزمني فالتأخير التقني الذي قد يستغرق أسبوعاً للحل، يتحول إلى تأخير إداري يستغرق شهراً أو أكثر بسبب جمود الآجال القانونية.

ثالثاً: الأثر على تكلفة المشروع

1. مفهوم انحراف التكلفة وأسبابه في مشاريع البناء⁶²:

يعد انحراف التكلفة مؤشراً حساساً لكفاءة الإدارة ويتمثل في الفرق بين الميزانية المقررة والتكاليف الفعلية الميدانية، ولا يُنظر إليه فقط كخطأ مالي بل كدليل على وجود فجوات تقنية بين التصميم والواقع، خاصة عند اكتشافها متأخراً.

1.2 الأسباب الرئيسية لانحراف التكلفة:

- **ضعف التقدير المالي الأولي:** إن غياب دراسة جيوتقنية دقيقة في مرحلة التقدير المالي يولد مخاطر مخفية حيث تُوضع ميزانيات الحفر والتدعيم بناءً على افتراضات نظرية، مما يؤدي لصدمات مالية عند مواجهة الواقع الميداني.
- **فجوة التكامل التقني:** يؤدي عدم التنسيق بين المعماري والجيوتقني إلى أوامر تغيير باهظة الثمن، مثل الاضطراب المفاجئ لتغيير نوع الأساس من سطحي إلى عميق أو الحاجة لمعالجة المياه الجوفية غير المتوقعة.

⁶² Project Management Institute (PMI). (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th ed.). Project Management Institute.

- التعديلات المتأخرة أثناء التنفيذ: تزداد تكلفة التعديل طردياً مع تقدم عمر المشروع؛ فالتعديل الذي يكلف ديناراً في مرحلة التصميم، قد يكلف مئات الدنانير بمجرد بدء صب الخرسانة.
- غياب أدوات الرقابة الاستباقية: يؤدي عدم توظيف منهجيات حديثة مثل إدارة القيمة المكتسبة إلى فقدان القدرة على رصد الانحراف في بداياته، مما يحول المشكلات البسيطة إلى أزمات مالية تتفاقم مع مرور الوقت.

2. التكاليف الناجمة عن التعديلات الجيوتقنية المتأخرة

2.1 الإطار النظري: التكلفة في ضوء مبدأ 100:10:1⁶³

تُعد هذه القاعدة المعروفة أيضاً بقاعدة ميلبوش أو قانون تضاعف التكاليف المحرك الأساسي لإثبات الجدوى الاقتصادية للتكامل المبكر. تشير هذه القاعدة إلى أن تكلفة الوقاية هي 1 وتكلفة التصحيح في مرحلة التصميم هي 10 بينما تصل تكلفة الفشل أو التعديل أثناء التنفيذ إلى 100 ضعف.

2.2 تحليل قاعدة التكاليف المتصاعدة عبر مراحل المشروع⁶⁴

في سياق غياب التكامل الجيوتقني-المعماري، يتخذ انحراف التكلفة مساراً أسياً كما يوضحه الجدول التالي:

جدول 7/المسار الاسي لانحراف التكلفة

مرحلة اكتشاف المعطى الجيوتقني	الأثر التقني على المشروع	التكلفة النسبية للتصحيح
قبل APS (التكامل المثالي)	دمج القيود في صلب التصميم الأولي.	1× (خط الأساس)
بعد APS قبل APD	مراجعة مفاهيمية لكتلة المبنى وتوزيع الفراغات.	5× إلى 10×
بعد APD قبل المناقصة	إعادة صياغة المخططات التفصيلية وكشوف الكميات.	15× إلى 25×

⁶³ Sower, V. E. (2010). Essentials of Quality Management. Cengage Learning.

⁶⁴ Institution of Civil Engineers (ICE). (2001). Managing Geotechnical Risk: Improving Productivity in UK Building and Civil Engineering. Thomas Telford.

أثناء أعمال الحفر	توقف كلي للورشة وإعادة تصميم نظام التأسيس.	50× إلى 100×
أثناء إنجاز الهيكل	تدعيم إنشائي أو تعديلات هيكلية معقدة.	100× إلى 200×
بعد الاستلام (ظهور عيوب)	أعمال هدم، حقن للتربة، أو إعادة بناء جزئية.	غير محدود

إن المشاريع التي تتجاهل التحري الجيوتقني الدقيق تقع في فخ العمل المزدوج؛ حيث يتم اكتشاف عيوب التربة بعد اتمام التصميم بنسبة كبيرة، مما يفرض إعادة عمل تكلف أضعاف ميزانية الدراسة الجيوتقنية الأصلية.

3 أنواع التكاليف الإضافية: تصنيف منهجي

1.3 التكاليف المباشرة :

تتمثل في النفقات المادية الملموسة التي تظهر مباشرة عند اكتشاف الفجوة التقنية:

- أعمال الأساسات الإضافية: مثل تعميق الأساسات، تغيير النظام الإنشائي من قواعد منفصلة إلى أوتاد أو لبشة، بالإضافة إلى أعمال حقن وتثبيت التربة.
- إعادة الدراسات والهندسة: تشمل أتعاب المكاتب التقنية لإعادة تصميم المخططات المعمارية والإنشائية، التكاليف المرتبطة بالفحوصات المخبرية التكميلية، ورسوم مراجعة هيئة CTC.
- مدخلات الإنتاج: تتجسد في الزيادة المفاجئة في كميات الخرسانة، حديد التسليح، ومواد العزل المائي نتيجة تعديلات التصميم الأولي.

3.4 التكاليف غير المباشرة:⁶⁵

تمثل هذه التكاليف غالباً تكاليف خفية قد تتجاوز قيمتها تلك المباشرة:

- تكاليف التمويل والتضخم: حيث يؤدي التأخير في السياق الجزائري إلى تآكل القيمة الحقيقية للاعتمادات المالية بفعل التضخم، إضافة إلى استمرار دفع أقساط التأمين وضمانات التنفيذ.

⁶⁵ Arconic. (2018). *Managing Construction Risks: Technical Integrity and Engineering Oversight*. White Paper Series.

- **تكلفة الفرصة الضائعة:** تتمثل في فقدان العائد الاستثماري الناجم عن تأخر دخول المشروع حيز الاستغلال، سواء كان ذلك من إيجارات أو خدمات.
- **التعاقد بالتراضي (Gré à gré):** يتم منح المقاول الأشغال الإضافية بأسعار غير تنافسية نتيجة تعديل المخططات أثناء التنفيذ وغياب المناقصة، ما يؤدي إلى زيادة التكلفة الإجمالية.
- **التفسيرات الهيكلية للتجاوز في التكاليف:** التي تعود إلى قصور في أساليب التنبؤ الفنية أو إلى عوامل اقتصادية وسياسية تؤثر على جودة البيانات الأولية.

3.3 تكاليف دورة الحياة الكاملة:⁶⁶

- الأثر المالي لا يقتصر على فترة البناء فقط، بل يمتد لعدة عقود بعده :
- **الصيانة الترميمية:** الهبوط التفاضلي الناتج عن تقدير غير دقيق لخصائص التربة يؤدي إلى ظهور شقوق متكررة تتطلب عمليات صيانة متواصلة ومكلفة .
 - **محدودية الكفاءة التصميمية :**
 - التصميم المفرط: استهلاك زائد للمواد الناجم عن إجراء احتياطات مبالغ فيها لتعويض نقص البيانات المتوفرة .
 - التصميم الناقص: توفير مبدئي في التكاليف قد يعود بمخاطر هيكلية مستقبلية تتطلب تدخلات تقوية مكلفة لاحقاً.

4. ظاهرة الحجب المالي في مشاريع البناء الجزائرية

1.4 ظاهرة التسعير الناقص في المناقصات⁶⁷

- في غياب دراسات جيوتقنية شاملة، يواجه المقاول مجهولاً تقنياً يدفعه إلى اتباع استراتيجيات تسعير قد تضر بالمال العام:
- **إستراتيجية التسعير المتفائل:** يقوم المقاول بمناقصة السعر الأدنى للفوز بالمشروع، مستغلاً نقص المعلومات الجيوتقنية كذريعة قانونية للمطالبة بتعديلات تعاقدية لاحقة.

⁶⁶ Winch, G. M. (2010). *Managing Construction Projects: A Guide to Processes and Procedures*. Wiley- Blackwell.

⁶⁷ بوجمعة، م. (2022). تأثير معيار السعر الأدنى في الصفقات العمومية على جودة إنجاز مشاريع البناء في الجزائر. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث (AJSRP).

- إستراتيجية التحوط المفرط: يرفع المقاول السعر لتغطية مخاطر محتملة، ما يؤدي إلى إنفاق مبالغ تتجاوز الحاجة الفعلية استناداً إلى افتراضات قد لا تتحقق على الأرض.

النتيجة: في الحالتين، يتحمل صاحب المشروع تكاليف تتجاوز القيمة الحقيقية للمنشأة بسبب افتقار الطرح إلى شفافية جيوتقنية كافية.

2.4 ظاهرة الملاحق التعاقدية المتكررة (تعديلات)⁶⁸

في الإطار التشريعي الجزائري (قانون الصفقات العمومية)، يعتبر الملحق التعاقدى الوسيلة الرسمية لتصحيح الجوانب المالية، إلا أن الإفراط في استخدامه بسبب نقص التكامل يؤدي إلى تحمل المشروع لأعباء مالية متزايدة:

- **المشكلات الجيوتقنية الأساسية وراء الملاحق:** غالباً ما تشمل تعديل نوع الأساسات، معالجة تدفقات مائية غير متوقعة، أو تعميق الحفريات للوصول إلى طبقات التأسيس المناسبة.
- **التكاليف الإجرائية المصاحبة:** لا يقتصر الملحق على تكاليف الأعمال الإضافية فقط، بل ينطوي على عبء إداري يتطلب إعادة المصادقة من هيئة CTC وموافقات لجان الصفقات، ما يسبب تأخيرات زمنية مترتبة عليها مصاريف إدارية إضافية.

⁶⁸ وزارة السكن والعمران والمدينة. (2019). دليل ترشيد نفقات البناء ومكافحة ملاحق العقود (Avenants) الجزائر.

