

Annales du Contrôle National de Qualité des Analyses de Biologie Médicale

PH
PO₂
PCO₂

Michèle NOEL (Afssaps)
Alain FEUILLU (CHU Pontchaillou, Rennes)

Expédition : 2 septembre 2004
Clôture : 27 septembre 2004
Edition des compte-rendus individuels : 6 décembre 2004
Paramètres contrôlés : **04R et 04S** – pH, pO₂, pCO₂
Nombre de laboratoires concernés* : 936
Nombre de laboratoires participants** : 901

* Laboratoires ayant déclaré à l'Afssaps pratiquer les analyses concernées par l'envoi

**Laboratoires ayant retourné un bordereau-réponse correctement identifié par le code laboratoire, avant la date de clôture de l'opération

Résumé de l'opération

Les 2 échantillons envoyés lors de cette opération permettaient de mesurer le pH, la pO₂ et la pCO₂. De plus, le bordereau-réponse comportait un questionnaire visant à apprécier le nombre et la répartition des analyseurs de gaz du sang.

Vous trouverez dans le tableau I, les caractéristiques générales des 3 paramètres contrôlés lors de cette opération.

Les résultats concernant la mesure du pH et de la pCO₂ sont globalement satisfaisants. Au contraire, pour la mesure de la pO₂ les résultats sont encore trop dispersés.

Tableau I : récapitulatif des résultats de l'opération 04GAZ1

	04R	04S
pH		
Nombre de laboratoires *	911	910
Moy tr (Unité pH)	7,165	7,584
CV tr (%)	0,20%	0,29%
PO₂		
Nombre de laboratoires*	909	909
Moy tr (mm Hg)	65,7	144,4
CV tr (%)	13,7%	4,2%
PCO₂		
Nombre de laboratoires *	910	909
Moy tr (mm Hg)	68,9	23,0
CV tr (%)	3,9%	4,7%

* 38 laboratoires ont rendus plusieurs réponses

Définition des échantillons

Il s'agit d'ampoules à usage unique contenant une solution aqueuse équilibrée avec des mélanges gazeux de pO₂ et de pCO₂ connues.

Rappelons que ces solutions sont sensibles aux risques de contamination par l'air ambiant (surtout pour la pO₂ aux valeurs basses). Elles doivent donc être utilisées dans un respect absolu du mode d'emploi indiqué dans la lettre d'accompagnement : agitation pendant 30 secondes afin de remettre en solution l'atmosphère gazeuse située au dessus de la solution, puis introduction réalisée le plus rapidement possible après ouverture de l'ampoule, soit en utilisant un capillaire prévu à cet effet pour les systèmes d'acheminement par aspiration automatique, soit en utilisant une seringue de petit volume pour les introductions par pression

Deux niveaux ont été envoyés correspondant à un tableau d'acidose (04R) et d'alcalose (04S).

Le niveau de concentration des paramètres dans les échantillons a été testé par l'expert avant l'envoi (tableau II).

Tableau II : résultats obtenus par l'expert.

	04R		04S	
	Radiometer 725	Bayer Rapidlab 865	Radiometer 725	Bayer Rapidlab 865
PH (U pH)				
Nombre d'essais	10	10	10	10
Moyenne	7,14	7,17	7,56	7,60
PO ₂ (mm Hg)				
Nombre d'essais	10	10	10	10
Moyenne	76	59	162	159
PCO ₂ (mm Hg)				
Nombre d'essais	10	10	10	10
Moyenne	67,4	70,1	23,4	23,7

Traitement statistique et expression des résultats

Le traitement statistique des données comporte plusieurs étapes :

- élimination des valeurs aberrantes correspondant à des erreurs grossières ou à des inversions entre les résultats.
- calcul de la valeur cible, c'est à dire la moyenne générale, tous appareils confondus ainsi que la moyenne par type d'appareil utilisé si toutefois l'effectif est suffisant ($n \geq 10$). La moyenne est obtenue après une double troncature à 2 écarts-types, c'est à dire après deux éliminations successives des valeurs en dehors de la moyenne ± 2 écarts-types. Cette double troncature a pour but d'éliminer les valeurs extrêmes et d'améliorer la robustesse de ce paramètre.
- calcul du coefficient de variation inter-laboratoires : il est effectué après cette double troncature pour l'ensemble des résultats ou par catégorie d'appareil. Il estime la dispersion des résultats.
- Calcul de l'écart-réduit : il est effectué pour l'ensemble des résultats ou par catégorie d'appareil et permet d'estimer l'exactitude du résultat. Il exprime l'écart entre le résultat et la valeur cible proportionnellement à l'écart-type $[(\text{Résultat} - \text{moyenne})/\text{écart-type}]$. Un écart-réduit positif indique que le résultat est supérieure à la valeur cible, et inversement, un écart-réduit négatif indique que le résultat est inférieur à la valeur cible.

