

# Prédire les retards et les dépassements de coûts sur les projets majeurs

---



**AEECQ**

Association des estimateurs et des économistes de la construction du Québec



<https://strategiaconseil.ca/>

1135 Grande Allée O., Suite 120, QC  
1800 McGill Collège, Suite 840, MTL  
690 Boul. Laure, Suite 237, Sept-Îles

T : (418) 907-9357 | T : (514) 394-7494

# Bâtissons l'Avenir. Aujourd'hui. Ensemble.

Les grands projets ne se bâtissent pas seul. Ils sont le fruit de la collaboration de toutes les parties prenantes pour servir aujourd'hui et dans le futur.



## Modes collaboratifs en construction

Optimisez chaque phase de votre projet grâce à l'accompagnement de nos experts.



### Planification, estimation et contrôle de coûts

Maîtrisez vos budgets avec nos planifications et estimations précises ainsi que des stratégies de contrôle de coûts.



### Gestion de projet en construction

Dirigez vos projets avec confiance en bénéficiant de notre gestion rigoureuse et proactive.



### Prévention des différends et expertise sur réclamation

Minimisez les litiges et accélérez la résolution des conflits grâce à notre expertise en médiation et règlement des différends.



# Prédire les retards et les dépassements de coûts sur les projets majeurs



«By failing to prepare, you are preparing to fail»

-Benjamin Franklin

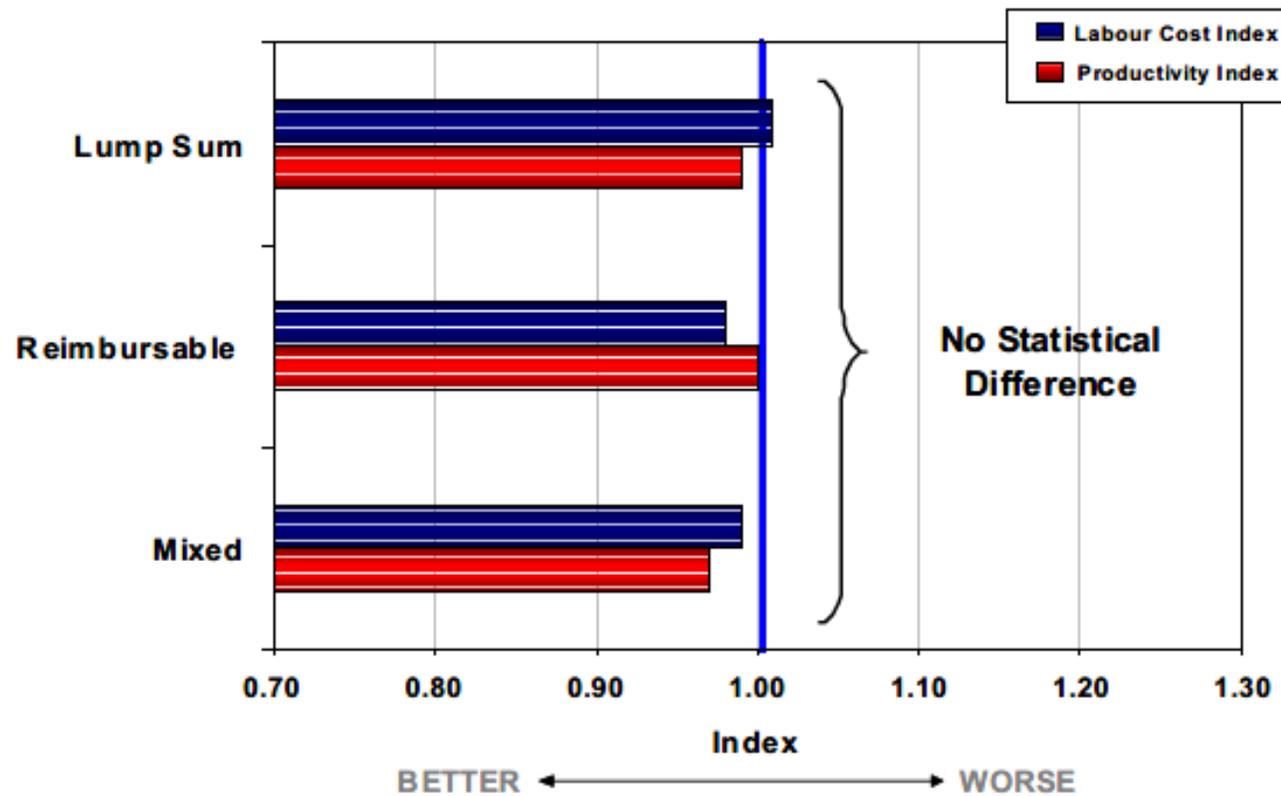
- “Often projects are led by planners and managers without deep domain experience who keep changing throughout the long project cycles that apply to megaprojects, leaving leadership weak”
- “To illustrate, for a project the size of London's 26 billion dollars Crossrail project, a one-year delay would cost 1.2 billion dollars extra, or 3.3 million dollars per day. The key lesson here is that in order to keep costs down, implementation phases should be kept short and delays small.”