الجانب التطبيقي (دراسة حالة)

الفصل الأول: تقديم المشروع المدروس وتحليل المخططات والوثائق:

أولاً: تقديم المشروع المدروس:

1.1 البطاقة التقنية للمشروع:

جدول 8 البطاقة الفنية للمشروع من اعداد الطالبات

البيان	التفاصيل
اسم المشروع	تكملة إنجاز ثانوية رياضية بالمسيلة
قطاع المشروع	قطاع الرياضة
صاحب المشروع	مديرية التجهيزات العمومية DEP —
طبيعة المشروع	منشأة عمومية تابعة لقطاع الرياضة
المدة التعاقدية	12 شهر
المؤسسة المنجزة	مسواك نواري — مؤسسة الأشغال العمومية والبناء والري والكهرباء والترصيص والدهن — المسيلة

2.1 مكونات المشروع:

يتألف المشروع من مجموعة متباينة من المنشآت الرياضية والتقنية المرتبطة به، التي يمكن تصنيفها على النحو التالي :

- قاعات مخصصة لعدة أنواع من الرياضات، بالإضافة إلى مسبح بطول 25 متر، وحائط للسياج الخارجي، وغرف مخصصة لحراسة المنشأة.
- ملحقات تقنية تشمل غرفة محول الكهرباء، وغرفة المولد الكهربائي، وغرفة المرجل، وخزان المياه.
- بنى تحتية متنوعة تشمل الطرق، وشبكات التهوية (VRD) ، إلى جانب نظام الإنارة الخارجية وشبكة الضغط المنخفض (BT) .
- معدات تتعلق بالمحول والمولد الكهربائي
- نظام التدفئة المركزية الذي يضم الشبكة الداخلية والخارجية إلى جانب شبكة الغاز الخارجية وتجهيزات المرجل.

- معدات توليد الماء الساخن الصحي وتجهيزات خزان المياه.

3.1 المتدخلين في المشروع:

- **صاحب المشروع:** مديرية التجهيزات العمومية لولاية المسيلة DEP: المالك والممول للمشروع يكمن دورها اداريا أكثر من تقنيا.
- **مكتب الدراسات BERM:** هو العقل المدبر للمشروع يضم عدة مهندسين معماريين ومهندسي هندسة مدنية. هو المسؤول عن الرؤية الفراغية والجمالية للثانوية والمسبح
- **هيئة المراقبة التقنية CTC:** هي الطرف الذي يصادق على الدراسات قبل التنفيذ
- **مقاول الانجاز:** مسواك نواري مؤسسة الاشغال العمومية والبناء والري والكهرباء والترصيص والدهن _المسيلة_



رسم توضيحي 1 مخطط يوضح المتدخلين في المشروع ودوارهم من اعداد الطالبات ع.أ - ص.ت - ح.ر

ثانياً: الدراسة التقنية للمشروع

1.2 المخططات العمرانية والتنظيم العام

1.1.2 موقع المشروع:

يقع مشروع تكملة إنجاز الثانوية الرياضية في الشمال الشرقي من الملعب البلدي لمدينة المسيلة، ضمن النسيج العمراني لحي 700 مسكن، وهو حي سكني يتميز بكثافة عمرانية متوسطة إلى عالية. يُحاط موقع المشروع بشبكة طرقية من جهات عدة مما يُيسر الوصول إليه.



رسم توضيحي 2 صورة لموقع المشروع المصدر *googl map*

2.1.2 قراءة مخطط الموقع:

يُوفّر مخطط الموقع عرضاً شاملاً للقطعة الأرضية المخصصة للمشروع في إطار البيئة الحضرية المباشرة بمدينة المسيلة. يشير تحليل المخطط إلى أن المشروع يتبع شبكة منشآت رياضية متكاملة، حيث يقع شمال شرق الملعب البلدي داخل النسيج الحضري الكثيف.



رسم توضيحي 2 مخطط الموقع المصدر *BERM*

- حدود المشروع المباشرة:

جدول 9 يوضح حدود المشروع المباشرة من اعداد الطالبات

الاتجاه	الحد
الجنوب و الجنوب الغربي	الملعب البلدي لمدينة المسيلة (الملعب الأولمبي)
الشمال و الشمال الشرقي	النسيج السكني لحي 700 مسكن + شارع
الشرق	طريق محلي + تجهيزات مجاورة
الغرب	امتداد المنطقة الرياضية

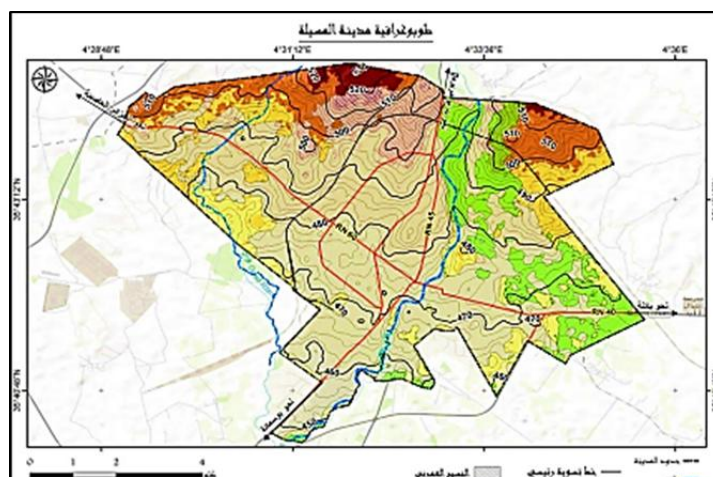
3.1.2 إمكانية الوصول والربط الطرقي:

- المحور الرئيسي: الطريق الجانبية للملعب البلدي الذي يُشكّل العمود الفقري لحركة المرور في المنطقة
- المداخل الثانوية: شوارع داخلية تربط المشروع بالحي السكني شمالاً
- الربط بالمنظومة الرياضية: ارتباط بصري ووظيفي بالملعب البلدي نحو قطب رياضي متكامل

2.2 السياق الطبوغرافي للموقع:

1.2.2 السياق الطبوغرافي لمدينة المسيلة:

تقع مدينة المسيلة في منطقة سهبية مستوية، بمتوسط ارتفاع يتراوح بين 440 و 480متر فوق مستوى سطح البحر. تقع المدينة ضمن حوض شط الحضنة، حيث يُعدّ وادي القصب العنصر الطبوغرافي الأهم الذي يقطعها ويؤثر على طبيعة التربة. تتجه الميول العامة للأرض من الشمال الشرقي باتجاه جبال المعاضيد نحو الجنوب الغربي باتجاه شط الحضنة.



رسم توضيحي 3 صورة طبوغرافية مدينة المسيلة

المصدر: مذكرة تخرج عادة هيكلية مخطط شغل الاراضي رقم 05 للحد من خطر الفيضان - دراسة حالة مدينة المسيلة - 2024

2.2.2 السياق الطبغرافي لحي 700 مسكن:

حي 700 مسكن هو أحد الأحياء الحضرية الكبرى في المسيلة ويقع في منطقة عمرانية منبسطة نسبياً وهي سمة غالبية على التوسعات العمرانية الحديثة في المدينة لتسهيل عمليات التشييد وشق الطرق، وبما أن مدينة المسيلة تقع في منطقة سهبية فإن التربة في حي 700 مسكن غالباً ما تكون تربة غرينيه أو كلسية وهي تربة صلبة نوعاً ما لكنها تتأثر بالرطوبة والجفاف مما يتطلب دراسات جيوتقنية دقيقة عند البناء ، وبسبب الانبساط الشديد للأرض في هذه المنطقة قد يواجه الحي تحديات في تصريف مياه الأمطار إذا لم تكن شبكات الصرف مصممة وفقاً للميول الطبوغرافية البسيطة المتوفرة والتي عادة ما تتبع المسار الطبيعي نحو المناطق الأكثر انخفاضاً في الجنوب

3.2 مخطط الكتلة للمشروع : plan de mass



رسم توضيحي 4 صورة مخطط الكتلة

المصدر: مكتب الدراسات BERM 2023

يوضح مخطط الكتلة كيفية توزيع الكتل المبنية بالنسبة للأرض وبعضها البعض. فيما يلي تحليل مكونات المشروع حسب المفتاح:

الوصف والموقع	الجناح / المكون
الكتلة الأكبر التي تتوسط المخطط، مصممة على شكل حرف U مما يوفر فناءً داخلياً للتهوية والإضاءة الطبيعية	الجناح البيداغوجي

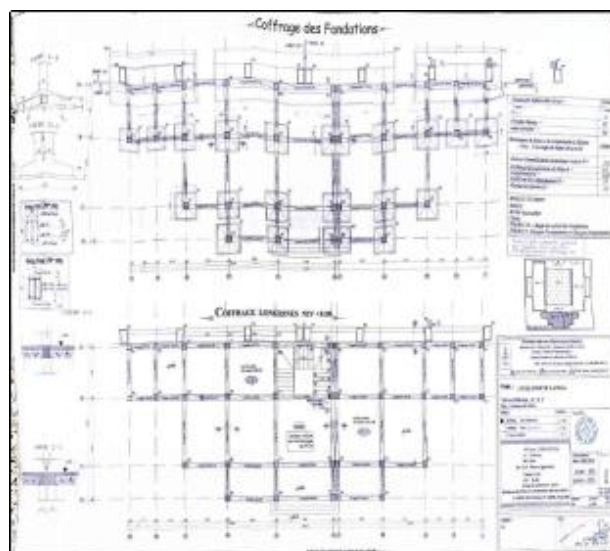
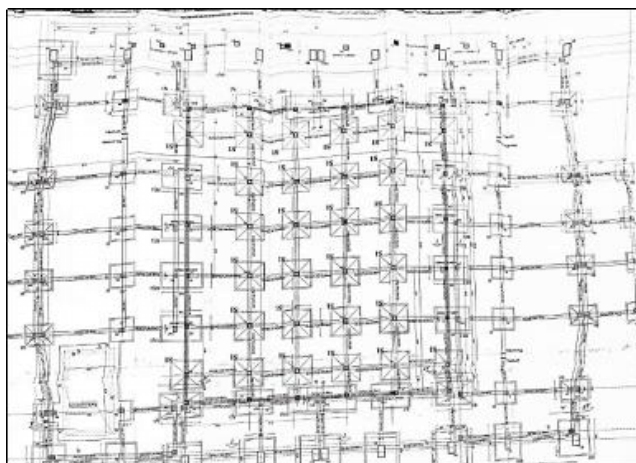
الجانب التطبيقي (دراسة حالة)

جناح الفناء الداخلي	يقع بجانب المسبح والقاعة الرياضية مما يوفر تكاملاً وظيفياً للمرتادين
جناح الاسترجاع والعلاج	يقع بجانب المسبح والقاعة الرياضية لضمان التكامل الوظيفي
جناح الإقامة	يظهر في الجهة اليمنى من المخطط بتصميم يعتمد كتلاً متداخلة
السكنات الوظيفية	معزولة نسبياً لضمان الخصوصية
المسبح	يقع في الجزء العلوي للمخطط
القاعات الرياضية	كتلة كبيرة منفصلة في الجزء السفلي الأيسر

رسم توضيحي 5 تحليل مكونات المشروع حسب المفتاح

4.2 دراسة الهيكل السفلي والأساسات:

اعتمد التصميم الإنشائي للأساسات على نظام القواعد المنعزلة المرتبطة بشبكة من الكمرات لضمان توزيع متوازن للأحمال. يعكس هذا الخيار التقني نتائج الدراسة الجيوتقنية للمنطقة، مع الالتزام بتفاصيل التسليح العرضي والطولي لمقاومة الإجهادات الناتجة عن كتل المبنى.

