

II. TRAITEMENT DES DONNEES

1) Calcul des cordonnées

a) Cordonnées des sommets de deux cheminements encadrés

✚ Transmission des gisements

Le gisement constitue un élément de base pour le calcul de coordonnée. En cheminement, l'orientation du premier côté du cheminement est calculée à partir de visée d'orientation sur de point connu. La transmission de cette orientation s'effectue à l'aide de l'angle observé à chaque sommet. Les tableaux suivants nous montrent les valeurs de gisements des deux cheminements.

Tableau 14 : Transmission du gisement du cheminement entre P_{21} et P_{51}

Transmission des gisements du premier cheminement entre P_{21} et P_{51}								
Station	Points visés	Lecture		θ_i	Gisements Calculés	C_i	$\sum C_i$	Gisements compensés
		AR (gon)	AV (gon)	gon	(gon)	Dmgon		Gon
P_2	P_{21}				30.2781			
P_{21}	P_2	0.0000		219.0758	230.2781	+3	+3	
	S_1		219.0758		49.3539			49.3542
S_1	P_2	0.0000		198.6724		+3	+6	
	S_2		198.6724		48.02663			48.0269
S_2	S_1	0.0000		182.6944		+3	+9	
	S_3		182.6944		30.7207			30.7216
S_3	S_2	0.0000		194.5673		+3	+12	
	S_4		194.5673		25.2880			25.2892
S_4	S_3	0.0000		211.6740		+3	+15	
	S_5		211.6740		36.9621			36.9636
S_5	S_4	0.0000		198.9499		+3	+18	
	S_6		198.9499		35.9120			35.9138
S_6	S_5	0.0000		227.8494		+4	+22	
	S_7		227.8494		63.7614			63.7636
S_7	S_6	0.0000		91.1699		+4	+26	
	P_{51}		91.1699		354.9313			354.9337
P_{51}	S_7	0.0000		178.9307		+3	+29	
	P_5		178.9307		333.8620			333.8649
	P_5				333.8649			
					f = - 0.0029			

Source : Auteur

Tableau 15 : Transmission du gisement du cheminement entre P₅ et P₆₁

Transmission des gisements du deuxième cheminement entre P ₅ et P ₆₁								
Station	Points visés	Lecture		θ_i gon	Gisements Calculés (gon)	C _i	$\sum c_i$	Gisements compensés Gon
		AR (gon)	AV (gon)					
P ₅₁	P ₅				333.8649			
P ₅	P ₅₁	0.0000		320.1680	133.8649	-0	-0	
	1		320.1680		54.0329			54.0329
1	P ₅	0.0000		217.8533		-1	-1	
	2		217.8533		71.8862			71.8861
2	1	0.0000		211.6752		-1	-2	
	3		211.6752		83.5614			83.5612
3	2	0.0000		160.3146		-1	-3	
	4		160.3146		43.8760			43.8757
4	3	0.0000		220.6786		-1	-4	
	5		220.6786		64.5546			64.5542
5	4	0.0000		216.4902		-1	-5	
	P ₆₁		216.4902		81.0448			81.0443
P ₆₁	5	0.0000		174.7244		-1	-6	
	P ₆		174.7244		55.7692			55.7686
	P ₆				55.7686			
					f = + 0.0006			