Source: Bent Flyvbjerg, *Iron Law*, 2017

# L'échéancier de référence (bien fait) comme intrant

---

## Labour Cost and Productivity Are Not Influenced By Contract Type



Source: Independent Project Analysis, Incorporated, Productivity in the UK Engineering Construction Industry, 2009



## Source: AACEI, 29R-03 - Forensic Schedule Analysis

### B. Recommended Protocol

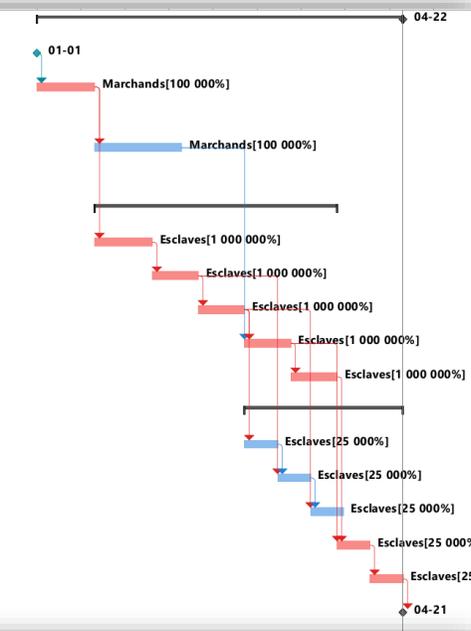
**CAVEAT:** When implementing MIPs 3.3 or 3.4, baseline validation protocols involving changes to logic or calendars should **not** be implemented.

1. Ensure that the baseline schedule is the earliest, conformed plan for the project. If it is not the earliest, conformed plan, be prepared to identify the significant differences and the reasons why the earliest, conformed plan is not being used as the baseline schedule.
2. Ensure that the work breakdown and the level of detail are sufficient for the intended analysis.
3. Ensure that the data date is set at notice-to-proceed (or earlier) with no progress data for any schedule activity that occurred after the data date.
4. Ensure that there is at least one continuous critical path, using the longest path criterion that starts at the earliest occurring schedule activity in the network (start milestone) and ends at the latest occurring schedule activity in the network (finish milestone).
5. Ensure that all activities have at least one predecessor, except for the start milestone, and one successor, except for the finish milestone.
6. Ensure that the full scope of the project/contract is represented in the schedule.
7. Investigate and document the basis of any milestones dates that violate the contract provisions.
8. Investigate and document the basis of any other aspect of the schedule that violates the contract provisions.
9. Document and provide the basis for each change made to the baseline for purposes of rectification.
10. Ensure that the calendars used for schedule calculations reflect actual working day constraints and restrictions actually existing at the time when the baseline schedule was prepared.
11. Document and explain the software settings used for the baseline schedule.

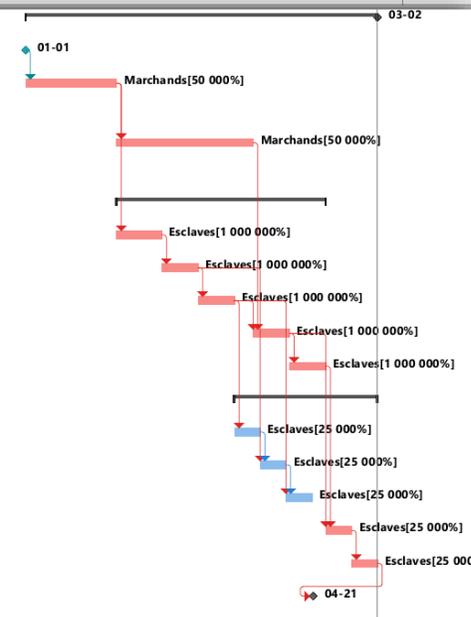


\*Le cheminement critique

1	COLISÉE DE ROME	Ven 72-01-01	Lun 80-04-22
2	Début ordonné par l'empereur Vestanien	Ven 72-01-01	Ven 72-01-01
3	Production et transport Travertin- niveau 1 et 2	Ven 72-01-01	Mar 73-04-25
4	Production et transport Travertin- niveau 3, 4 et 5	Mar 73-04-25	Mar 75-04-16
5	STRUCTURE	Mar 73-04-25	Lun 78-10-24
6	Niveau 1	Mar 73-04-25	Mar 74-08-14
7	Niveau 2	Mar 74-08-14	Ven 75-08-30
8	Niveau 3	Ven 75-08-30	Jeu 76-09-17
9	Niveau 4	Jeu 76-09-17	Mar 77-10-05
10	Niveau 5	Mar 77-10-05	Lun 78-10-24
11	FINITION	Jeu 76-09-17	Lun 80-04-22
12	Niveau 1	Jeu 76-09-17	Jeu 77-06-17
13	Niveau 2	Jeu 77-06-17	Jeu 78-03-17
14	Niveau 3	Jeu 78-03-17	Jeu 78-12-15
15	Niveau 4	Lun 78-10-24	Lun 79-07-24
16	Niveau 5	Lun 79-07-24	Lun 80-04-22
17	Inauguration	Dim 80-04-21	Dim 80-04-21