Les résultats sont donnés lorsque l'effectif avant troncature est suffisant ($n \geq 10$).

La normalité des distributions est testée grâce au test W de Shapiro et Wilk.

Résultats des participants

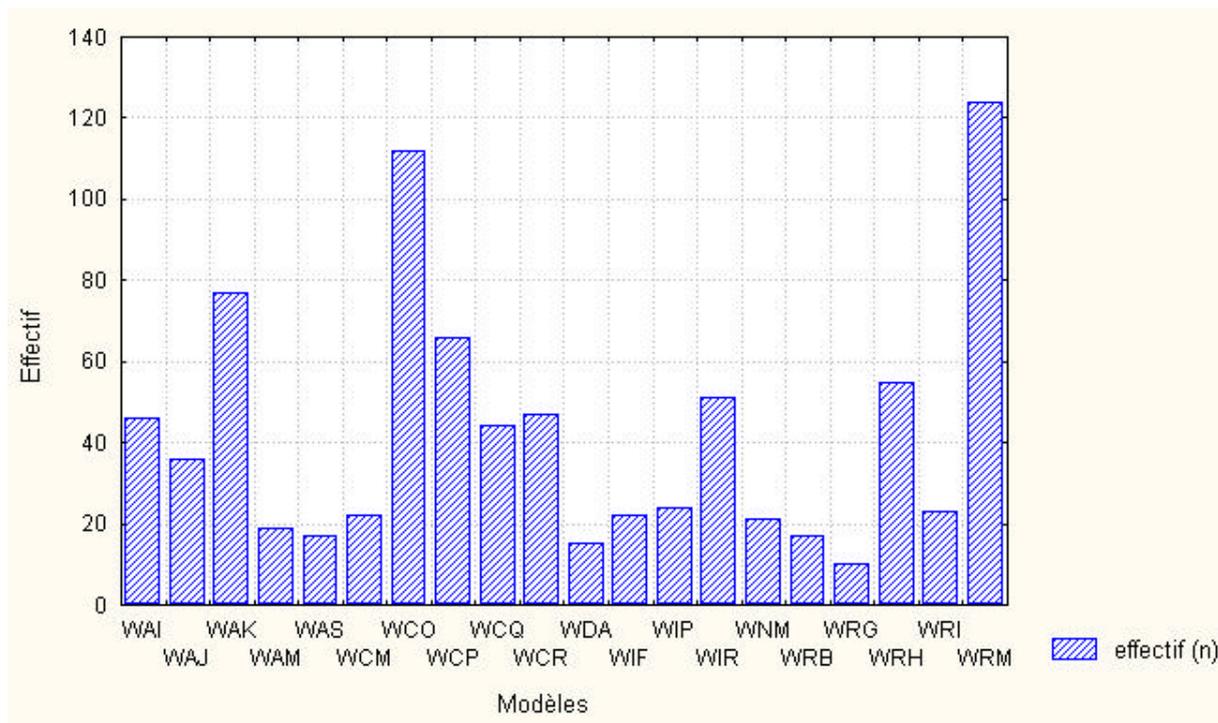
Les analyseurs de gaz du sang utilisés lors de cette opération

Le tableau III répertorie les différents modèles d'appareil de gaz du sang utilisés lors de ce contrôle de qualité. Ils reflètent l'hétérogénéité du parc d'appareils puisque 41 modèles sont représentés dont 21 sont utilisés par moins de 10 laboratoires. Le nombre d'utilisateurs pour chaque appareil est faible, avec seulement 3 analyseurs de gaz du sang avec plus de 75 utilisateurs (figure 1). Le parc d'appareils a peu évolué depuis 2003, hormis l'arrivée d'un nouvel appareil de gaz du sang, le Roche Omni S (WAS) et la quasi disparition des appareils Chiron 278-280-288 (WCN).