Source : Auteur

✚ Transmission des coordonnées

Tableau 16 : Transmission des coordonnées du cheminement entre P₂₁ et P₅₁

Transmission des coordonnées du premier cheminement entre P ₂₁ et P ₅₁											
Stations	Points visés	Gisements	D _{proj}	ΔX	C _{xi}	Σ C _{xi}	X	ΔY	C _{yi}	Σ C _{yi}	Y
		Gon	m	m		mm	m	M		mm	m
	P ₂₁						459 354.836				624 891.004
P ₂₁	S ₁	49.3542	389.218	272.413	+3	+3	459 627.252	277.996	+3	+3	625 169.003
S ₁	S ₂	48.0269	461.229	315.875	+3	+6	459 943.130	336.088	+3	+6	625 505.094
S ₂	S ₃	30.7216	541.959	251.502	+3	+9	460 194.635	480.069	+3	+9	625 985.166
S ₃	S ₄	25.2892	359.200	138.966	+2	+11	460 333.603	331.230	+2	+11	626 316.398
S ₄	S ₅	36.9636	330.040	181.042	+2	+13	460 514.647	275.953	+2	+13	626 592.353
S ₅	S ₆	35.9138	340.650	182.140	+2	+15	460 696.789	287.867	+3	+16	626 880.223
S ₆	S ₇	63.7636	304.223	256.257	+2	+17	460 953.048	163.964	+2	+18	627 044.189
S ₇	P ₅₁	354.9337	488.249	-317.479	+3	+20	460 635.572	370.937	+3	+21	627 415.129
Σ ΔX = 1280.716 m					f _x = -20 mm						
Σ ΔY = 2524.104 m					f _y = -21 mm						
X _{P51} - X _{P21} = 1280.736 m					F _P = 29 mm						
Y _{P51} - Y _{P21} = 2524.125 m					T _P = 150 mm						

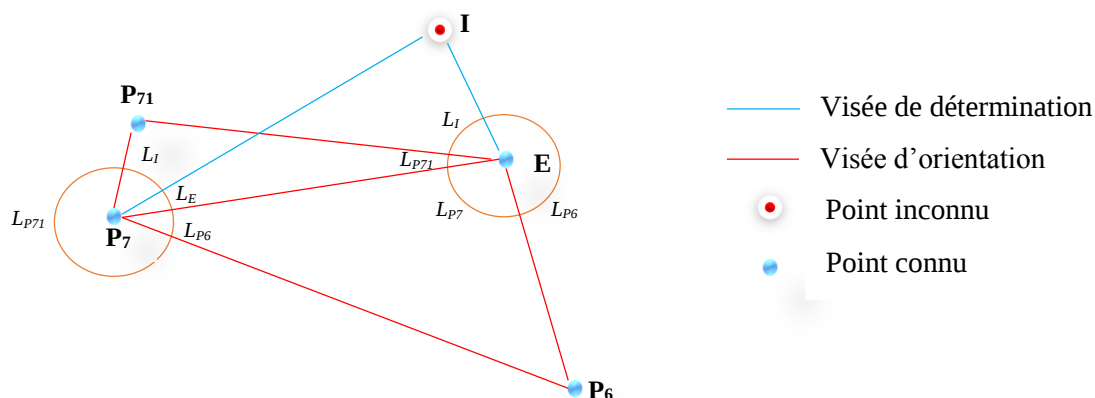
Source : Auteur

Tableau 17 : Transmission des coordonnées du cheminement entre P₅ et P₆₁

Transmission des coordonnées du deuxième cheminement entre P ₅ et P ₆₁											
Stations	Points visés	Gisements	D _{proj}	ΔX	C _{xi}	Σ C _{xi}	X	ΔY	C _{yi}	Σ C _{yi}	Y
		Gon	m	m		mm	m	m		mm	m
	P ₅						460 505.074				627 491.932
P ₅	1	54.0329	517.194	388.130	-3	-3	460 893.201	341.826	-2	-2	627 833.756
1	2	71.8861	389.388	352.032	-2	-5	461 245.231	166.423	-1	-3	628 000.178
2	3	83.5612	322.234	311.551	-3	-8	461 556.779	82.286	-1	-4	628 082.463
3	4	43.8757	290.728	184.879	-2	-10	461 741.656	224.371	-1	-5	628 306.833
4	5	64.5542	590.051	500.930	-3	-13	462 242.583	311.816	-2	-7	628 618.647
5	P ₆₁	81.0443	445.899	426.278	-3	-16	462 668.858	130.816	-1	-8	628 749.462
Σ ΔX = 2163.800 m					f _x = +16 mm						
Σ ΔY = 1257.538 m					f _y = +8 mm						
X _{P61} - X _{P5} = 2163.784 m					F _P = 18 mm						
Y _{P61} - Y _{P5} = 1257.530 m					T _P = 132 mm						