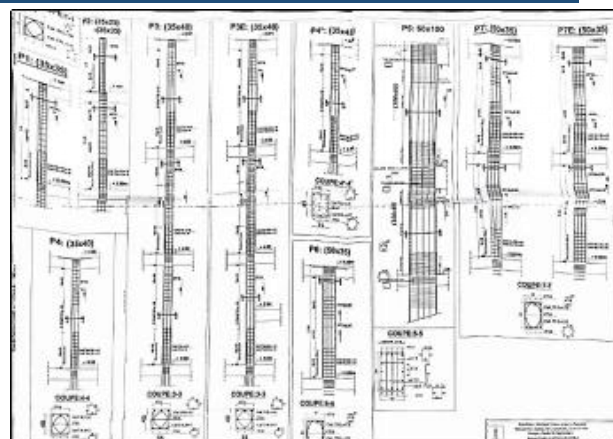
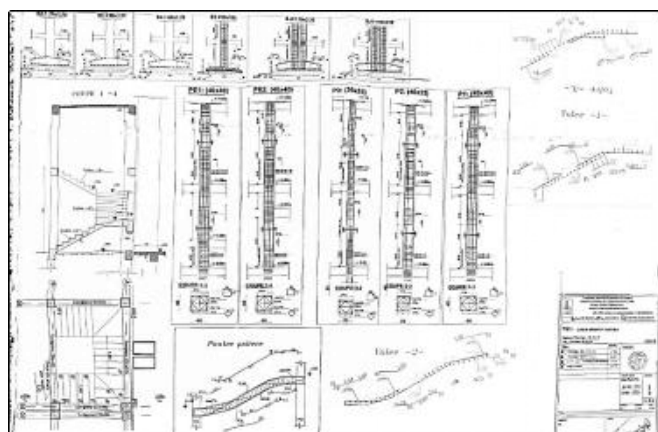


رسم توضيحي 6 مخطط أساسات المسبح

المصدر: مكتب أبحاث والدراسات BERM2023 (باقي المخططات في الملاحق)

5.2 دراسة الهيكل العلوي والعناصر الإنشائية:

تم اعتماد العناصر الإنشائية (أعمدة وروافد) وفقاً للقواعد الجزائرية المضادة للزلازل RPA 99/03. تُظهر مخططات التسليح تكتيماً لنقاط الربط واعتماداً أقطار حديد تتناسب مع البحور الواسعة المطلوبة في الفضاءات الرياضية، مما يضمن مرونة الهيكل وقدرته على امتصاص القوى الديناميكية.



رسم توضيحي 7 صور لمخططات التسليح

المصدر: مكتب أبحاث والدراسات (2023) BERM باقي المخططات في الملاحق

ثالثاً: الجانب الكمي والجدولة الزمنية:

1.3 الهيكل المالي والتقديري:

تشكل الصفة الإطار القانوني الذي ينظم العلاقة بين مديرية التجهيزات العمومية والمقاول المسؤول عن التنفيذ، وقد تم إبرامها وفقاً لمقتضيات القانون رقم 12-23 المتعلق بالصفقات العمومية. ولا تقتصر هذه الوثيقة على تنفيذ بناء اعتيادي، بل تتناول أعمال إكمال تشمل منشآت ذات تعقيدات فنية مثل مسبح بطول 25 متراً، قاعة رياضية متعددة الاستخدامات، وشبكات تقنية متقدمة.

جدول 10 التقدير المالي من اعداد الطالبات⁶⁹

الحصة التقنية	المبلغ د/ج	الوزن النسبي	التعليق التقني
الطرق والشبكات	128,719,728.20	23.5%	تعكس ضخامة المساحات والتهئية الخارجية
التدفئة والغاز والماء	60,274,900.00	11 %	وجود منشآت حرارية خاصة لتلبية حاجيات المسبح والقاعات
الكهرباء	41,216,000.00	7.5%	تشمل تجهيزات المحول والمولد ذلك لضمان الاستمرارية الطاقوية
باقي الاشغال (المسبح ..)	315,812,735.60	58.0%	الهيكل الانشائي وكل ما يخص البناء
المجموع الكلي	546,023,363.80	100%	المبلغ الإجمالي (TTC): 649,767,802.92 دج

2.3 الهيكل الزمني للمشروع:

⁶⁹ معلومات هذا الجدول مأخوذة من الكشف التقديري للمشروع (موجود في الملاحق)

وثيقة رزنامة الاشغال:

[illegible]

رسم توضيحي، 8 وثيقة رزنامة الاشغال انجاز وتكملة ثانوية رياضية ⁷⁰

حُدِدَت المدة التعاقدية لإنجاز المشروع بـ 12 شهراً، تشمل كافة مراحل الأشغال من أول يوم حفر وصولاً إلى التجهيز النهائي والاستلام. يوضح الجدول التالي المهام الإنشائية والتقنية موزعة زمنياً:

مهام المشروع وسياقها الزمني 11 جدول

الملاحظات التقنية	المدة بالأسبوع	المهام الإنشائية والتقنية	ترتيب المهام
تشمل الحفر البئر (1437.5 م ³) وتحديد مناطق الحفر والردم	4	تحضير الموقع وأشغال الحفر الكبرى	01
صب الخرسانة المسلحة وإنجاز غطاء الحديد لأساسات المسبح.	6	الهيكل الخرساني: القواعد والأساسات	02
المسار الحرج: يتطلب قوالب خاصة (Coffrage) للروافد ذات البحور الواسعة في القاعة.	10	الهيكل العلوي: الأعمدة والروافد الكبرى	03
مهمة مفصلية: تشمل العزل المائي للمسبح واختباره بالملء المائي لمدة 48 ساعة.	4	أشغال الكتامة (Étanchéité) والاختبارات	04
تمديد قنوات الصرف المائي وشبكة الضغط المتوسط (MT) بالتوازي مع الهيكل.	8	تجهيزات الشبكات	05
تركيب المحول، المولد، والمراجل (الربط بين الشبكة الداخلية والخارجية).	6	تجهيزات الكهرباء والميكانيك (MEP)	06
تركيب أرضيات القاعة (Parquet/PVC) وتجهيزات المسبح الميكانيكية.	4	التشطيبات الخاصة للوازم الرياضية	07

⁷⁰ مأخوذة من الكشف التقديري للمشروع (موجود في الملاحق)

08	التجارب النهائية والتشغيل (Commissioning)	2	اختبار لوحات التحكم الكهربائية وأنظمة التدفئة المركزية قبل الاستلام.
----	--	---	---

رابعاً: المشاكل المرصودة وتحليلها وتبعاتها:

1.4 المشكلة الأولى: غياب الدراسة الجيوتقنية:

1.1.4 السياق الزمني والتقني للاكتشاف:

مع بدء أعمال التتريب والحفر التي نفذتها مؤسسة الأشغال، برزت تعقيدات في الظروف الجيوتقنية لم تكن معروفة أو مذكورة في المخططات الأصلية التي أعدها مكتب الدراسات BERM. وقد أبرز هذا التباين الجوهر الأساسي بين الفرضيات التصميمية والواقع الجيولوجي للموقع المدروس.

2.1.4 المعطيات الميدانية المكتشفة:

- أظهرت عمليات الحفر وجود طبقتين مختلفتين ضمن نفس الموقع الجغرافي، مما يدحض الفرضية التي تفترض تجانس التربة والتي استندت إليها الدراسات السابقة:
- تم اكتشاف في موقع المسبح الأول طبقة من التربة الطينية اللينة جداً، وهو ما يتعارض مع نظام الأساسات المفردة الذي تم الاعتماد عليه في الدراسة.
- كما تم اكتشاف عائق مادي كبير يتمثل في أنبوب قديم بقطر 1.5 متر يعترض مسار الكتل الرئيسية، وهو ما لم يُذكر في مخططات المسح الأولية ولم يتم أخذه في الحسبان ضمن المخططات المعمارية.
- علاوة على ذلك، عند تعديل موقع المسبح بمقدار 8 أمتار لتجنب هذه المشكلات، ظهرت طبقة تربة صخرية صلبة تعقد عمليات الحفر وتثير تساؤلات حول جدوى استخدام الموقع ذاته للمسبح.