Tableau III – Effectifs des différents modèles d'appareils de gaz du sang utilisés lors du contrôle national de qualité

code	appareil	nb	code	appareil	nb
10 utilisateurs et plus			moins de 10 utilisateurs		
WAI	AVL Omni 1 à 9	46	WAG	AVL 990 à 995	4
WAJ	AVL Opti 1	36	WAH	AVL Compact 1-2-3	5
WAK	AVL Opti 3 - CcA	77	WAL	AVL Opti R	1
WAM	AVL Omni C	19			
WAS	ROCHE Omni S	17			
WCM	BAYER Rapidlab 348	22	WBB	BAYER Rapidpoint 100/405	3
WCO	BAYER Rapidlab 238-248	112	WCN	BAYER Chiron 278-280-288	2
WCP	BAYER Rapidlab série 800/840/845	66			
WCQ	BAYER Rapidlab série 850/855	44			
WCR	BAYER Rapidlab série 860/865	47			
			WEA	ESCHWEILER C2000	1
WDA	DIAMETRICS IRMA SL série 2000	15			
WIF	IL 1610 à 1650	22	WIG	IL GEM 1 ^{er}	2
WIP	IL GEM 3000	24	WIV	IL BG3	5
WIR	IL Synthesis	51	WIW	IL 1304	4
			WIY	IL 1306	2
WNM	NOVA pHox	21	WNI	NOVA Biomedical SP 9	1
			WNJ	NOVA Biomedical SP ULTRA C/B/D/E	2
			WNL	NOVA Biomedical SP M	5
			WNO	NOVA Biomedical CCX1-1+CCX2-2+	3
			WNP	NOVA Biomedical CCX3-3+	1
			WPA	I Stat	4
WRB	RADIOMETER ABL 500 - 600 - 605	17	WRA	RADIOMETER ABL 50	3
WRH	RADIOMETER ABL 520 - 620 - 625	55	WRC	RADIOMETER ABL 505	3
WRI	RADIOMETER ABL 5/ BPH 5	23	WRD	RADIOMETER ABL 555	2
WRG	RADIOMETER ABL 510 - 610 - 615	10	WRF	RADIOMETER 3/4/30/300/330	4
WRM	RADIOMETER ABL série 700	124	WRL	RADIOMETER ABL 70	3

Figure 1 – Effectifs pour les appareils de gaz du sang les plus utilisés (n ≥ 10)



pH Echantillons 04R et 04S

Les principaux résultats concernant la mesure du pH sont donnés dans les tableaux IV et V. Pour les 2 échantillons la distribution de l'ensemble des valeurs est normale (test W de Shapiro-Wilk, $p < 0,0001$, figure 2 et 3). Les résultats de 34 laboratoires (04R) soit 3,7% de l'ensemble des résultats et de 32 laboratoires (04S) soit 3,5 % de l'ensemble des résultats s'écartent de plus de 3 écart-types de la valeur cible (moyenne générale tronquée).

Les données concernant la précision sont illustrées dans la figure 4. Globalement la précision est convenable quels que soient les échantillons testés, sans évolution notable en regard des résultats obtenus lors du contrôle national de qualité de 2003. Ainsi pour 04R, 17 des 20 appareils les plus utilisés présentent un CV inférieur à 0,15%. Les résultats sont similaires pour 04S. Pour l'échantillon 04R (valeur basse), les performances des appareils AVL Opti1, Diametrics IRMA SL série 2000 et Nova pHox (AJ, DA et NM) sont moindres.

En ce qui concerne l'exactitude (figure 5), 4 appareils sur 20 : AVL Opti1, Diametrics IRMA SL série 2000, IL GEM 3000 et Nova pHox (AJ, DA, IP, NM) s'écartent de la valeur cible (moyenne générale tronquée) de plus de 2 écart-types pour l'échantillon 04S (pH dans la zone de l'alcalose) et donnent des résultats plus élevés que ceux obtenus par l'ensemble du parc. Deux appareils, AVL Opti1 et IL GEM 3000 (AJ et IP) donnent des résultats élevés pour l'échantillon caractéristique de la zone de l'alcalose et des résultats bas pour l'échantillon caractéristique de la zone de l'acidose.