1	COLISÉE DE ROME	Ven 72-01-01	Lun 82-03-02
2	Début ordonné par l'empereur Vestanien	Ven 72-01-01	Ven 72-01-01
3	Production et transport Travertin- niveau 1 et 2	Ven 72-01-01	Ven 74-08-17
4	Production et transport Travertin- niveau 3, 4 et 5	Ven 74-08-17	Jeu 78-07-28
5	STRUCTURE	Ven 74-08-17	Lun 80-09-02
6	Niveau 1	Ven 74-08-17	Jeu 75-12-05
7	Niveau 2	Jeu 75-12-05	Mer 76-12-23
8	Niveau 3	Mer 76-12-23	Mar 78-01-11
9	Niveau 4	Jeu 78-07-28	Mar 79-08-15
10	Niveau 5	Mar 79-08-15	Lun 80-09-02
11	FINITION	Mar 78-01-11	Lun 82-03-02
12	Niveau 1	Mar 78-01-11	Mar 78-10-11
13	Niveau 2	Mar 78-10-11	Mar 79-07-11
14	Niveau 3	Mar 79-07-11	Mar 80-04-09
15	Niveau 4	Lun 80-09-02	Lun 81-06-02
16	Niveau 5	Lun 81-06-02	Lun 82-03-02
17	Inauguration	Dim 80-04-21	Dim 80-04-21

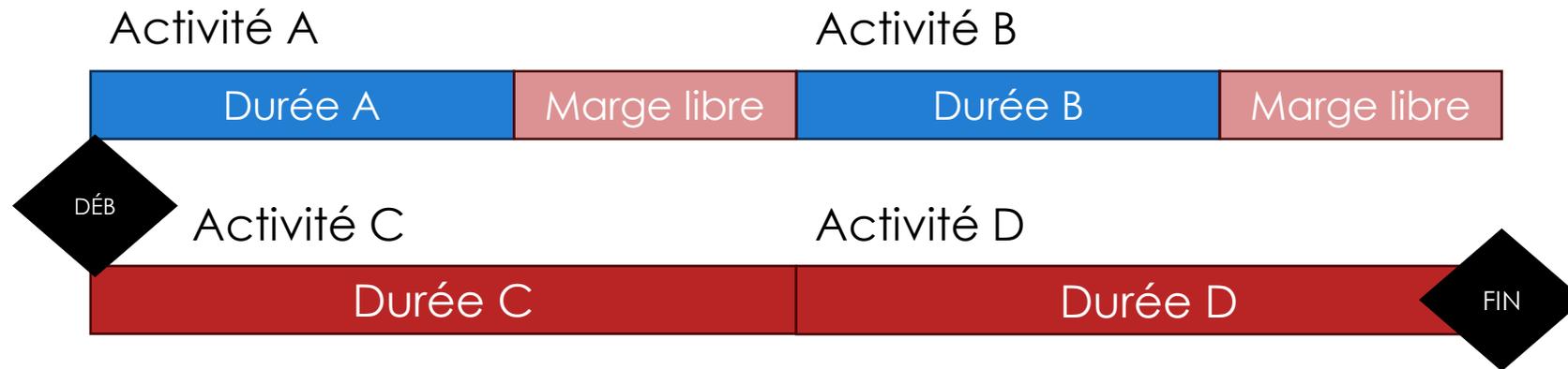


# Concept de densité de l'échéancier

---

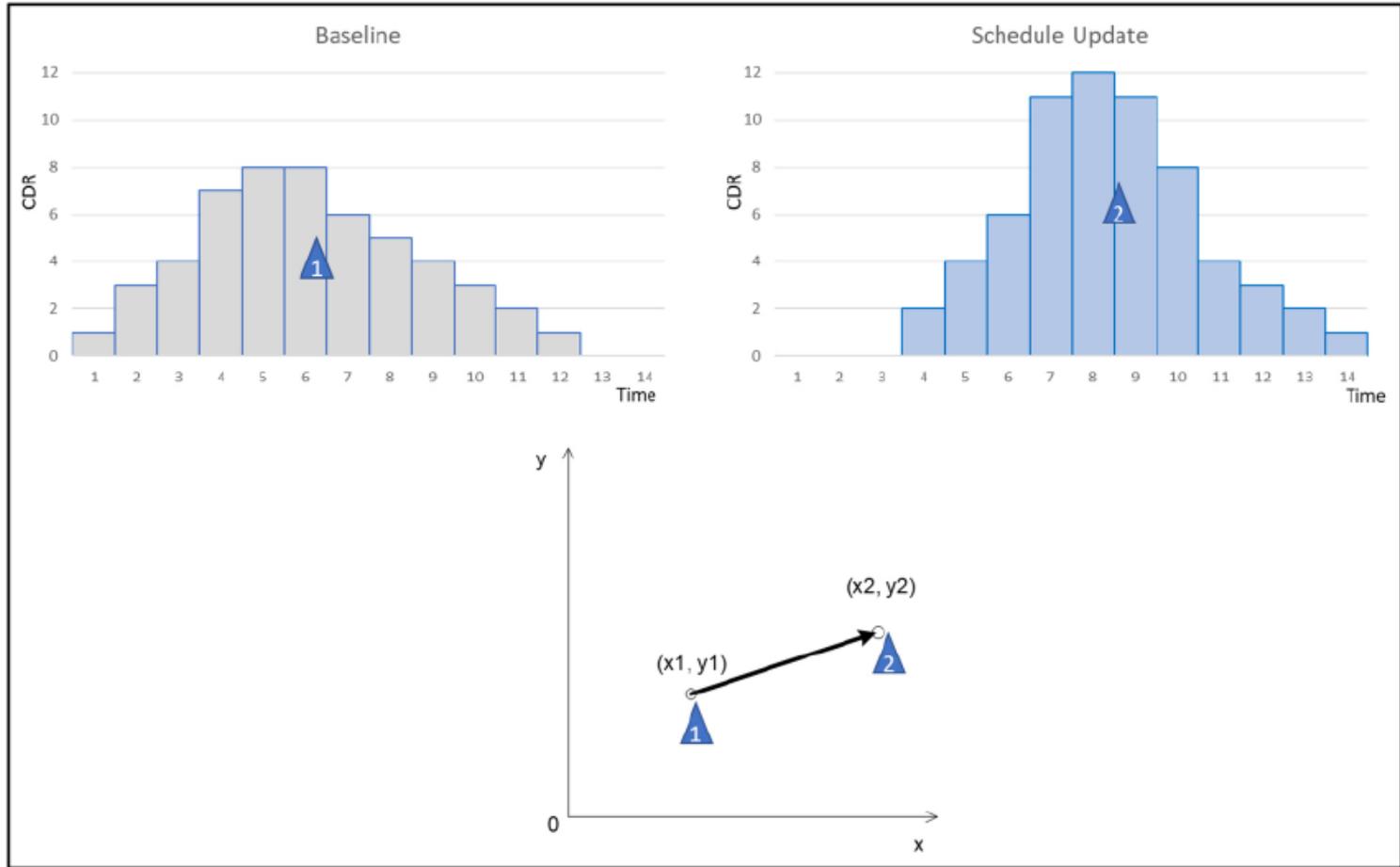
# Rapport entre les durées et les marges libres

