



# Caractéristiques des anticorps anti-érythrocytaires

BIO-RAD

Classe d'immunoglobuline		Caractéristiques <i>in vitro</i>						Associé à		Expression antigénique (%)			Remarques	
Anticorps	Symboles ISBT	IgM	IgG	TA en solution saline	TIA	Papaine 37 °C	Phéno-mène de dosage	Activation du complément	MHFN	RTH	Origine caucasienne	Origine afro-antillaise	Autres origines	
<b>Système ABO (ISBT 001) et système H (ISBT 018)</b>														
Anti-A	ABO1	Oui	Oui	Oui pour la fraction IgM	Oui pour la fraction IgG	↑↑		Oui certains hémolytiques	Non à modérée	Non à sévère	43	27	Asiatiques : 28 Mexicains : 25 Indiens d'Amérique du Sud : 0	
Anti-B	ABO2	Oui	Oui	Oui pour la fraction IgM	Oui pour la fraction IgG	↑↑		Oui certains hémolytiques	Non à modérée	Non à sévère	9	20	Asiatiques : 27 Mexicains : 13 Indiens d'Amérique du Sud : 0	
Anti-A,B	ABO3	Oui	Oui	Oui pour la fraction IgM	Oui pour la fraction IgG	↑↑		Rare	Non à sévère	Aucune à faible/retardée	56	51	Asiatiques : 57 Mexicains : 45	Les anticorps anti-A,B ne sont produits que par des individus de groupe O et ne peuvent être séparés en anticorps anti-A et anti-B.
Anti-A <sub>1</sub>	ABO4	Oui	Rare	Oui	Rare	↑↑		Rare	Non	Aucune à faible/retardée	34	19	Asiatiques : 27	Fréquence : 1-2 % chez les individus de phénotype A <sub>1</sub> , 25 % chez les individus de phénotype A,B. 99 % chez les individus de phénotype A <sub>2</sub> .
Anti-H	H1	Oui	Rare	Oui	Rare	↑↑		Certains	Possible chez les mères de phénotypes O <sub>1</sub> et H <sub>1</sub> *	Non à sévère chez les patients de phénotypes O <sub>1</sub> et H <sub>1</sub> *	Toutes les populations : 99,9			L'allo-anticorps anti-H est présent dans le sérum d'individus de phénotype Bombay (O) et Para-Bombay (H+). Les cellules de groupe O présentent l'expression antigénique la plus forte, les cellules de groupe A,B la plus faible.
<b>Système MNS (ISBT 002)</b>														
Anti-M	MNS1	Oui	Oui	IgM et IgG	Rare	↓↓	Oui		Non (sauf cas extrêmement rares)	Non (sauf cas extrêmement rares)	78	74		De nombreux exemples d'anticorps naturels irréguliers. Peut dépendre du pH. Plus fréquent chez les enfants et chez les patients atteints d'infections bactériennes.
Anti-N	MNS2	Oui	Oui	IgM et IgG	Rare	↓↓	Oui		Non	Non	72	75		De nombreux exemples d'anticorps naturels irréguliers. Les rares individus de phénotype N-S-S-U produisent un anticorps qui réagit avec l'antigène N sur la GPA et GPB, et qui peut être d'intérêt transfusionnel et/ou obstétrical.
Anti-S	MNS3	Certains	La plupart	Certains	La plupart	V	Oui	Certains	Non à sévère (rare)	Non à modérée (rare)	55	31		L'antigène S est sensible aux traces de chlore.
Anti-s	MNS4	Oui	Oui	Certains	La plupart	V	Oui	Rare	Non à sévère (rare)	Non à faible (rare)	89	93		Peut réagir en TIA après incubation à TA ou inférieur. Un pH de 6,0 renforce la réactivité de certains anticorps anti-s.
Anti-U	MNS5		Oui	Non	Oui	↔			Modérée à sévère	Modérée à sévère	99,9	99		L'auto-anticorps a été identifié comme pouvant causer une AHAJ dans de rares cas.
<b>Système P1PK (ISBT 003) &amp; système GLOB (ISBT 028)</b>														
Anti-P1	P1PK1	Oui	Rare	Oui	Très rare	↑↑		Rare	Non	Non à modérée/retardée (rare)	79	94	Cambodgiens, vietnamiens : 20	Il y a une forte variation d'expression antigénique entre GRs de phénotype P1. Cette variation est héritée et dépend au moins partiellement, de la zygote des allèles P <sup>1</sup> .
Anti-P	GLOB1	Oui	Oui	Certains	Certains	↑↑		Oui certains hémolytiques	Non à faible (chez les mères de phénotype P <sup>1</sup> avec anti-P)	Non à sévère (rare)	Toutes les populations : > 99,9			L'auto-anticorps anti-P se présente sous forme d'une hémolyse biphasique dans l'HPF ; elle peut être détectée par le test de Donath-Landsteiner et peut apparaître à la suite d'une maladie virale, en particulier chez les enfants.