Source : Auteur

b) Coordonnées de point I

☞ Par intersection**Figure 16 : Orientation d'observation de point I par intersection**Solution trigonométrique⊕ Calcul des G0 moyen d'orientation en E et en P7Tableau 18 : Les Données

Point	X _{Lab} (m)	Y _{Lab} (m)
E	462 261.96	629 907.46
P6	462 771.07	628 834.65
P7	461 473.17	629 798.70
P71	461 499.15	629 858.45

$$G_{Ei} = 2 \operatorname{artan} \left(\frac{\Delta x}{\Delta y + \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}} \right) = 2 \operatorname{artan} \left(\frac{\Delta x}{\Delta y + D} \right) \quad (7)$$

Avec

$$\Delta x = X_i - X_E, \Delta y = Y_i - Y_E$$

$$D = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

Tableau 19 : Les gisements

Direction	Gisement (gon)
EP6	171.7922
EP7	291.2772
EP71	295.9151
P7P6	140.6713
P7P71	26.1056
P7E	91.2772

⊕ Calcul et validation du G₀ moyen

$$G_{0i} = G_{Ei} - l_i$$

$$G_{0(moyen)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n G_{0i} \quad (8)$$

Tableau 20 : Validation de G_{0moyen}

Station	Points visés	Gisement (gon)	Lecture (gon)	G _{0i} (gon)	G _{0 (moyen)} (gon)
E	P6	171.7922	0.0000	171.7922	171.7920
	P7	291.2772	119.4855	171.7917	
	P71	295.9151	124.1231	171.7920	
P7	P6	140.6713	0.0000	140.6713	140.6713
	P71	26.1056	285.4345	138.6711	
	E	91.2772	350.6058	140.6714	

⊕ Calcul des gisements G_{EI} et G_{P7I}

Pour la station en E $G_{EI} = G_{0(moyen)} + l_I$

Pour la station en P7 $G_{P7I} = G_{0(moyen)} + l_I$ (9)

Tableau 21 : Les gisements des directions EI et P₇I

Station	Point visé	Lecture (gon)	G ₀ (moyen) (gon)	Gisement (gon)
E	I	143.4648	171.7920	315.2568
P7	I	341.8570	140.6713	82.5283

⊕ Calcul du gisement et de la distance EP₇

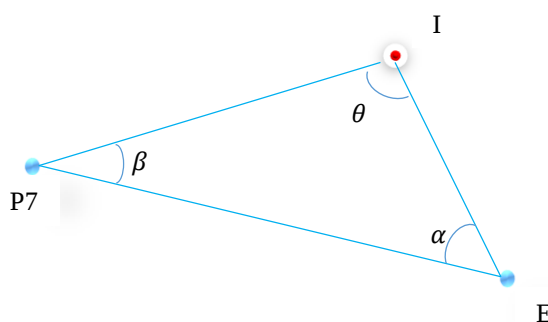
$$G_{EP7} = 2 \operatorname{artan} \left(\frac{X_{P7} - X_E}{(Y_{P7} - Y_E) + D_{EP7}} \right)$$

Avec

$$D_{EP7} = \sqrt{(X_{P7} - X_E)^2 + (Y_{P7} - Y_E)^2}$$

Tableau 22 : Distance et gisement de la direction EP₇

Direction	Distance (m)	Gisement (gon)
EP7	796.252	291.2772

⊕ Résolution du triangle EP₇I**Figure 17 : Triangle de position IEP₇ par intersection**

$$\alpha = G_{EI} - G_{EP7} \quad (10)$$

$$\beta = G_{P7E} - G_{P7I}$$

$$\theta = 200 \text{ gon} - (\alpha + \beta)$$

Et la relation des sinus appliquée au triangle EP7I permet d'écrire :

$$\frac{D_{EP7}}{\sin\theta} = \frac{D_{EI}}{\sin\beta} = \frac{D_{P7I}}{\sin\alpha}$$

D'où

(11)

$$D_{EI} = D_{EP7} \frac{\sin\beta}{\sin\theta} \quad \text{et} \quad D_{P7I} = D_{EP7} \frac{\sin\alpha}{\sin\theta}$$