$$\text{Densité de l'échéancier} = \frac{\text{somme des durées}}{\text{somme des durées} + \text{somme de la marge libre}}$$

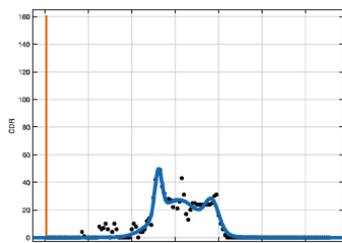


## Études de cas:

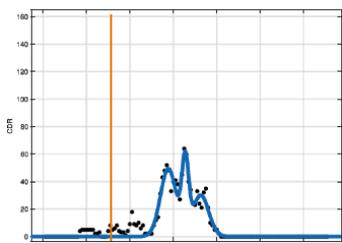
Projets	Envergures	Début	Fin planifiée- échancier de référence	Fin réelle ou au plus tard	Densité échancier de référence	Densité échancier mise à jour	Durées pilotées par les efforts (commentaires)
<b>A</b>	+/- 200M \$	juin-19	nov-23	juin-24	0,48	0,37	Non
<b>B</b>	+/-100M\$	mars-23	juin-25	juin-26	0,47	0,17	Oui
<b>C</b>	+/-400 M\$	2027	2038		0,18		Oui
<b>D</b>	+/-200 M\$	mai-24	août-25	novembre-décembre 2025	0,68		Oui (avec marge totale négative)