Tableau IV – échantillon 04R, résultats concernant le pH (résultats exprimés en unité pH)

CodeApp	Fabricant	Modèle	NbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
___	Moyenne générale		839	7,1651	0,20	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	42	7,1630	0,09	-0,15
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	33	7,1427	0,20	-1,58
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	69	7,1822	0,12	1,20
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	17	7,1705	0,10	0,38
WAS	ROCHE	AVL Omni S	17	7,1629	0,11	-0,16
WCM	BAYER	Rapidlab 348	20	7,1710	0,15	0,42
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	101	7,1710	0,13	0,41
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	61	7,1794	0,08	1,01
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	38	7,1833	0,06	1,29
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	44	7,1775	0,08	0,88
WDA	DIAMETRICS	IRMA SL série 2000	14	7,1705	0,24	0,38
WIF	INSTR. LABORATORY	L 1610 à 1650	20	7,1502	0,15	-1,05
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	23	7,1448	0,07	-1,43
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	48	7,1631	0,07	-0,14
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	21	7,2068	0,39	2,94
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	16	7,1593	0,06	-0,41
WRG	RADIOMETER	ABL 510-610-615	9	7,1587	0,06	-0,45
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	50	7,1548	0,05	-0,73
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	22	7,1534	0,07	-0,83
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	114	7,1484	0,07	-1,18

Figure 2 – échantillon 04R, histogramme des résultats tous appareils (résultats exprimés en unité pH).

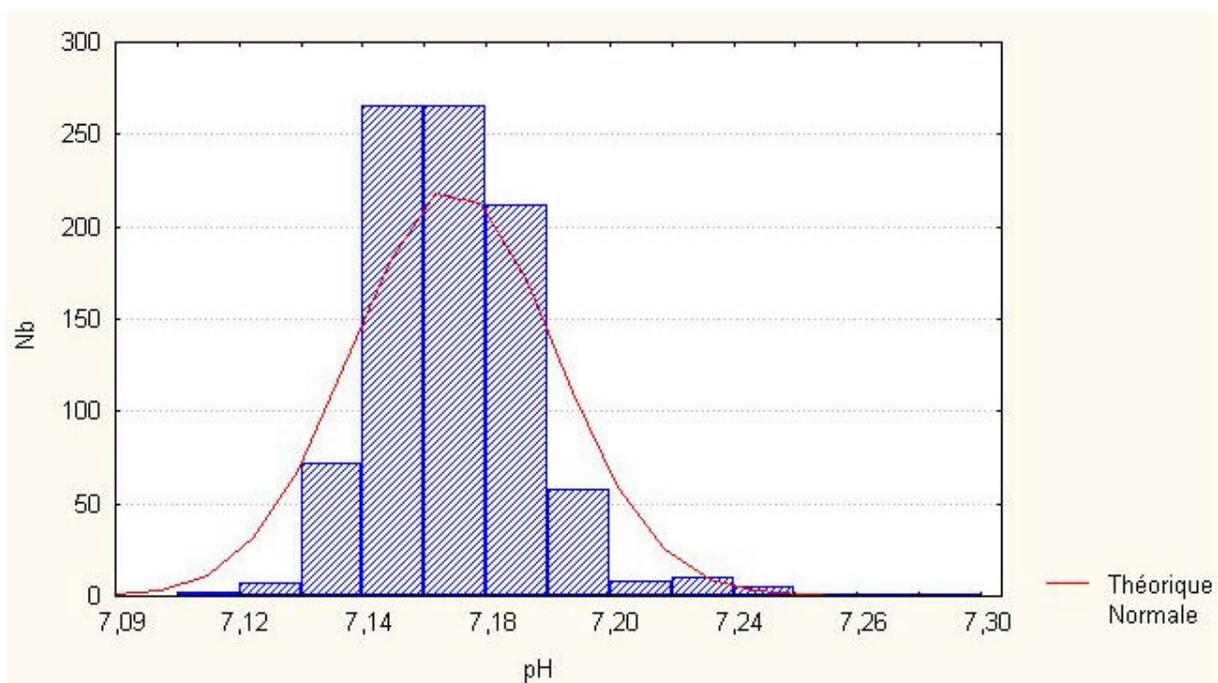


Tableau V – échantillon 04S, résultats concernant le pH (résultats exprimés en unité pH)