Tableau 23 : Angles et distances dans le triangle IEP₇

	Angle (gon)		Distance (m)
α	23.9796	D_{EP7}	796.252
β	8.7489	D_{EI}	221.826
θ	167.2715	D_{P7I}	595.593

⊕ Calcul des coordonnées de I à partir de E et P7

Les coordonnées du point I sont obtenues à partir de la formule de rayonnement :

$$\begin{aligned} X_I &= X_E + D_{EI} \times \sin G_{EI} & X_I &= X_{P7} + D_{P7I} \times \sin G_{P7I} \\ Y_I &= Y_E + D_{EI} \times \cos G_{EI} & Y_I &= Y_{P7} + D_{P7I} \times \cos G_{P7I} \end{aligned} \quad \text{ou} \quad (12)$$

Tableau 24 : Les coordonnées de point I par intersection

	$X_I (m)$	$Y_I (m)$
A partir de E	462 046.479	629 960.116
Vérification à partir de P7	462 046.479	629 960.116

☞ Par relèvement

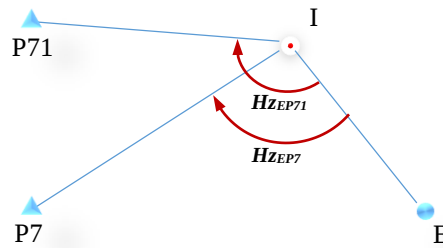


Figure 18 : Orientation d'observation de point I par relèvement

En relèvement, les coordonnées du point I sont calculées à partir des formules de Delambre suivantes :

$$\tan G_{EI} = \frac{(X_{P7} - X_E) \cdot \cotan H_{EP7} - (X_{P71} - X_E) \cdot \cotan H_{EP71} + (Y_{P71} - Y_{P7})}{(Y_{P7} - Y_E) \cdot \cotan H_{EP7} - (Y_{P71} - Y_E) \cdot \cotan H_{EP71} - (X_{P71} - X_{P7})} \quad (13)$$

$$\tan G_{P7I} = \tan(G_{EI} + H_{EP7}) = \frac{\tan G_{EI} + \tan H_{EP7}}{1 - \tan G_{EI} \cdot \tan H_{EP7}}$$

Puis on peut résoudre le triangle EIP₇

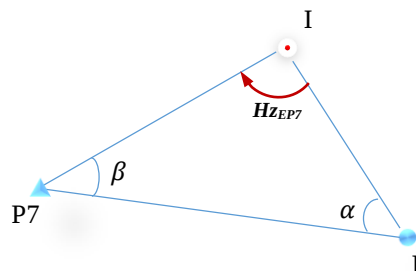


Figure 19 : Triangle de position IEP₇ par relèvement

$$\beta = G_{P7E} - G_{P7I}$$

$$\alpha = 200 - (H_{EP7} + \beta)$$

Et la formule de sinus donne : $D_{EI} = \frac{\sin \beta}{\sin H_{EP7}} \times D_{P7E}$ et $D_{P7I} = \frac{\sin \alpha}{\sin H_{EP7}} \times D_{P7E}$

Tableau 25 : Les éléments des triangles IEP₇

	Gisement (gon)		Angle (gon)		Distance (m)
G_{EP7}	291.2772	H_{EP7}	167.2720	D_{P7E}	796.252
G_{EI}	315.2576	β	8.7476	D_{EI}	221.796
G_{P7I}	82.5296	α	23.9804	D_{P7I}	595.620

Coordonnées de point I à partir de E et P7

$$X_I = X_E + D_{EI} \times \sin G_{EI}$$

$$X_I = X_{P7} + D_{P7I} \times \sin G_{P7I}$$

$$Y_I = Y_E + D_{EI} \times \cos G_{EI}$$

$$Y_I = Y_{P7} + D_{P7I} \times \cos G_{P7I}$$

Tableau 26 : Les coordonnées de point I par relèvement

	X_I (m)	Y_I (m)
A partir de E	462 046.509	629 960.091
Vérification à partir de P7	462 046.509	629 960.091