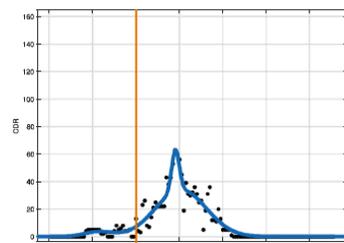
Source: Ottesen\_washington, 2019



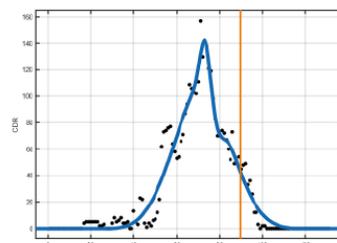
06-Mär-13



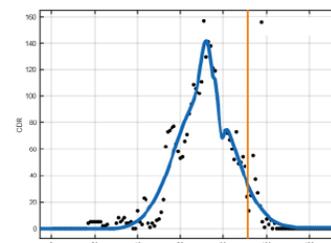
06-Oct-13



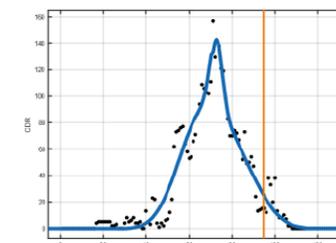
01-Dec-13



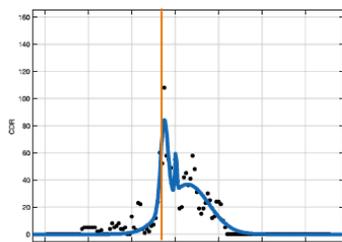
03-Nov-14



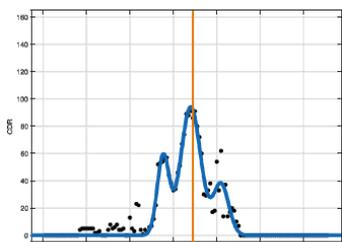
24-Nov-14



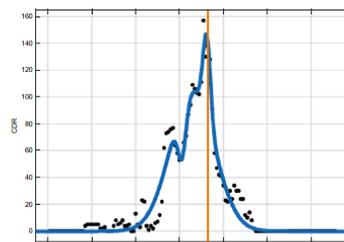
22-Dec-14



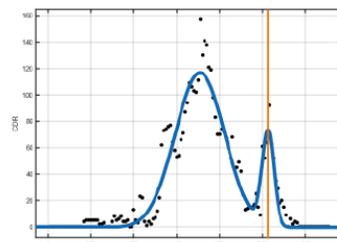
02-Mar-14



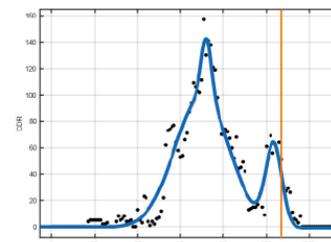
05-Jun-14



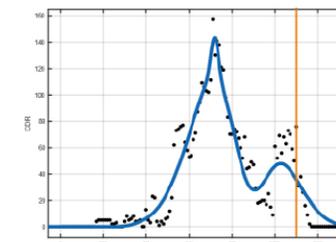
12-Jul-14



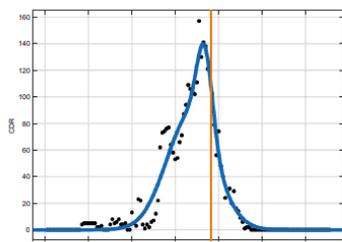
26-Jan-15



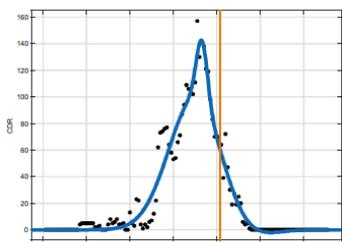
16-Feb-15



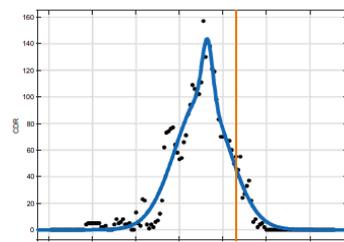
16-Mar-15



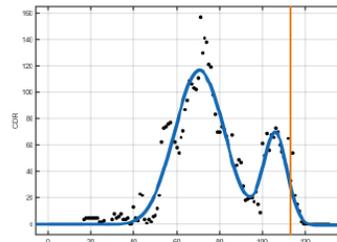
08-Aug-14



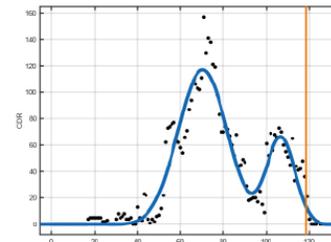
08-Sep-14



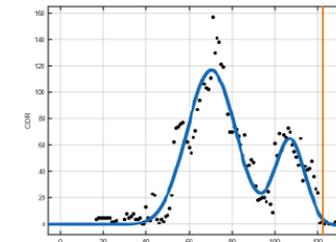
06-Oct-14



13-Apr-15



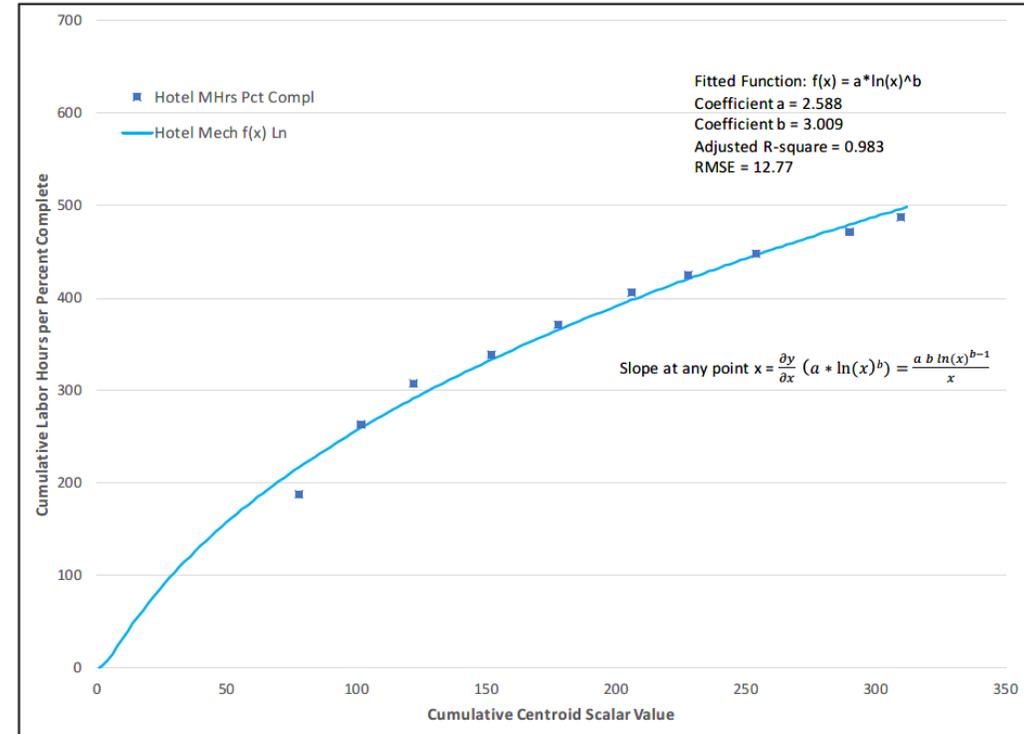
18-May-15



15-Jun-15

Source: Ottesen\_washington, 2019

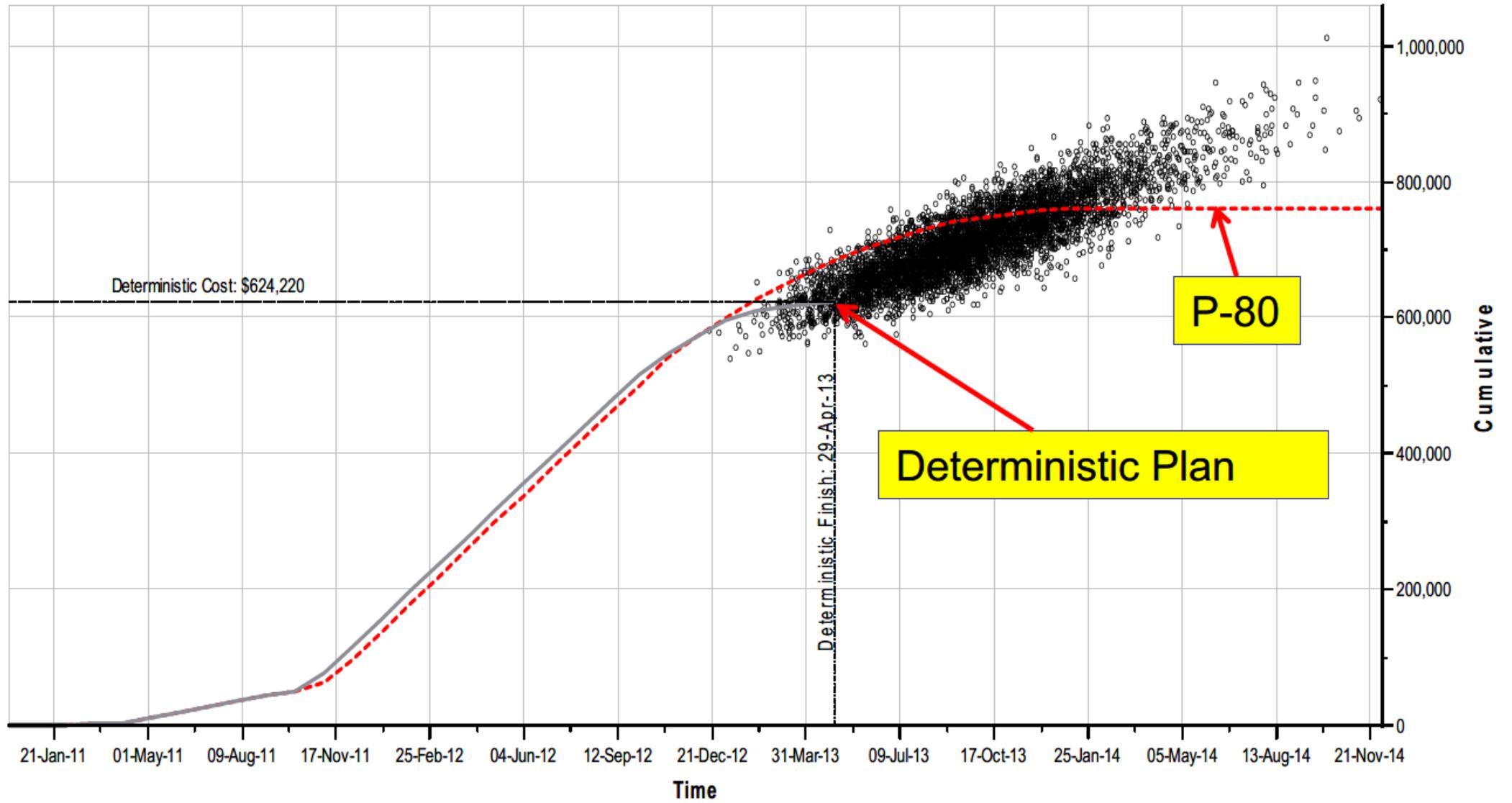
Data Date	Σ Density	Σ Work Days	x Coord Date	Centroid x-Coord	Centroid y-Coord	Dates	Δ Data Date (cd)	Δ x (cd)	Cum Δ x	Δ y (CDR)	Cum Δ y	R^2 Scaler	Cum R^2 Scaler
06-Mar-13	1,011	236	12-Apr-14	402.8	4.3	Early	0	0	0	0.0000	0.000	0	0.00
06-Oct-13	1,085	264	11-Apr-14	187.3	4.1	Early	214	-1.5	-1.5	-0.1740	-0.174	-1.48	-1.48