Anti-PP1P <sup>a</sup> (Tj)			Oui	Certains	Certains	↑↑		Oui	Oui	Oui	100			Les allo-anticorps présents dans le sérum d'individus de phénotype p- peuvent engendrer une hémolyse totale dans du sérum frais. L'anticorps anti-PP1P <sup>a</sup> peut être à l'origine d'un avortement précoce.
<b>Système Rh (ISBT 004)</b>														
Anti-D	RH1	Certains	La plupart	Rare	Oui	↑↑		Extrêmement rare	Faible à sévère	Faible à sévère/immédiate ou retardée	85	92	Asiatiques : 99 Américains : 99	Fréquemment associé à l'anticorps anti-C.
Anti-C	RH2	Oui	Oui	Rare	Oui	↑↑	Oui	Non	Faible	Faible à sévère/immédiate ou retardée	68	27	Asiatiques : 93	L'anticorps anti-C est souvent présent dans les mélanges d'anticorps, en particulier avec l'anticorps anti-G ou anti-D.
Anti-E	RH3	Oui	Oui	Certains	Oui	↑↑	Oui	Non	Faible	Faible à sévère/immédiate ou retardée	29	22	Asiatiques : 39	Fréquemment associé à l'anticorps anti-c.
Anti-c	RH4	Certains	La plupart	Rare	Oui	↑↑	Oui	Non	Faible à sévère	Faible à sévère/immédiate ou retardée	80	98	Asiatiques : 47	Fréquemment associé à l'anticorps anti-E.
Anti-e	RH5	Certains	La plupart	Rare	Oui	↑↑	Oui	Non	Rare, généralement faible	Faible à modérée/retardée/hémolytique	98		Asiatiques : 96	Fréquemment associé à l'anticorps anti-C.
Anti-C*	RH6	Oui	Oui	Oui	Oui	↑↑		Non	Faible à modérée	Faible à sévère/immédiate ou retardée	2	1	Finlandais : 4 Lettons : 9	La majorité des individus de phénotype C*+ sont C+ ; de rares exemples sont C-.
<b>Système Lutheran (ISBT 005)</b>														
Anti-Lu <sup>a</sup>	LU1	Oui	Oui	La plupart	Certains	↔ à ↓		Rare	Non à faible (rare)	Non	8	5		En technique tube, les réactions présentent une image caractéristique de petits agglutinats dispersés et entourés de GRs non agglutinés. Les sérums contenant un anticorps anti-Lu <sup>a</sup> contiennent également souvent des anticorps anti-HLA.
Anti-Lu <sup>b</sup>	LU2	Oui	Oui	Certains	La plupart	↔ à ↓		Rare	Faible	Faible à modérée	Toutes les populations : 99,8			
Anti-Lu <sup>3</sup>	LU3		Oui	Non	Oui	↔		Rare	Pas de données	Pas de données	Toutes les populations : 100			L'anticorps anti-Lu <sup>3</sup> est uniquement produit par des individus immunisés de phénotype récessif rare Lu(a-b-).
<b>Système Kell (ISBT 006)</b>														
Anti-K	KEL1	Certains	La plupart	Certains	Oui	↔		Rare	Faible à sévère (rare)	Faible à sévère/retardée/hémolytique	9	2	Asiatiques : rare Juifs iraniens : 12 Arabes : 25	L'anticorps anti-K peut ne pas bien réagir lors de procédures en solution BFI. Certaines bactéries déclenchent la production d'anticorps anti-K de nature IgM. L'expression de l'antigène K peut être acquise du fait d'une activité bactérienne <i>in vivo</i> et <i>in vitro</i> .
Anti-k	KEL2	Rare	La plupart	Rare	Oui	↔		Non	Faible à sévère (rare)	Faible à modérée/retardée	99,8	100		
Anti-Kp <sup>a</sup>	KEL3		Oui	Très rare	Oui	↔		Non	Faible à sévère	Faible à modérée/retardée	2	< 0,01		En cas d'expression de l'antigène Kp <sup>a</sup> , l'expression d'autres antigènes hérités du système Kell peut être réprimée (effet cis-modifier). L'anticorps anti-Kp <sup>a</sup> est souvent associé à l'anticorps anti-K.
Anti-Kp <sup>b</sup>	KEL4	Rare	Oui	Rare	Oui	↔		Non	Faible à modérée	Faible à modérée/retardée	100			Les sérums contenant un anticorps anti-Kp <sup>b</sup> contiennent souvent un anticorps anti-K.
Anti-Js <sup>a</sup>	KEL6	Rare	La plupart	Rare	Oui	↔ à ↑		Non	Faible à sévère	Faible à modérée/retardée	< 0,01	20		
Anti-Js <sup>b</sup>	KEL7		Oui	Très rare	Oui	↔ à ↑		Non	Faible à sévère	Faible à modérée/retardée	100	99		
<b>Système Lewis (ISBT 007)</b>														