Tableau 27 : Coordonnées définitives de point I

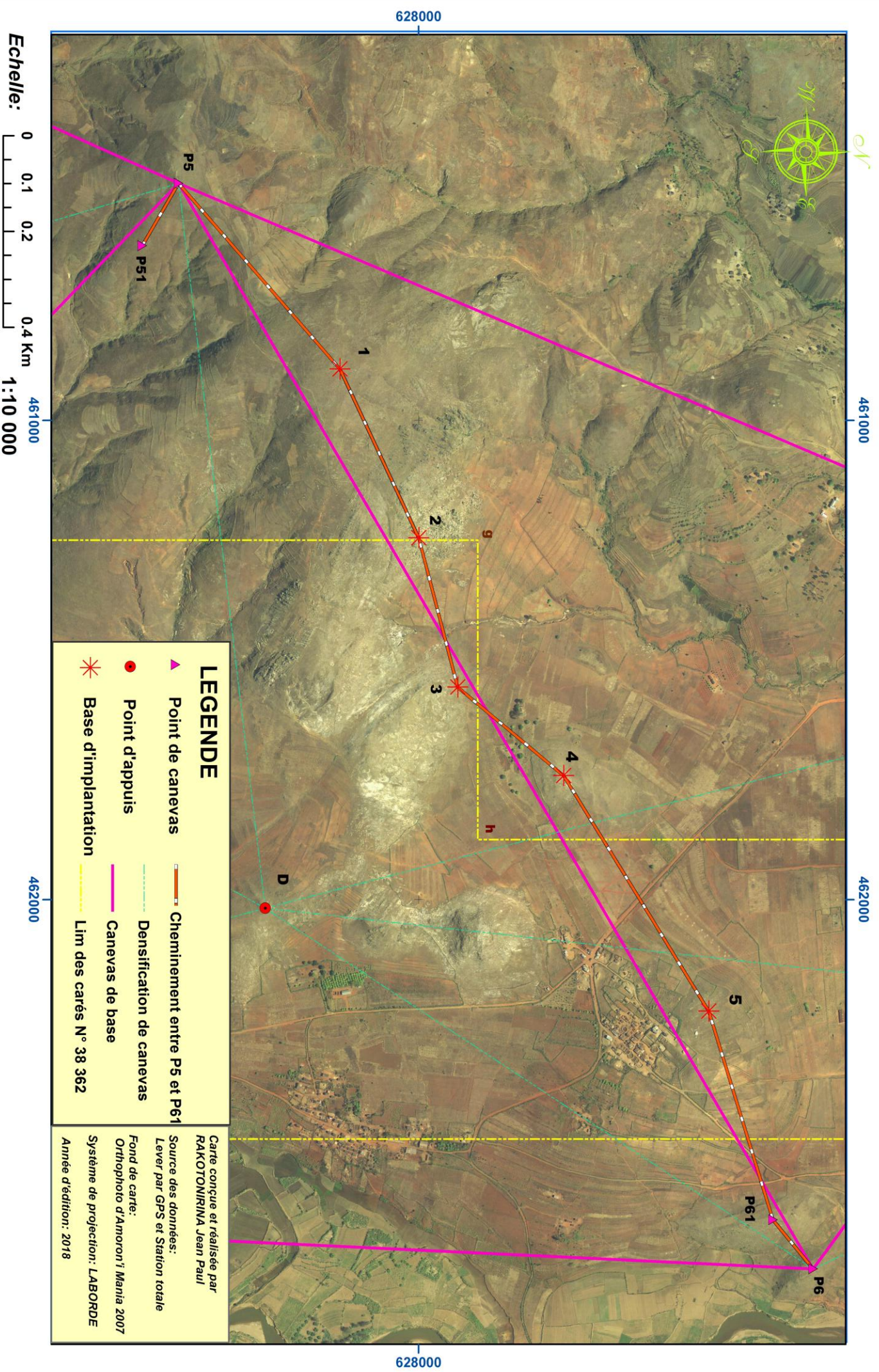
	X_I (m)	Y_I (m)	X_{IVRAI} (m)	Y_{IVRAI} (m)
Par intersection	462 046.479	629 960.116	462 046.49	629 960.10
Par relèvement	462 046.509	629 960.091		
Ecart (mm)	30	25		

2) Traitement de données sur logiciel Autocade-Covadis

Lorsqu'on connaît les coordonnées des stations, on peut choisir facilement les points de bases d'implantation en utilisant le logiciel Autocade-Covadis. C'est un logiciel de dessin qui permet de traiter des données topographiques et peut fournir le listing d'implantation en coordonnées polaires ou triangulaires.