01-Dec-13	1,167	288	03-Apr-14	123.8	4.1	Early	56	-7.5	-9.0	-0.0578	-0.232	-7.51	-8.99
02-Mar-14	1,301	277	27-Apr-14	56.8	4.7	Early	91	24.0	15.0	0.6447	0.413	24.02	15.03
05-Jun-14	1,976	312	29-Jun-14	24.2	6.3	Early	95	62.3	77.4	1.6366	2.049	62.37	77.40
12-Jul-14	2,802	329	24-Jul-14	12.2	8.5	Early	37	25.0	102.4	2.1834	4.233	25.12	102.52
08-Aug-14	3,038	322	13-Aug-14	5.6	9.4	Early	27	20.3	122.8	0.9181	5.151	20.36	122.89
08-Sep-14	3,224	330	11-Sep-14	3.3	9.8	Early	31	28.8	151.5	0.3349	5.486	28.77	151.65
06-Oct-14	3,415	343	08-Oct-14	2.6	10.0	Early	28	27.3	178.8	0.1866	5.672	27.27	178.93
03-Nov-14	3,595	351	04-Nov-14	1.6	10.2	Early	28	27.0	205.8	0.2859	5.958	27.02	205.94
24-Nov-14	3,598	361	25-Nov-14	1.0	10.0	Early	21	20.4	226.2	-0.2754	5.683	20.39	226.34
22-Dec-14	3,646	382	22-Dec-14	0.9	9.5	Early	28	27.9	254.0	-0.4223	5.261	27.85	254.19
26-Jan-15	4,021	423	27-Jan-15	1.9	9.5	Early	35	36.0	290.1	-0.0386	5.222	36.01	290.20
16-Feb-15	4,116	432	17-Feb-15	1.3	9.5	Early	21	20.5	310.5	0.0219	5.244	20.48	310.68
16-Mar-15	4,345	434	16-Mar-15	0.6	10.0	Early	28	27.3	337.8	0.4837	5.728	27.27	337.95
13-Apr-15	4,462	441	13-Apr-15	0.2	10.1	Early	28	27.6	365.4	0.1064	5.834	27.59	365.54
18-May-15	4,597	458	18-May-15	0.0	10.0	Early	35	34.8	400.2	-0.0808	5.753	34.83	400.37
15-Jun-15	4,628	464	15-Jun-15	0.0	10.0	Early	28	28.0	428.2	-0.0630	5.690	27.98	428.35