Anti-Le <sup>a</sup>	LE1	La plupart	Certains	Oui	Certains	↑↑		Oui, certains hémolytiques	Non (un cas faible)	Non (rare cas de réactions hémolytiques)	22	23		L'anticorps anti-Le <sup>a</sup> en conjonction avec l'anti-Le <sup>b</sup> sont des anticorps fréquemment naturels produit par des individus de phénotype Le(a-b-) en particulier lors de la grossesse. Il existe deux types d'anticorps anti-Le <sup>a</sup> : l'anti-Le <sup>a1</sup> (LE4), réagissant avec des GRs Le(a+) de groupe O et A <sub>2</sub> , ainsi que l'anticorps anti-Le <sup>a2</sup> réagissant avec tous les GRs Le(a-). D'autres anticorps réagissent spécifiquement avec des antigènes composés, tels que les antigènes AL6 <sup>a</sup> (LE5) et BL6 <sup>a</sup> (LE6).
Anti-Le <sup>b</sup>	LE2	La plupart	Certains	Oui	Certains	↑↑		Oui, certains hémolytiques	Non	Non	72	55		
<b>Système Duffy (ISBT 008)</b>														
Anti-Fy <sup>a</sup>	FY1	Rare	Oui	Très rare	Oui	↓↓	Certains	Rare	Faible à sévère (rare)	Faible à sévère (rare)/immédiate/retardée	66	10	Asiatiques : 99 Thailandais : 97	
Anti-Fy <sup>b</sup>	FY2	Très rare	Oui	Très rare	Oui	↓↓	Certains	Rare	Faible (rare)	Faible à sévère (rare)/immédiate/retardée	83	23	Chinois : 9,2 Asiatiques : 18,5 Thailandais : 31	
Anti-Fy <sup>3</sup>	FY3		Oui		Oui	↔	Oui	Rare	Faible (rare)	Faible à modérée/immédiate (rare)/retardée/hémolytique	100	32	Asiatiques : 99,9 Juifs yéménites : 99 Juifs israéliens : 96 Arabes israéliens : 75	
<b>Système Kidd (ISBT 009)</b>														
Anti-Jk <sup>a</sup>	JK1	Oui nombreux IgG + IgM	Oui nombreux IgG + IgM	Rare	Oui	↑	Certains	Oui si fraction IgM présente certains hémolytiques	Faible à modérée (rare)	Non à sévère/immédiate ou retardée/hémolytique	77	92	Asiatiques : 72	L'anticorps anti-Jk <sup>a</sup> se dégrade <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i> .
Anti-Jk <sup>b</sup>	JK2	Oui nombreux IgG + IgM	Oui nombreux IgG + IgM	Rare	Oui	↑	Certains	Oui si fraction IgM présente certains hémolytiques	Non à faible (rare)	Non à sévère/immédiate ou retardée/hémolytique	74	49	Asiatiques : 76	L'anticorps anti-Jk <sup>b</sup> se dégrade <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i> .
Anti-Jk <sup>3</sup>	JK3	Rare	Oui	Rare	Oui	↑		Oui, certains hémolytiques	Non à faible	Non à sévère/immédiate ou retardée	100		Polynésiens, finlandais : > 99	
<b>Système Diego (ISBT 010)</b>														
Anti-Di <sup>a</sup>	DI1		Oui (souvent IgG1 et IgG3)		Oui	↔		Certains	Faible à sévère	Non à sévère/retardée	Majorité des populations : 0,01 Indiens d'Amérique du Sud : de 2 chez les indiens de Caracas à 54 chez les indiens de Kängarangs japonais : 12, indiens Chippewa (Canada) : 11, chinois : 5, hispaniques : 1, polonais : 0,47			
Anti-Di <sup>b</sup>	DI2		Oui		Oui	↔	Oui	Non	Faible	Non à modérée/retardée	Majorité des populations : 100 Américains : 99			
Anti-Wr <sup>a</sup>	DI3	Oui	Oui		Oui	↔			Faible à sévère	Non à sévère/immédiate ou retardée/hémolytique	Toutes les populations : < 0,01			L'allo-anticorps anti-Wr <sup>a</sup> est souvent un anticorps naturel et qui se trouve dans le sérum d'environ 1-2 % des donneurs de sang. On le trouve fréquemment dans des sérums multiplespécifiques et c'est également une spécificité commune chez les patients atteints d'AHAI.
<b>Système Yt (ISBT 011)</b>														
Anti-Yt <sup>a</sup>	YT1		Oui (certains sont IgG4)		Oui	V	Certains		Non	Non à modérée (rare)/retardée	Majorité des populations : > 99,8 Juifs israéliens : 98,6, arabes israéliens : 97,6, druzes israéliens : 97,4			Les experts s'accordent sur le fait que les anticorps anti-Yt <sup>a</sup> sont souvent sans incidence transfusionnelle et qu'il peut ne pas être nécessaire de sélectionner du sang Yt(a-).
Anti-Yt <sup>b</sup>	YT2		Oui		Oui	V			Non	Non	Européens : 8, juifs israéliens : 21,3, arabes israéliens : 23,5, druzes israéliens : 26 Pas trouvé chez les japonais			L'anticorps anti-Yt <sup>b</sup> est rare et se trouve habituellement dans des sérums contenant d'autres spécificités d'anticorps.
<b>Système Xg (ISBT 012)</b>														
Anti-Xg <sup>a</sup>	XG1	Rare	La plupart	Certains	La plupart	↓↓		Certains	Non	Non	89 chez les femmes, 66 chez les hommes			
<b>Système Dombrock (ISBT 014)</b>														