3.1.4 التشريع الجزائري الملزم بالدراسة الجيوتقنية:

جدول 12 التشريعات الجزائرية الملزمة بالدراسة الجيوتقنية⁷¹

التشريع	مضمونه
المرسوم التنفيذي رقم 19_15 : كيفية تحضير عقود التعمير	المادة 05: تشترط صراحة وجود تقرير الدراسات الجيوتقنية ضمن ملف رخصة البناء.
	المادة 08: تلزم هذه المادة بتقديم مخططات الشبكات المدفونة المستعملة منها ولغير صالحة قبل الانطلاق في الاشغال

⁷¹ كل القوانين مذكورة في الجزء النظري

المادة 12 : تحمل هيئة الرقابة التقنية CTC مسؤولية التحقق من وجود تقرير التربة قبل المصادقة على الانطلاق فالأشغال	
المادة 07 : تمنع منعاً باتاً الشروع في تصميم الاساسات قبل الحصول على نتائج دراسة التربة التي تحدد قدرة التحمل	المرسوم التنفيذي رقم 04_08 : المتعلق بالدراسات التقنية للبناء
المادة 554.3 : ينص على المسؤولية التضامنية العشرية بين المتدخلين عن اي خلل يمس سلامة البناء لمدة 10 سنوات	القانون المدني الجزائري
يُعد الدستور العمراني في الجزائر، حيث يضع القواعد الرامية لتنظيم استغلال الأراضي والتوازن بين الوظائف السكنية والبيئية.	القانون 90-29 المتعلق بالتهيئة والتعمير
أحدثت نقلة نوعية بفرضها الإعداد المشترك للمشاريع؛ حيث نصت على أن أي مشروع خاضع لرخصة البناء يجب أن يُصمم بالتنسيق بين المعماري والمهندس المعتمد، مع إلزامية وجود الدراسات التقنية (وعلى رأسها الجيوتقنية والستاتيكية) كجزء لا يتجزأ من ملف طلب الرخصة	اللائحة التنفيذية 04-05 (المعدلة)

2.4 المشكل الثاني: اعتماد دراسة جيوتقنية لموقع مجاور:

1.2.4 طبيعة التجاوز:

كشف التحقيق في الوثائق التقنية للمشروع انه بالإضافة الى غياب الدراسة الجيوتقنية للموقع تم الاعتماد على تقرير الجيوتقني القديم الذي يعود للحصة الأولى من المشروع (الجزء البيداغوجي) ورافقه لملف رخصة البناء. وتحمل مديرية التجهيزات العمومية (DEP) ومصالح التعمير بالبلدية (عبر الشباك الوحيد Guichet Unique) هذا الخطأ إضافة الى ذلك تتحمل هيئة المراقبة التقنية (CTC) مسؤولية عدم التدقيق والمراجعة لمضمون الملف الجيوتقني، حيث عومل الملف كإجراء شكلي دون التحقق من مدى مطابقته وصلاحيته للمنشآت الجديدة.

2.2.4 المبرر المستعمل ونقده:

تم إيداع ملحق لتبرير هذا الاجراء استناداً الى فرضية أن الموقعين يقعان في نفس المنطقة الجغرافية (حي 700 مسكن _ المسيلة)، وبالتالي تماثل الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للتربة وهو افتراض يتجاهل تماماً التباين الموضعي للتربة الطينية والطبقات الصخرية والتداخل بينهما الذي يميز المنطقة، مما قد يؤثر سلباً على سلامة التصميم الانشائي للمنشأ.

3.2.4 النصوص التشريعية التي تُجرّم هذه الممارسة:

التشريع	مضمونه
المرسوم التنفيذي 15_19 (المادة 05)	تنص هذه المادة على وجوب تقديم تقرير التربة للموقع، كلمة الموقع في القانون تعني الاحداثيات الجغرافية المحددة في عقد الملكية (ان استخدام دراسة موقع المجاور يعد تزويد الادارة بمعلومات مضللة ويجعل رخصة البناء باطلة لأنها لم تبنى على معطيات الموقع المعني)
الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BC 2.33.1)	المادة 1.2 : تؤكد ان دراسة التربة يجب ان تجرى في موضع الاساسات (بما أن مواضع الاساسات للجانب الرياضي يختلف عن اساسات الجانب البيداغوجي فإن الدراسة المستعارة لا قيمة تقنية لها)

3.4 تبعيات المشاكل:

أولاً: تجاوز الوقت المحدد للمشروع:

1.3.4 انحراف الجدول الزمني:

حسب البطاقة التقنية للمشروع حددت مدة الإنجاز ب 12 شهرا هذا الوقت يفترض ان يغطي كافة مراحل المشروع بدءا من اول يوم حفر وصولا الى التجهيز النهائي. سجل اول انحراف زمني كبير في بداية اشغال المسبح وهو ما يثبت غياب التكامل بين الدراسة المعمارية والدراسة الجيوتقنية حيث اصطدم المشروع بمفاجئات الجيوتقنية التي لم تتنبأ بها الدراسات:

- توقف اجباري لمدة ثلاثة أشهر مباشرة بعد الانطلاق اشغال حفر المسبح اصطدمت الورشة بعائقين جيوتقنيين لم تتنبأ بها الدراسات الأولية:
- اكتشاف أنبوب ماء تحت موقع المسبح الاولي مباشرة مما نتج عنه عائق تقني يعكس نقص التنسيق مع المخططات ومسح الاراضي
- اكتشاف تربة صخرية في موقع المسبح الجديد مما تطلب تغيير نوعية الآلات الحفر وزيادة الجهد الزمني والمادي.

2.3.4 البيروقراطية التقنية وضياع الوقت الإداري:

- تبديل مهام الورشة: تحوّل الجهد من البناء إلى إعداد محاضر المعاينة، التقارير التقنية المتبادلة، والاجتماعات التنسيقية الطارئة لإثبات العوائق الجيوتقنية وتحديد المسؤوليات القانونية والمالية.

- اجتماعات التنسيق المتأخرة: ضياع وقت ثمين في إجراءات كان يجب حسمها في مرحلة الدراسة

3.3.4 الإطار التشريعي المتعلق بالتأخير:

جدول 14 الإطار التشريعي المتعلق بالتأخير

التشريع	مضمونه
قانون الصفقات العمومية 247_15	المادة 147: تلزم هذه المادة المصلحة المتعاقدة بتطبيق عقوبات مالية على المقاول اذا كان التأخير بسببه (لكن في هذه الحالة السبب في خطأ المعطيات التقنية واعتماد على دراسات اسبقية مما اعطى الحق لمؤسسة الانجاز بتمديد عمر المشروع) المادة 52: تعتبر من أخطر المواد فالمرسوم حيث انها تنص على منع اطلاق مناقصات دون دراسة كاملة للمشروع هذا التجاوز اثبت وجود خرق قانوني
المرسوم التنفيذي 15_19	المادة 08: تلزم هذه المادة المصلحة المتعاقدة بتقديم كافة المعلومات المتعلقة بالموقع بما في ذلك الشبكات الباطنية، (لو تم الالتزام بالمادة 08 من المرسوم التنفيذي 15_19 لما ضاع وقت في اكتشاف الانبوب). المادة 12: تتعامل هذه المادة مع ظهور صعوبات مادية غير متوقعة تحمي هذه المادة المقاول خاصة ان المشكل في الدراسات الاولية

ثانياً: تجاوز التكاليف المبرمجة واختلال توازن الصفقة:

1.4.4 إشكالية الأسعار الودودية في غياب اليقين الجيوتقني:

في مشاريع مديريةية التجهيزات العمومية يتم اعتماد جدول الأسعار الودودية بناءً على فرضيات معمارية نمطية:

- الواقع المعاش: عندما يضع المهندس المعماري سعرا للمتر المكعب من الحفر دون الاستناد لتقرير الجيوتقني فانه يفترض تربة سهلة ومتجانسة
- الانعكاس المالي: بمجرد اصطدام الفأس بالصخر يصبح السعر التعاقدي غير قابل للتطبيق تقنيا وماليا لينتقل المشروع من سعر الحفر العادي الى سعر الحفر الصخري الذي يصل الى 3_4 اضعاف السعر الأصلي مما يجعل الكشف التقديري الأولي مجرد حبر على ورق.

2.4.4 ظاهرة الأشكال المخبأة وتأثيرها على الكشف الكمي:

أدى غياب التكامل الجيوتقني إلى ما يُسمى بـ«انفجار الكميات»؛ حيث لم تكشف الدراسات الأولية عن وجود أنبوب مياه يقطع موقع المسبح مما استدعى مدير المشروع إلى تعديل موقع المسبح بتحريكه نحو مسافة تبلغ 8 أمتار لتجنب العائق مع المحافظة على المخططات الهندسية

الأساسية دون تغيير. وعند بدء أعمال الحفر في الموقع الجديد، واجه الفريق طبقة من التربة الصخرية الصلبة، مما دفع مدير المشروع إلى اتخاذ إجراءات تعزيز الورشة عبر زيادة عدد العمال واستخدام معدات ثقيلة ملائمة للتعامل مع هذه الظروف الأرضية. وبسبب هذه التدابير غير المخططة فرضت تكاليف إضافية خارج الميزانية المحددة في جدول الأسعار الابتدائي، ما أدى إلى تجاوز الحد المالي القانوني المخصص للعقد قبل أن تكتمل مرحلة تأسيس المشروع.

3.4.4 الإطار التشريعي الجزائري لمشكل تجاوز الميزانية في المشاريع:72

جدول 15 الإطار التشريعي الجزائري لمشكل تجاوز الميزانية في المشاريع

مضمونه	التشريع
المادة 52: تنص هذه المادة على وجوب تلبية كل حاجات التي تضمنها الصفقة العمومية بدقة قبل أي إجراء للدعوة إلى المنافسة كما يجب على المصلحة المتعاقدة قبل الولوج في أي منافسة اعداد دراسات ناضجة بناءً على برامج دقيقة ومعطيات محددة مسبقا	المرسوم الرئاسي 247_15 قانون الصفقات العمومية :
المادة 132: تعتبر هذه المادة ملحق للوثيقة التعاقدية تابعة للصفقة العمومية ويبرم في حال ما اذا كان الغرض زيادة او تقليص خدمات او حتى تعديل بند تعاقدية	
المادة 08: تخص هذه المادة المعلومات التي تخص الموقع حيث تضع المصلحة المتعاقدة تحت تصرف صاحب المشروع، في الوقت المناسب، المعلومات والوثائق التي تملكها وتلك اللازمة لتنفيذ الأشغال، لاسيما:	المرسوم التنفيذي رقم 19_15:
المادة 12: إذا واجه صاحب المشروع (المقاول) صعوبات مادية غير متوقعة أثناء تنفيذ الأشغال، لم يسبق مواجهتها من قبل، وكان من شأنها جعل التنفيذ صعبا جدا أو مستحيلا، يجب عليه إعلام المصلحة المتعاقدة ومكتب الدراسات من خلال محضر في الحين و في حالة ما إذا اعترف مكتب الدراسات والمصلحة المتعاقدة بطابعها غير المتوقع، تبرم المصلحة المتعاقدة ملحقا تعاقديا للتكفل بالأشغال الضرورية	
المادة 47: في حالة القيام بأشغال إضافية لم تتضمنها الصفقة الأصلية وتبين أنها ضرورية لإتمام المشروع، فإنه يتم إعداد أسعار جديدة لها، وفقا للشروط المحددة في الصفقة.	
المادة 03: يجب أن تهدف المسابقات المعمارية إلى ضمان أحسن جودة تقنية واقتصادية للمنشآت، من خلال السهر على التكامل بين التصميم المعماري والخصائص التقنية والجيو تقنية للموقع.	المرسوم التنفيذي رقم 49_439:

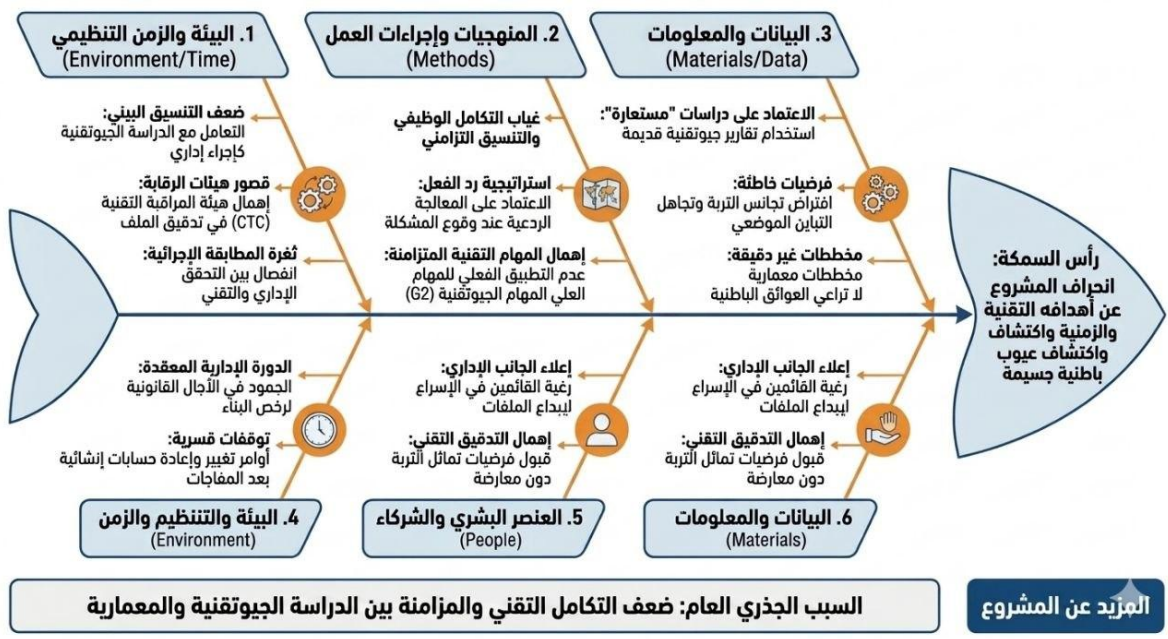
72 مصادر القوانين موجودة في الفصل التطبيقي

الفصل الثاني: النتائج والتحليل الشامل:

أولاً: تحليل الإشكاليات باستخدام مخطط عظم السمكة وتقنية Whys5:

1.1 مخطط عظم السمكة (Ishikawa Diagram):

استخدمنا مخطط ايشيكوا لتحليل الأسباب التي أدت لحدوث مشكلة غياب تكامل الدراسات من خلال تفكيكها الى الفئات التالية:



رسم توضيحي 9 مخطط عظم السمكة لتحليل أسباب غياب التكامل

2.1 تقنية Whys5:

- **المشكل الأول:** اكتشاف عيوب باطنية وتضارب في طبيعة التربة (طين لين، عوائق شبكات، صخور صلبة) أثناء الحفر الميداني للمسبح:
- **لماذا (1):** لماذا تفاجأت مؤسسة الأشغال بوجود طبقة طينية لينة جداً في موقع المسبح الأول، ووجود أنبوب قديم بقطر 1.5 متر يعترض الكتل الإنشائية؟
- الإجابة: لأن المخططات المعمارية الأصلية المعدة من مكتب الدراسات (BERM) وتوزيع المنشآت في مخطط الكتلة لم تأخذ في الحسبان هذه العوائق والخصائص الميكانيكية للتربة.
- **لماذا (2):** لماذا صمم مكتب الدراسات المخططات المعمارية ووزع الكتل دون مراعاة هذه العوائق وتنوع طبقات التربة؟

الإجابة: لأنه لم تكن هناك دراسة جيوتقنية خاصة وتحريات ميدانية سبرية مباشرة (Sondage de sol) تجرى في موضع أساسات هذه المنشآت الجديدة قبل البدء بالتصميم.

- **لماذا (3):** لماذا تم الشروع في إعداد التصاميم المعمارية وحساب الأساسات دون إجراء دراسة تربة حقيقية للموقع؟.

الإجابة: بسبب قصور التكامل الزمني والوظيفي في مرحلة التصميم، حيث عُوملت الدراسة الجيوتقنية كإجراء إداري شكلي تكميلي يُرفق للملف لاحقاً وليس كمدخل أساسي متزامن يوجه مخطط الكتلة (Plan de masse)

- **لماذا (4):** لماذا غاب هذا التكامل والالتزام الهندسي بالدراسات المزامنة رغم خطورة المنشأ؟.
- الإجابة:** لاعتماد الشركاء على مبررات وافتراسات نظرية تقريبية حول "تجانس التربة بالمنطقة الجغرافية والاستناد إلى تقارير قديمة غير محدثة.

- **لماذا (5) - السبب الجذري:** لماذا يُسمح بالمرور إلى مراحل التصميم المتقدمة دون إلزامية الربط التزامني التقني؟

الإجابة: ضعف حوكمة التنسيق البيني بين الشركاء وغياب آليات الرقابة الاستباقية وغياب التطبيق الفعلي للمهام الجيوتقنية التزامنية المرافقة للمشروع (مثل المهمة G2 بالتوازي مع مرحلة APD) في الممارسات الميدانية الوطنية.

- **المشكل الثاني:** اعتماد دراسة جيوتقنية مستعارة لموقع مجاور (الحصة الأولى القديمة) في ملف رخصة البناء:

- **لماذا (1):** لماذا تم إرفاق تقرير جيوتقني قديم يخص الحصة الأولى (الجزء البيداغوجي) بملف رخصة البناء الخاصة بالحصة الثانية؟

الإجابة: لتبرير عدم القيام بالتحريات الجيوتقنية المطلوبة قانوناً للموقع الجديد والإسراع في إيداع الملف الإداري للحصول على الرخصة.

- **لماذا (2):** لماذا اعتبر القائمون على المشروع أن دراسة موقع مجاور يمكن أن تتوب عن دراسة الموقع الحالي؟

الإجابة: بناءً على فرضية خاطئة تم صياغتها في ملحق تبريري تدعي تماثل الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للتربة لكونهما يقعان في نفس الحي .

- **لماذا (3):** لماذا تم قبول هذه الفرضية بالرغم من أنها تتجاهل تماماً التباين الموضعي الحاد والتداخل بين الطبقات الطينية والصخرية الذي يميز المنطقة؟.

الإجابة: لأن ملف دراسة التربة عُوْمِل كإجراء ورقي شكلي لاستكمال الوثائق الإدارية فقط دون تدقيق تقني لمضمونه ومطابقته لإحداثيات الأساسات الجديدة.

- **لماذا (4):** لماذا مر هذا الملف الجيوتقني المستعار وحصل على التأشيرة ورخصة البناء دون اعتراض؟
- الإجابة:** بسبب إهمال هيئة المراقبة التقنية (CTC) في تدقيق ومراجعة مضمون الملف الجيوتقني والتحقق من مدى صلاحيته للمنشآت وموضع الأساسات المعنية بالتعديل.
- **لماذا (5) - السبب الجذري:** لماذا تخفق هيئات الرقابة والشركاء في تفعيل النصوص الردعية التي تجرم هذا الفعل؟
- الإجابة:** بسبب ثغرة في آليات الرقابة والمطابقة الإجرائية؛ حيث يوجد انفصال تنفيذي بين التحقق الإداري من وجود الوثيقة وبين التحقق التقني من مطابقة إحداثيات الجسات لموضع الأساسات الحالية المحددة قانوناً بموجب المادة 1.2 من الـ DTR BC 2.33.1 والمادة 05 من المرسوم 15-19.
- **التبعية الأولى والثانية:** انحراف الجدول الزمني وتجاوز المدة المحددة للمشروع (تجاوز الـ 12 شهراً الأصلية):
- **لماذا (1):** لماذا انحراف الجدول الزمني للمشروع وحدثت توقفات فنية أخرجته عن آجاله التعاقدية؟
- الإجابة:** بوجوب إيقاف الأشغال ميدانياً عقب صدور أمر مباشرة الأشغال (ODS) نتيجة ظهور مفاجآت التربة والعوائق غير المتوقعة.⁷³
- **لماذا (2):** لماذا أدت هذه المفاجآت والعوائق التقنية إلى توقفات طويلة ومستمرة للأشغال؟
- الإجابة:** لأن مصلحة الإنجاز اضطرت لإصدار أوامر تغيير (Change Orders) لفرض حلول طارئة، مثل إزاحة موقع المسبح بـ 8 أمتار.
- **لماذا (3):** لماذا تستغرق عملية إصدار أوامر التغيير وإعداد الحلول التقنية والمالية كل هذا الوقت؟
- الإجابة:** لأن أي تعديل تقني جوهري في الأساسات أو الكتل يتطلب إعادة الحسابات الإنشائية والزلزالية وفق (RPA 2024)، وإعادة إعداد الكشوف الكمية والتقديرية والملاحق التعاقدية.
- **لماذا (4):** لماذا تتحول هذه التعديلات التقنية إلى فترات توقف تمتد لأسابيع وأشهر؟
- الإجابة:** بسبب الدورة الإدارية المعقدة، والجمود في الآجال القانونية لاستخراج رخص البناء المعدلة والملفات المطابقة وفقاً للمرسوم التنفيذي 15-19، حيث يتحول التأخير التقني البسيط إلى أزمة زمنية إدارية.

⁷³ لم نستطع الوصول إلى أمر التوقيف وتم اخذ هذه المعلومة شفهيًا من قبل المهندس المدني المسؤول عن المشروع

• لماذا (5) - السبب الجذري: لماذا يقع المشروع رهينة لهذه المعالجات الطارئة

والاضطرارية؟

الإجابة: بسبب غياب الرؤية الاستشرافية للمخاطر التقنية في مرحلة الدراسات القبلية، والاعتماد على استراتيجية المعالجة الردعية (رد الفعل عند وقوع المشكلة) بدلاً من توظيف منهجيات الحوكمة الاستباقية وإدارة القيمة والتكامل الهندسي المبكر الذي يحمي المشروع من الدخول في نفق التعديلات المتأخرة باهظة التكلفة والزمن.