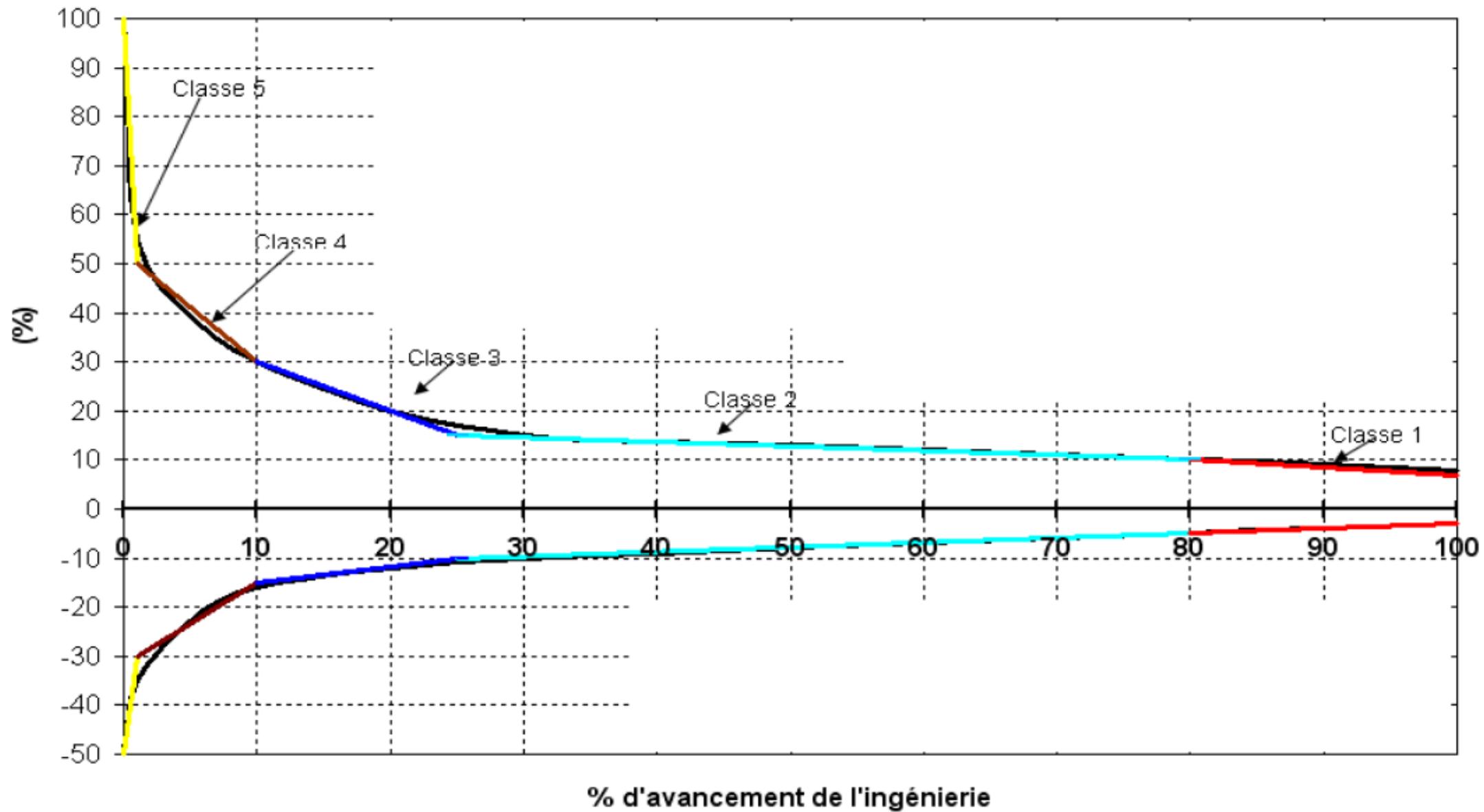


Source: Ottesen\_washington, 2019

# Modèle prédictif de retard et dépassement des coûts

---





<b>Situation d'avancement des travaux en fin décembre 2023</b>	
% avancement planifié en décembre 2023 (Valeur planifiée VP)	66,49%
% avancement réel en décembre 2023 selon Strategia (Valeur acquise VA)	40,00%
IPD	60,61%
Indice du rendement du calendrier	1,650
Début réel des travaux	2022-06-15
Fin planifiée des travaux	2024-11-14
Nombre de jours selon calendrier en avril 2023 (VP <sub>t</sub> )	883 jours
Nombre de jours calendrier prévisionnel (DPA, en appliquant Indice du rendement du calendrier)	1457 jours
Écart en durée	574 jours
<b>Date de fin du projet</b>	<b>2026-06-10</b>