Anti-Do <sup>a</sup>	DO1		Oui		Oui	↑			TDA positif mais pas de signe clinique de hémolytiques	Retardée et aiguë/hémolytique	67	55	Japonais : 24 Thailandais : 14	L'anticorps anti-Do <sup>a</sup> est connu pour sa fugacité <i>in vivo</i> .
Anti-Do <sup>b</sup>	DO2		Oui		Oui	↑			TDA positif mais pas de signe clinique de hémolytiques	Aiguë et retardée	82	89		
<b>Système Colton (ISBT 015)</b>														
Anti-Co <sup>a</sup>	CO1	Très rare	Oui		Oui	↔		Certains	Faible à sévère (rare)	Non à modérée/retardée/immédiate/hémolytique	Toutes les populations : 99,5			
Anti-Co <sup>b</sup>	CO2		Oui		Oui	↔		Rare	Faible	Non à modérée/retardée/hémolytique	Toutes les populations : 10			
<b>Système Chido/Rodgers (ISBT 017)</b>														
Anti-Ch1	CH/RG1		Oui (la plupart IgG2 et IgG4)		Oui	↓			Non	Pas hémolytique	Majorité des populations : 96 Japonais : 99			La plupart des anticorps anti-Ch1 sont des IgG2 et IgG4. Il est décrit quelques cas de réaction transfusionnelle anaphylactique à partir de produits plasmatiques et de plaquettes.
Anti-Rg1	CH/RG11		Oui		Oui	↓			Non	Pas hémolytique	Toutes les populations : > 98			Il est décrit quelques cas de réaction transfusionnelle anaphylactique à partir de produits plasmatiques et de plaquettes.
<b>Système Knops (ISBT 022)</b>														
Anti-Kn <sup>a</sup>	KN1		Oui		Oui	↓			Non	Non	94,5	99,9		
Anti-McC <sup>a</sup>	KN3		Oui		Oui	↓			Non	Non	98	94		
Anti-Yk <sup>a</sup>	KN5		Oui		La plupart	↓			Non	Non	92	98		
<b>Système John Milton Hagen, JMH (ISBT 026)</b>														
Anti-JMH	JMH1		Oui		Oui	↓			Non	Non	Toutes les populations : 100			Les phénotypes JMH- ou JMH-faibles peuvent être (transitoirement) acquis ; l'anticorps anti-JMH est dans ce cas principalement IgG4.
<b>Système I (ISBT 27) &amp; Ii (ISBT 207)</b>														
Anti-I	I1	Oui	Rare	Oui	Très rare	↑↑		Oui, certains hémolytiques	Non	Non	Adultes : > 99			L'auto-anticorps froid le plus courant, allo-anticorps rare chez les adultes de phénotype I- (adultes), titre élevé à 0-4 °C, large amplitude thermique, associé avec la MAF et l'infection par mycoplasma pneumoniae.
Anti-i	I2	Oui	Rare	La plupart	Très rare	↑↑		Oui, certains hémolytiques	Rare	Non	100			Les auto-anticorps peuvent être présents dans le sérum de personnes atteintes de mononucléose infectieuse et de certains syndromes lymphoprolifératifs.
<b>Système JR (ISBT 032)</b>														
Anti-Jr <sup>a</sup>	JR1	Certains	Oui		Oui	↑		Certains	TDA positif mais pas de hémolytiques habituellement. Cependant, un cas fatal de MHFN décrit	Probablement	Toutes les populations : > 99			Le phénotype Jr(a-) a été principalement trouvé chez des personnes d'origine japonaise et d'autres pays asiatiques, mais également chez des personnes d'origine nord-européenne, des arabes bédouins et une personne mexicaine.
<b>Système Lan (ISBT 033)</b>														
Anti-Lan	LAN1		Oui		Oui	↔		Certains	Non à faible	Non à sévère/hémolytique	Toutes les populations : > 99			Le phénotype Lan- est trouvé chez environ 1 personne sur 20'000 ; trouvé chez les personnes d'origine afro-antillaises, caucasiennes et japonaises.
<b>Système Vel (ISBT 034)</b>														
Anti-Vel	VEL1	Oui (généralement un mélange d'IgM et d'IgG)	Oui (généralement un mélange d'IgM et d'IgG)		Oui	↑↑		Oui, certains hémolytiques	TDA positif à sévère	Non à sévère/hémolytique	Toutes les populations : > 99,9			Les globules rouges présentant une expression affaiblie de l'antigène Vel peuvent être faussement déterminés comme Vel-. Des GRs Vel- ont été retrouvés chez 1 sur -4'000 personnes et 1 sur -1'700 personnes norvégiennes et suédoises.
<b>Collection Cost (ISBT 205)</b>														
Anti-Cs <sup>a</sup>	COST1		Oui		Oui	↔			Non	Non	Majorité des populations : > 98			
Anti-Cs <sup>b</sup>	COST2		Oui		Oui	↔					Majorité des populations : 34			Un seul exemple d'anticorps est publié.