ثانياً: تحليل مقارنة بين الجدول الزمني المثالي للمشروع وجدول الواقع المعاش:

1.2 الجدول الزمني التعاقدى المرفق بالصفحة (الجدول الزمني المثالي):⁷⁴

الوثيقة الرسمية المعتمدة من طرف مكتب الدراسات (BERM) وصاحب المشروع والتي تحدد

الالتزامات الزمنية المتبادلة:

[illegible]

<u>رزمة إنجاز الأشغال</u>											
المشروع: تكملة إنجاز ثانوية رياضية بالمسيلة											
- إقامة متعديرة الرياضات + المسبح 25 م - حائط السباح الخارجي + غرف المايونيز - الفللح(غرفة المحل الكورامد + غرفة المواد الكهربائي + غرفة العمل جهاز المياه) «م د» - الطرقات والشبكات المختلفة (V-R-D)، إنارة الخارجية + شبكية الضغط المنخفض BT+ تجهيزات المحل للكورامد + تجهيزات المواد الكهربائي - اللقطة المركزية (الشبكية الداخلية، الخارجية) + الشبكية الخارجية لتفادي + تجهيزات المرطبات- تجهيزات ترديد الماء السفلى الصمي-تجهيز مخازن المياه											
آجال التسليم: 12 شهرا (إلى عشر شهرا)											
الرقم	الأشغال										
-	قائمة متعديرة الرياضات										
1	التأهيل	---	---								
2	أنشاء كهربائي (-) قاعدية	---	---								
3	أنشاء كهربائي (+) عليوية	---	---								
4	البنايا	---	---								
5	الغطائية	---	---								
6	عمل السوائل	---	---								
7	عمارة الألبوم	---	---								
8	لمارفي في سي	---	---								
9	عمارة خادمية	---	---								
10	الدخول والترحيل	---	---								
11	ميكانيكا خادمية	---	---								
12	أنشاء مختلف	---	---								
13	الكورامد	---	---								
14	التزويج الصمي	---	---								
15	اللينة المركزية	---	---								
-	المسبح 25 م										
1	التأهيل	---	---								
2	أنشاء كهربائي (-) قاعدية	---	---								
3	أنشاء كهربائي (+) عليوية	---	---								
4	البنايا	---	---								
5	الغطائية	---	---								
6	إسكان	---	---								
7	أنشاء مختلف	---	---								
8	النجارة الخشبية	---	---								
9	الألبوم	---	---								
10	النجارة من الي في سي	---	---								

74 صفحة مشروع تكملة انجاز ثانوية رياضية

الجانب التطبيقي (دراسة حالة)

[illegible]

ملحوظة : يوم رسم خط للمدة الموزعة لحل مسألة (—)

محمد بن عبد الله : 2024/09/15

إسمو وألقابهم وكنىهم المصنف

2.2 المخطط

Planning)

75: (Actualisé

وهو الوثيقة الديناميكية التي تعكس "واقع الورشة المعاش":

N°	Mode	WBS	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédecesseurs	2025				2026				2027				2028				2029			
								Ti	Ta	Ta	Ta	Ti	Ta	Ta	Ta	Ti	Ta	Ta	Ta	Ti	Ta	Ta	Ta	Ti	Ta	Ta	Ta
1	1	1	قائمة مستخدم فرحات	160	25-05-21	26-05-29																					
2	1	2	تدريب	60	25-05-21	25-05-21																					
3	1	12	التحليل الفني لخدمة	60	25-05-21	25-05-29	200																				
4	1	13	التحليل الفني لخدمة	60	25-05-21	25-05-29	200																				
5	1	14	البناء	50	25-05-21	25-11-16	400																				
6	1	15	التدريب	60	25-05-21	25-11-16	400																				
7	1	16	الدور	60	25-05-21	25-11-16	600																				
8	1	17	معايرة التاسيمير	120	25-05-21	25-11-11	700																				
9	1	18	التدريب الفني	120	25-05-21	25-11-11	800																				
10	1	19	تدريب	120	25-05-21	25-11-11	1200																				
11	1	20	الترخيص	60	25-05-21	25-11-11	1000-50																				
12	1	111	مقال حديد	60	25-05-21	25-11-11	1100																				
13	1	112	التحليل	60	25-05-21	25-11-11	1200																				
14	1	113	التدريب	60	25-05-21	25-11-11	1200																				
15	1	114	الترخيص	60	25-05-21	25-11-11	1400																				
16	1	115	التحليل	60	25-11-16	25-01-06	1500-30																				
17	2	25	25	194.91	25-05-21	28-08-23																					
18	2	26	26	45	25-05-21	25-11-12																					
19	2	27	27	50	25-11-12	25-05-02	-18																				
20	2	28	28	45	25-05-02	25-07-23	-13																				
21	2	29	29	60	25-07-23	25-10-15	2200																				
22	2	30	30	45	25-10-15	25-02-06	2200																				
23	2	31	31	45	25-02-06	25-02-06	2200-15																				
24	2	32	32	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
25	2	33	33	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
26	2	34	34	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
27	2	35	35	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
28	2	36	36	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
29	2	37	37	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
30	2	38	38	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
31	2	39	39	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
32	2	40	40	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
33	2	41	41	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
34	2	42	42	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
35	2	43	43	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
36	2	44	44	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
37	2	45	45	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
38	2	46	46	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
39	2	47	47	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
40	2	48	48	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
41	2	49	49	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
42	2	50	50	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
43	2	51	51	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
44	2	52	52	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
45	2	53	53	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
46	2	54	54	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
47	2	55	55	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
48	2	56	56	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
49	2	57	57	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
50	2	58	58	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
51	2	59	59	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
52	2	60	60	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
53	2	61	61	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
54	2	62	62	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
55	2	63	63	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
56	2	64	64	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
57	2	65	65	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
58	2	66	66	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
59	2	67	67	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
60	2	68	68	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
61	2	69	69	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
62	2	70	70	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
63	2	71	71	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
64	2	72	72	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
65	2	73	73	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
66	2	74	74	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
67	2	75	75	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
68	2	76	76	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
69	2	77	77	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
70	2	78	78	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
71	2	79	79	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
72	2	80	80	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
73	2	81	81	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
74	2	82	82	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
75	2	83	83	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
76	2	84	84	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
77	2	85	85	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
78	2	86	86	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
79	2	87	87	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
80	2	88	88	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
81	2	89	89	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
82	2	90	90	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
83	2	91	91	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
84	2	92	92	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
85	2	93	93	45	25-02-06	25-02-06	2200																				
86	2	94	94	45	25-02-06	25-02-06	2200													</							

رسم توضيحي 11 مخطط غانت يمثل الواقع المعاش في الورشة

75 مخطط غانت من اعداد الطالبات بواسطة ms project

3.2 التحليل المقارن (مخطط الصفقة مقابل واقع MS Project):

- المدة الزمنية الإجمالية: الجدول النظري صُمم لإنجاز المشروع في 12 شهراً بجدولة متوازنة ومثالية للأنشطة. في المقابل، يظهر من (MS Project خاصة في التواريخ والمدد) تمديد واضح في المسار الحرج ((Critical Path)، مما ينذر بتجاوز الأجل التعاقدية.
- تأخر أشغال المسبح (25 متر):
 - في مخطط الصفقة: تم تخصيص شهر واحد (الشهر الأول) لأشغال الترتيب (التهيئة والحفريات).
 - في الواقع MS Project: نلاحظ أن المهمة رقم 2 (المسبح) تستغرق 194.91 يوماً والمهام الفرعية مثل "الترتيب" أخذت 45 يوماً أما مهمة نواقل الأتربة أخذت 50 يوماً. هذا التفاوت الكبير يعود بشكل مباشر للتحديات التقنية الميدانية، كظهور التربة الصخرية غير المتوقعة أو التعديلات الهندسية الطارئة مثل إزاحة موقع المسبح بـ 8 أمتار، مما أدى إلى شلل في تقدم الأشغال القاعدية وتأخير المهام اللاحقة.
- تداخل المهام (Dependencies): في المخطط الزمني الموجود في الصفقة يفترض تداخلاً سلساً ومثالياً بين الأشغال الكبرى (القاعدية والعلوية) أما في MS Project تظهر الروابط بين المهام (Prédécesseurs) اعتماداً كبيراً على علاقة "النهاية-البداية" (Finish-to-Start)، مما يعني أن أي تأخير في الحفريات الصخرية انتقل تلقائياً ليؤخر أشغال الخرسانة والشبكات.

4.2 الأخطاء والفجوات المستخرجة:

- القصور في إدارة المخاطر (Risk Management): عدم أخذ طبيعة التربة (الجيوتقنية) بعين الاعتبار بشكل كافٍ في المخطط الزمني الموجود بالصفقة، مما أدى إلى الاصطدام بعائق التربة الصخرية الذي كان يجب أن يكون ضمن سجل المخاطر مع وضع خطة استجابة له (وقت احتياطي).
- سوء تقدير الموارد في المهام الصعبة: تخصيص نفس الموارد (آليات عادية) لحفريات المسبح رغم تغير طبيعة التربة وإزاحة الموقع، مما أدى إلى استغراق عملية إخلاء الأتربة والحفر مدة أطول بكثير من المخطط.

- **الجدولة المتفائلة جداً:** افترض أن جميع الأجنحة (قاعة متعددة الرياضات، المسبح، الملاحق) يمكن أن تتقدم بنفس الوتيرة دون مراعاة الاختناقات (Bottlenecks) في الموارد المحدودة للورشة.

5.2 الحلول التقنية الميدانية:

- **تعديل تقنيات الحفر:** بالنظر إلى مشكلة التربة الصخرية في منطقة المسبح، يجب الانتقال فوراً إلى استخدام آلات كسر الصخور الثقيلة (Brise-roche hydraulique) بدلاً من الحفارات العادية لتقليص مدة مهمة "الترتيب".
- **الهندسة المتزامنة (Concurrent Engineering):** بدلاً من انتظار انتهاء كامل الحفريات لصب الخرسانة، يمكن تقسيم المسبح إلى مناطق عمل فبمجرد انتهاء الحفر في المنطقة "أ" تبدأ أشغال الخرسانة القاعدية فيها بينما تستمر آلات الحفر في المنطقة "ب".
- **معالجة الانزياح (إزاحة الـ 8 أمتار):** التأكد من أن الإزاحة لم تؤثر على مسارات شبكات الصرف الصحي وشبكات المياه التابعة للمسبح، وتحديث مخططات الـ (V-R-D) فوراً لتجنب اصطدام الشبكات لاحقاً.