Selon l'échelle de lever 10 000^e, voici un exemple de carte (Carte 6) qui montre le cheminement entre P₅ et P₆₁.

CARTE DE REPRESENTATION DE CHEMINEMENT ENTRE P5 ET P61



3) Listing d'implantation

Tableau 28 : Les coordonnées polaires des points à planter

Points à planter	Bases d'implantation	Stations	Références	Coordonnées polaires d'implantation	
				Dh (m)	θ (gon)
A	[P ₃ P ₃₁]	P ₃	P ₃₁	302.50	165.7434
		P ₃₁	P ₃	346.97	370.3107
B	[P ₁ P ₁₁]	P ₁	P ₁₁	27.26	388.6978
		P ₁₁	P ₁	6.23	143.8014
C	[S ₃ S ₄]	S ₃	S ₄	328.70	334.3622
		S ₄	S ₃	340.15	62.2024
D	[S ₄ S ₅]	S ₄	S ₅	298.87	77.2999
		S ₅	S ₄	359.71	343.1850
E	[S ₅ S ₆]	S ₅	S ₆	303.42	387.7839
		S ₆	S ₅	71.98	59.4546
F	[S ₆ S ₇]	S ₆	S ₇	553.24	36.8386
		S ₇	S ₆	341.77	269.2070
G	[23]	2	3	124.91	318.8697
		3	2	309.71	25.2099
H	[34]	3	4	321.05	47.6652
		4	3	225.49	315.8418
I	[IE]	I	E	176.06	199.2913
		E	I	397.88	399.6864
J	[IE]	E	I	255.39	161.1386
		I	E	455.27	379.1586

4) Implantation

a) Méthode d'implantation

En topographie, plusieurs sont les méthodes adaptés pour implanter des points dans un plan selon la situation du terrain et les instruments à utiliser. Ici, nous avons choisis l'intersection de deux visés par station totale entre deux points de base P_{x1} et P_{x2} à chaque point P_x à l'aide de coordonnées polaires. Le visé issu de la station P_{x1} est considéré comme visé de matérialisation et l'autre visé issu de P_{x2} pris comme contrôle.

Après avoir injecté dans Covadis les coordonnées Laborde des sommets de deux cheminements, les coordonnées de point I obtenu par relèvement et intersection, les coordonnées des canevas de base et points d'appuis et les coordonnées des sommets des carrées N° 38 362, on peut choisir facilement les points de base P_{x1} et P_{x2} à chaque point à implanter P_x . Puis on peut procéder couramment l'implantation à l'aide de station en utilisant les coordonnées polaires obtenus à l'aide du listing d'implantation.

b) Réalisation

Après avoir stationné sur le point P_{x1} , on positionne le zéro de limbe sur l'alignement $P_{x1} P_{x2}$ (P_{x2} pris comme référence), puis on ouvre l'angle θ . Lorsqu'on amène à cette direction souhaitée, on bloque le mouvement horizontal de l'appareil. Ensuite, on guide le porte prisme jusqu'à obtenir la distance Dh sur le listing d'implantation et on matérialise le point P_x .

Par vérification, on effectue exactement cette méthode en stationnant sur le point P_{x2} et prendre comme référence le point P_{x1} . Le point définitif P_x à implanter est l'intersection des deux cercles issus respectivement de P_{x1} et P_{x2} .

Chaque point à implanter est matérialisé, pour qu'il soit dur et fixe, avec de borne en béton de forme dont le repère est un rivet fer scellé au milieu de la borne. Et après la délimitation, la superficie totale du titre minier N° 38 362 est de 1 328, 12 Ha ou 13,28 km².