L'indice de performance de délai (« IPD ») est par quotient de la valeur acquise (VA) sur de la valeur planifiée (VP):

$$IPD = \frac{VA}{VP} = 0,6061$$

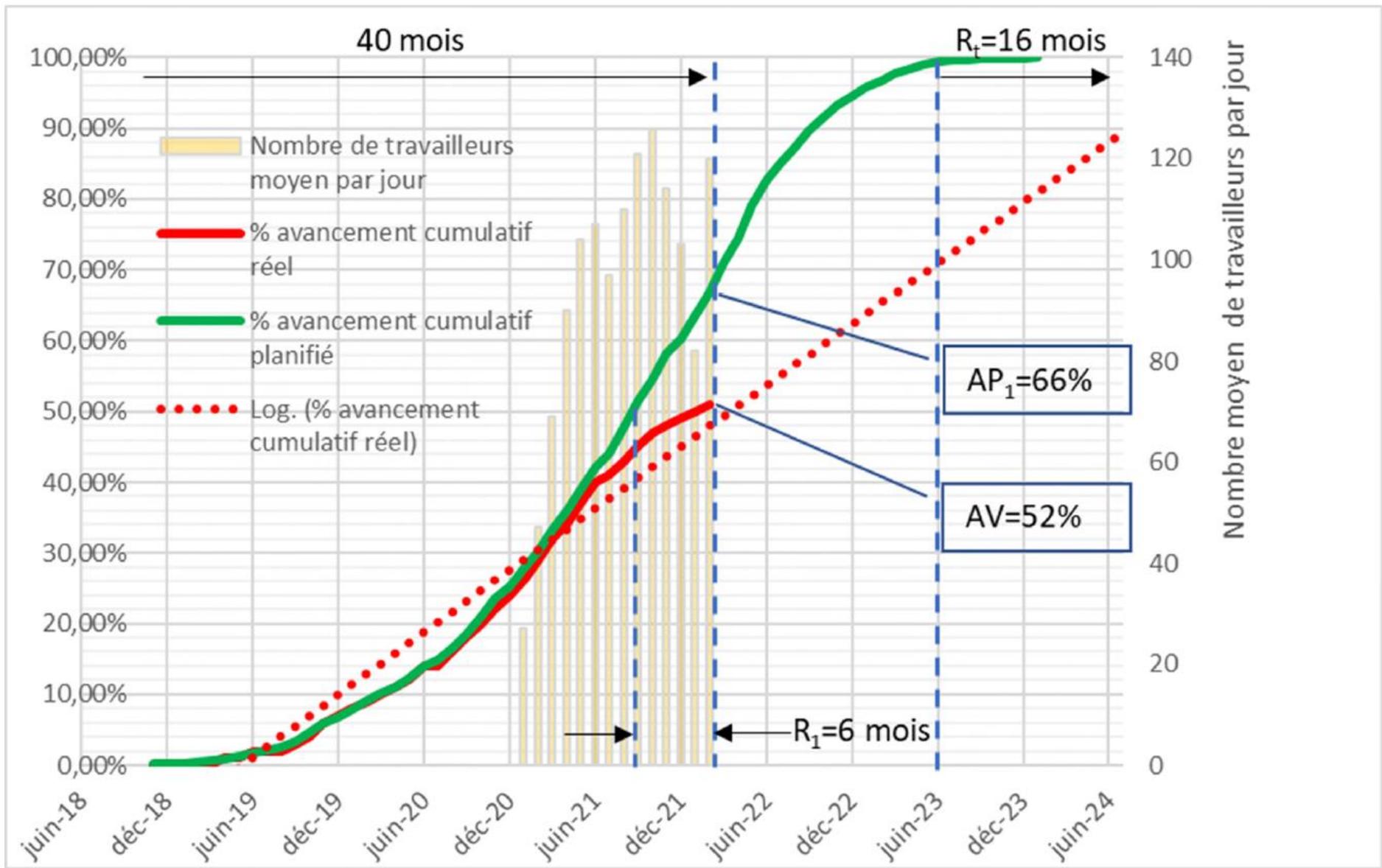
Où VP = 66,49 %<sup>2</sup> et VA = 40 %<sup>3</sup>

L'IPD indique ce qui aurait dû être accompli à une date précise par rapport à ce qui a été accompli réellement. Rappelons qu'un IPD inférieur à 1 montre que le projet est en retard. Le IPD calculé ici est de 0,6061. Ceci démontre que le projet est effectivement en retard.

La durée prévisionnelle à l'achèvement (« DPA ») est déterminée à partir de l'équation suivante :

$$DPA = \frac{1}{IPD} \times VP_t = 1457 \text{ j}$$

Où IPD = 0,6061 et VP<sub>t</sub> = 883 jours<sup>4</sup> .



# Des questions ?

---



<https://strategiaconseil.ca/>

1135 Grande Allée O., Suite 120, QC  
1800 McGill Collège, Suite 840, MTL  
690 Boul. Laure, Suite 237, Sept-Îles

T : (418) 907-9357 | T : (514) 394-7494