**Bibliographie**

- Reid M E, Lomas-Francis C, Olsson M L. THE BLOOD GROUP ANTIGEN FactsBook. 3<sup>e</sup> ed. Oxford: Elsevier; 2012
- Daniels G. Human Blood Groups. 3<sup>e</sup> ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2013
- Klein H G, Anstee D. Mollinson's Blood Transfusion in Clinical Medicine. 12<sup>e</sup> ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2014
- Issitt P D, Anstee D. Applied Blood Group Serology. 4<sup>e</sup> ed. Durham (NC): Montgomery Scientific Publications; 1998

**Légendes\***

- Cellules traitées à la papaine, 37 °C
- ↑↑ nettement renforcé
- ↑ renforcé
- ↔ non affecté
- ↓ affaibli
- ↓↓ déaturée
- V variable

**Abreviations**

- AHAI Anémie hémolytique auto-immune
- BFI Solution de basse force ionique
- GR Globule rouge
- HPF Hémoglobuline paroxystique à frigore
- Ig Immunoglobuline
- ISBT Société internationale de transfusion sanguine
- MAF Maladie des agglutinines froides
- MHFN Maladie hémolytique du fœtus et du nouveau-né
- RTH Réaction transfusionnelle hémolytique
- TA Température ambiante
- TDA Test direct à l'antiglobuline
- TIA Test indirect à l'antiglobuline