6.2 التوصيات الإدارية (وفق معايير إدارة المشاريع PMBOK):

- **تحديث الخط المرجعي (Baseline Update):** الجدول النظري لم يعد صالحاً للقياس. يجب اعتماد نسخة MS Project الحالية (بعد تحسينها) كخط مرجعي جديد لقياس الأداء (Schedule Baseline).
- **تطبيق تقنيات ضغط الجدول الزمني (Schedule Compression):**
 - **التسريع (Fast Tracking):** تنفيذ المهام التي كانت مبرمجة بالتسلسل بشكل متوازٍ. مثلاً، البدء في تجهيز هياكل السقف المعدني للمسبح في ورشة خارجية بالتزامن مع صب الخرسانة القاعدية.
 - **الضغط (Crashing):** ضخ موارد إضافية (معدات ضخمة، فرق عمل إضافية تعمل بنظام المناوبات) في المهام الحرجة المتعثرة مثل "الأشغال الكبرى" لتعويض التأخير بشرط حساب التكلفة الإضافية.
- **تطبيق إدارة القيمة المكتسبة (EVM):** البدء في حساب مؤشرات الأداء (CPI و SPI) أسبوعياً لمعرفة ما إذا كانت التدخلات التقنية تنجح في تقليص فجوة التأخير.

ثالثاً: التحليل الشامل لكل مرحلة:

هذه المصفوفة تقوم بالتحليل السببي والمطابقة التشريعية للإشكاليات المرصودة في مشروع الثانوية الرياضية:

المرحلة الإدارية	طبيعة الخلل المرصود	المرجعية التشريعية الجزائرية	التحليل المنهجي والتقني	الأثر الميداني والمالي المترتب
ما قبل الدراسة	تفتيت المسؤولية : غياب التنسيق بين المصلحة المتعاقدة ومكتب الدراسات حول جاهزية العقار .	المادة 03 من القانون رقم 11-10 قانون حول مسؤولية تسيير وحماية العقار العمومي.	ان الاستعجال الإداري خلق فجوة تواصل، مما سمح بتجاوز المراحل الجيوتقنية الإلزامية.	البدء في تصميم معماري لا يتوافق مع طوبوغرافيا الأرض الحقيقية، مما استوجب لاحقاً بعض تغييرات المكلفة.
التخطيط والدراسة	اعتماد فرضية التربة المتجانسة وتصميم أساسات منفردة دون معاينة ميدانية.	المادة 07 من المرسوم 04-08 : تمنع المصادقة على التصاميم النهائية قبل استلام تقرير ميكانيكا التربة.	فشل الاستقراء التقني: المنهجية المتبعة خالفت مبدأ "الهوية الجيوتقنية للموقع"، مما جعل المخططات نظرية وغير قابلة للتطبيق في أرض الواقع.	ظهور 3 طبقات جيولوجية متباينة (صخر، مياه، هشة)، مما أدى لانحيار نظام التأسيس المقترح واضطرار التغيير الجذري.
الملف التقني	الانتحال التقني: استعارة نتائج دراسة تربة لموقع مجاور (حي 700 مسكن) بدل الموقع الفعلي.	المادة 05 من المرسوم 15-19 : تشترط وجود تقرير جيوتقني مطابق حصرياً لإحداثيات بقعة المشروع	تضليل معلوماتي : البحث المنهجي يصنف هذا كـ "خطأ مهني جسيم" أدى لإصدار رخصة بناء بناءاً على معطيات كاذبة هندسياً.	بطلان فعالية الملف التقني عند أول عملية حفر، والدخول في أزمة "عدم مطابقة المخططات للواقع.
المناقصة والتعاقد	طرح المشروع للاستشارة بناءً على دراسة غير كاملة وتفتقر للتفاصيل .	لمادة 52 من المرسوم الرئاسي 15-247 : تنص على ضرورة كاملية الدراسات كشرط إلزامي قبل إطلاق أي مناقصة.	اختلال التوازن العقدي :التعاقد على ميزانية (65 مليار) بناءً على كميات تقديرية متوقعة ومواقع غير متأكد منها يُفقد الصفقة	انهيار التقدير المالي الأولي؛ حيث استنزفت الميزانية في الأشغال القاعدية فقط بسبب الحفر الصخري غير المتوقع وازاحة مكان المسبح.

			صبغتها القانونية كعقد محدد الثمن.	
إدارة الشبكات	اغفال مخططات الشبكات الباطنية (VRD) وعدم التصريح بمرور أنبوب قطره 1.5m.	المادة 08 من المرسوم 15-19 : تلزم المصلحة المتعاقدة بتطهير العقار وتسليم مخططات الشبكات للمقاول.	غياب الاستباقية التشغيلية: يظهر أن إهمال الشبكات هو "عائق مادي" كان يمكن تفاديه بالمسح الطبوغرافي الرقمي قبل الإطلاق.	توقف كلي للأشغال في مسار الكتل الرئيسية، والدخول في نزاعات إدارية لتغيير المسار، مما تسبب في تكلفة الانتظار.
الرقابة والمتابعة	مصادقة هيئة الرقابة التقنية (CTC) على مخططات أجزاء حساسة (المسبح) دون تدقيق في موقع المسبح وعمق التأسيس.	المادة 12 من المرسوم 15-19 : تحدد مسؤولية هيئات الرقابة في التحقق من كفاءة الدراسات التقنية.	تقديم السرعة الإدارية على الأمان المهني يضع المشروع تحت مخاطر المسؤولية العشرية (المادة 554 من القانون المدني).	انطلاق أشغال معيبة تقنياً، مما هدد بظهور تصدعات مستقبلية واستوجب تدخلاً علاجياً مكلفاً بالملاحق.
تسوية (الملاحق)	اللجوء الممنهج للملاحق (Avenants) لتغطية عيوب الدراسات الجوهرية لا التعديلات الطفيفة.	المادة 132 من قانون الصفقات: تحصر الملحق في الحاجات الاستثنائية التي لا تغير موضوع الصفقة.	الانحراف الوظيفي للملحق: تحول الملحق من أداة تعديلية إلى صفقة مقنعة لإصلاح فشل مرحلة الدراسة الأولية.	تجاوز الميزانية المخصصة وتشويه الهيكل المالي للمشروع، مما يعرض المسيرين للمساءلة حول سوء التقدير العمدي.

رسم توضيحي 12 مصفوفة التشخيص المتكامل لثغرات حوكمة المشاريع العمومية: تحليل أسباب الآثار التقنية، التشريعية، والمالية

رابعاً: الحلول والتوصيات المقترحة:

- وفي الختام نقترح الحلول التقنية التالية لتدارك المشاكل الحاصلة وحلها وتجنبها مستقبلاً:
- استحداث نص قانوني يمنع استصدار رخص البناء أو إطلاق المناقصات دون إرفاق تقرير مخبري معتمد، مرتبط حصرياً بـ إحداثيات GPS لموقع المشروع.
 - الإلغاء النهائي لإمكانية اعتماد دراسات التربة للمواقع المجاورة في تنفيذ المشاريع العمومية الجديدة لضمان دقة المعطيات الميدانية.

- تفعيل آليات تربط عدد عينات التربة بالمساحة الإجمالية للمشروع (مثلاً: حفرة سبر Sondage لكل 200 متر مربع كحد أدنى)
- فرض معايير تقنية تلزم بالوصول إلى أعماق تتجاوز طبقات الحفر السطحية لتقادي الاصطدام المفاجئ بالعوائق الجيولوجية أو المياه الجوفية.
- إلزام هيئة الرقابة التقنية (CTC) بتعيين مهندس جيوتقني متخصص ضمن لجان المصادقة، تكون مهمته مراجعة تقارير التربة قبل البدء في مراجعة المخططات المعمارية.
- تشديد الرقابة على مكاتب الدراسات للتأكد من مطابقة التقارير المقدمة للواقع الميداني قبل منح التأشيرات النهائية.
- تفعيل المواد القانونية التي تحمل مكاتب الدراسات المسؤولية الكاملة في حالات التلاعب التقني أو استعارة بيانات خارجية.
- إدراج المكاتب التي يثبت تقصيرها أو تلاعبها في نتائج دراسات التربة ضمن قائمة تمنعها من التعاقد في المشاريع العمومية مستقبلاً.
- الفصل التام بين مرحلة دراسة التربة ومسح الشبكات (VRD) وبين مرحلة إعداد الملف التقني (APD) لضمان بناء التقديرات المالية على أسس يقينية.
- التوصية بعدم طرح المشاريع للمناقصة إلا بعد اكتمال كافة المعطيات التقنية والميدانية لتقادي اللجوء للملاحق (Avenants) .
- إلزام البلديات والمديريات التقنية بإنشاء قواعد بيانات رقمية عبر نظام المعلومات الجغرافي (GIS) لكافة الشبكات الباطنية.
- ضرورة المسح الشامل للشبكات الباطنية وتطهير موقع البناء من العوائق (مثل الأنابيب غير المصرح بها) قبل تسليم الموقع للمقاول.
- التأكد من وجود آلية رقابية تراجع عدد العينات المأخوذة فعلياً وتقارنها بالمساحة الكلية للمشروع لضمان جودة البحث منه

قائمة المراجع

أولاً: المصادر العربية

1. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1990). قانون رقم 90-29 مؤرخ في 1 ديسمبر 1990، يتعلق بالتهيئة والتعمير. الجريدة الرسمية، العدد 52.
2. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (1994). مرسوم تشريعي رقم 94-07 مؤرخ في 18 ماي 1994، يتعلق بشروط الإنتاج المعماري وممارسة مهنة المهندس المعماري. الجريدة الرسمية، العدد 32.
3. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2001). مرسوم تنفيذي رقم 01-151 يحدد دفتر الشروط النموذجي المتعلق بمهمة المهندس المعماري. الجريدة الرسمية.
4. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2004). مرسوم تنفيذي رقم 04-06 مؤرخ في 14 جانفي 2004، يحدد كفايات إعداد رخصة البناء وشهادة المطابقة. الجريدة الرسمية.
5. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2008). قانون رقم 08-15 مؤرخ في 20 جويلية 2008، يحدد قواعد مطابقة البناء وإتمام إنجازها. الجريدة الرسمية، العدد 44.
6. هيئة الرقابة التقنية للبناء. (2013). (CTC) دليل إعداد الدراسات الجيوتقنية وفق المعايير الجزائرية (DTR BC 2.33). الجزائر.
7. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2013). الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BE 1.1) القواعد العامة لأشغال الحفر والتسوية. الجزائر.
8. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2013). الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR RNV 2013) قواعد تحديد تأثيرات الرياح على المنشآت. الجزائر.
9. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015). مرسوم تنفيذي رقم 15-19 مؤرخ في 25 جانفي 2015، يحدد كفايات تحضير عقود التعمير وتسليمها. الجريدة الرسمية، العدد 07.
10. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2015). مرسوم رئاسي رقم 15-247 يتضمن تنظيم الصفقات العمومية وتقويضات المرفق العام. الجريدة الرسمية.
11. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2015). دليل مراحل الدراسات المعمارية والتقنية في الصفقات العمومية (APS, APD, DCE). الجزائر.
12. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2016). الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR C3.2/4) القواعد الحرارية لبناء السكنات. الجزائر.
13. علمي، أ. (2018). إشكالية الجودة في البرامج الإسكانية الكبرى في الجزائر.
14. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2018). تقرير تقييمي حول أسباب اختلالات آجال وتكاليف المشاريع الكبرى. الجزائر.
15. براهيمية، ن. (2019). إشكالية التكوين التقني في كليات الهندسة بالجزائر.

16. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2019). دليل ترشيد نفقات البناء ومكافحة ملاحق العقود (Avenants). الجزائر.
17. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2020). الدليل المنهجي لتسيير آجال إنجاز المشاريع العمومية. الجزائر.
18. زكي، م. (2020). فلسفة الجمال في العمارة الحديثة: دراسة في العلاقة بين الشكل والوظيفة. دار المعارف الهندسية.
19. جلاي، س. (2021). استشارات مكاتب الدراسات في مشاريع البناء الجزائرية.
20. بن منصور، س. (2021). تأثير تشتت الصفقات العمومية على جودة واستمرارية المشاريع.
21. مخلوفي، س. (2021). إشكالية الهوية المعمارية في المدن الجزائرية بين التشريع والواقع: دراسة تحليلية. مجلة التخطيط الحضري والمجال، المجلد 4، العدد 1، جامعة قسنطينة 3 صالح بوبنيدر، الجزائر.
22. إدارة التحرير. (2021). أهمية الدراسة الجيوتقنية في مشاريع البناء والتعمير. مدونة الهندسة المدنية الجزائرية. استرجع من https://civilalgerie.blogspot.com/2021/07/blog-post_46.html
23. إدارة التحرير. (2021). أسس التكامل بين الدراسات المعمارية والمدنية في مشاريع البناء. مدونة الهندسة المدنية الجزائرية.
24. عبد اللطيف، م.، ومزياني، س. (2022). أثر جودة الدراسات الجيوتقنية على استقرار التكاليف.
25. بوجمعة، م. (2022). تأثير معيار السعر الأدنى في الصفقات العمومية على جودة إنجاز مشاريع البناء في الجزائر. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث (AJSRP).
26. بوالقول، ح. (2022). إشكالية التكامل بين الإبداع المعماري والقيود التقنية.
27. خليف، ع.، وبومنجل، ص. (2022). آليات تسيير مشاريع البناء والتعمير في الجزائر.
28. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2022). دليل معايير الجودة والنوعية في السكنات الجماعية. الجزائر.
29. المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء. (2022). (CNERIB) الوثيقة التقنية التنظيمية (DTR BC 2.33) طرق حساب وتصميم الأساسات. الجزائر.
30. المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء. (2022). (CNERIB) دليل التصميم المعماري المناخي: الحرارة، الرطوبة، والإضاءة الطبيعية. الجزائر.
31. هيئة المهندسين المعماريين. (2022). (CLOA) دليل ممارسة المهنة المعمارية: من التصميم الفكري إلى الإدارة الرقمية للمشاريع. الجزائر.
32. هيئة المهندسين المعماريين. (2022). (CLOA) دليل الفراغات الداخلية والمعايير الوظيفية للمباني. الجزائر.
33. هيئة المهندسين المعماريين. (2022). (CLOA) دليل الاستدامة والنجاعة الطاقوية في التصميم المعماري المعاصر. الجزائر.
34. مكتب دي كونسبييتس للهندسة. (2023). (DConcepts) دليل التكامل بين الرؤية المعمارية والهيكل الإنشائي. دبي، الإمارات العربية المتحدة.
35. كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023). آليات الاستغلال العقلاني للعقار الفلاحي والحضري في التشريع الجزائري. جامعة محمد لمين دباغين - سطيف 2، الجزائر.
36. كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023). التطور التشريعي لمنظومة العمران في الجزائر بعد زلزال بومرداس: دراسة في قواعد الضبط والرقابة التقنية. جامعة محمد لمين دباغين - سطيف 2، الجزائر.

37. كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2023). الضوابط التقنية للوثائق الرسومية في ملفات العمران. جامعة سطيف 2، الجزائر.
38. هيئة الرقابة التقنية للبناء .(2023). (CTC) دليل التنسيق بين الدراسات المعمارية والجيوتقنية لضمان سلامة المنشآت. الجزائر.
39. هيئة الرقابة التقنية للبناء .(2023). (CTC) دليل التنسيق التقني والوقاية من مخاطر التربة الانتفاخية. الجزائر.
40. وزارة السكن والعمران والمدينة. (2023). ميثاق التنسيق المشترك بين المتدخلين في مشاريع البناء. الجزائر.
41. وزارة المالية. (2023). دليل إجراءات تنفيذ نفقات الاستثمار. الجزائر.
42. كلية الحقوق والعلوم السياسية. (2024). الضوابط القانونية للمظهر الخارجي للبناءات في التشريع الجزائري: دراسة في آليات مكافحة العشوائية البصرية. جامعة محمد بشير الإبراهيمي - برج بوعريش، الجزائر. (منشور ضمن بوابة المجلات العلمية الجزائرية (ASJP)
43. كلية الهندسة المعمارية والتعمير. (2024). العمارة المناخية واستراتيجيات التكيف البيئي في المناطق الجافة وشبه الجافة. جامعة محمد خيضر - بسكرة، الجزائر.
44. المركز الوطني للبحث المطبق في الهندسة الزلزالية .(2024). (CGS) النظام الجزائري لمقاومة الزلازل (/ 99 RPA النسخة المحينة 2024). الجزائر.
45. وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية. (2024). دليل إجراءات الحصول على رخصة البناء وتبسيط المسارات الإدارية. الجزائر.
46. إدارة التصميم. (2024). مبادئ وتقنيات تخطيط المساحات في التصميم الداخلي. منصة HK Home Max.
47. المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء .(2025). (CNERIB) الوثيقة التقنية التنظيمية (:DTR BC-2.33 القواعد التقنية لتصميم وحساب الأساسات وجدران السند (النسخة المحينة). وزارة السكن والعمران والمدينة، الجزائر.
48. المركز الوطني للدراسات والأبحاث المتكاملة في البناء .(2025). (CNERIB) دليل إعداد المخططات الهندسية وتنسيق الدراسات التقنية في مرحلة المشروع الأولي التفصيلي (. (APD) وزارة السكن والعمران والمدينة، الجزائر.
49. هيئة الرقابة التقنية للبناء .(2025). (CTC) دليل المصادقة التقنية للمنشآت وفق المعايير الجزائرية الحديثة. الجزائر.
50. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .(2026). (FAO) قاعدة بيانات التشريعات الوطنية: قانون التعمير الجزائري (90-29). استرجع من <https://www.fao.org/faolex>
51. بدون تاريخ
52. إدارة التحرير. (د.ت). أصول التكامل الوظيفي بين المهندس المعماري والمهندس المدني في ورشات البناء. مدونة الهندسة المدنية والمعمارية

وثنائياً: المصادر الأجنبية

1. Institution of Civil Engineers (ICE). (2001). Managing Geotechnical Risk: Improving Productivity in UK Building and Civil Engineering. Thomas Telford.
2. Giedion, S. (2009). Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition (5th ed.). Harvard University Press.
3. Trauner, T. J. (2009). Construction Delays: Understanding Them Clearly, Analyzing Them Correctly. Elsevier.
4. Sower, V. E. (2010). Essentials of Quality Management. Cengage Learning.
5. Winch, G. M. (2010). Managing Construction Projects: A Guide to Processes and Procedures. Wiley-Blackwell.
6. Hinze, J. W. (2011). Construction Planning and Management. Pearson.
7. AFNOR. (2013). NF P 94-500: Missions géotechniques — Classifications et fonctions.
8. Oyedele, L. O. (2013). Analysis of factors influencing design team performance in construction projects. Journal of Engineering, Design and Technology.
9. Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why. Project Management Journal.
10. Heller, E. (2014). Psychology of Color: How Colors Act on Sentiments and Reason. Princeton Architectural Press.
11. Owolabi, J. D., et al. (2014). Causes and effects of delay on project construction delivery time. International Journal of Education and Research.
12. Arconic. (2018). Managing Construction Risks: Technical Integrity and Engineering Oversight. White Paper Series.
13. Project Management Institute (PMI). (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th ed.). Project Management Institute.
14. Remichi, K., & Khalfallaoui, M. (2021). Analysis of delay factors in Algerian construction projects: A systemic approach. ResearchGate.
15. Kerzner, H. (2022). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling.
16. Tahraoui, A., & Belakehal, A. (2022). Analysis of project management maturity in Algerian construction sector.
17. Ching, F. D. (2023). Architecture: Form, Space, and Order (5th ed.). Wiley.
18. Neufert, E., & Neufert, P. (2023). Architects' Data (5th ed.). Wiley-Blackwell.

قائمة الملاحق

الملحق 1: صور لعملية بداية حفر المسبح

الملحق 2: بداية توقيع الاساسات

الملحق 3: الاساسات

الملحق 3: مخططات الهندسة المدنية

الملحق 4: تقرير MS Project لأعمال الورشة

الملحق 5: الكشف الكمي وتقديري للمشروع

الملحق 6: صفقة المشروع

الملحق 7: تقرير التربة الخاص بالحصة الأولى من المشروع

الملحق 8: محضر مقابلة

الملحق 9: محضر توقف اشغال المسبح

الملحق 10: تقرير توقف الاشغال

الملحق 11: الجريدة الرسمية

الملحق 12: تصريح شرفي الخاص بالنزاهة 1

تصريح شرفي خاص بالنزاهة 2

تصريح شرفي خاص بالنزاهة 3