CodeApp	Fabricant	Modèle	NbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
---	Moyenne générale		821	7,5835	0,26	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	43	7,5583	0,09	-1,27
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	34	7,6268	0,28	2,19
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	68	7,6153	0,12	1,61
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	17	7,5588	0,09	-1,25
WAS	ROCHE	AVL Omni S	17	7,5604	0,08	-1,17
WCM	BAYER	Rapidlab 348	21	7,5837	0,15	0,01
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	104	7,5823	0,15	-0,06
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	59	7,6000	0,06	0,83
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	40	7,6035	0,05	1,01
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	42	7,6056	0,06	1,12
WDA	DIAMETRICS	IRMA SL série 2000	11	7,6348	0,16	2,60
WIF	INSTR. LABORATORY	IL 1610 à 1650	19	7,5515	0,08	-1,62
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	22	7,6277	0,06	2,24
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	48	7,5769	0,08	-0,33
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	20	7,6103	0,13	1,35
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	16	7,5771	0,05	-0,33
WRG	RADIOMETER	ABL 510-610-615	10	7,5764	0,05	-0,36
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	50	7,5751	0,04	-0,43
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	23	7,5661	0,07	-0,88
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	113	7,5686	0,04	-0,76

Figure 3 – échantillon 04S, histogramme des résultats tous appareils (résultats exprimés en unité pH).

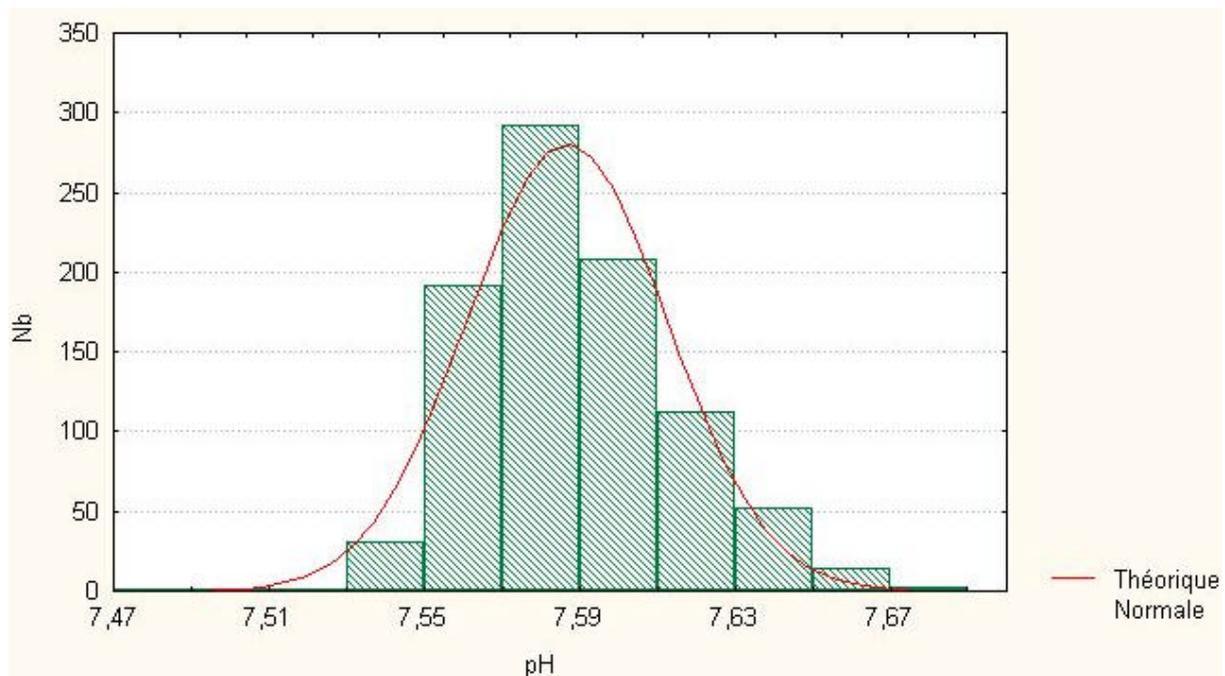


Figure 4 – Coefficients de variation (CV) obtenus par les appareils de gaz du sang les plus utilisés, pour la mesure du pH.

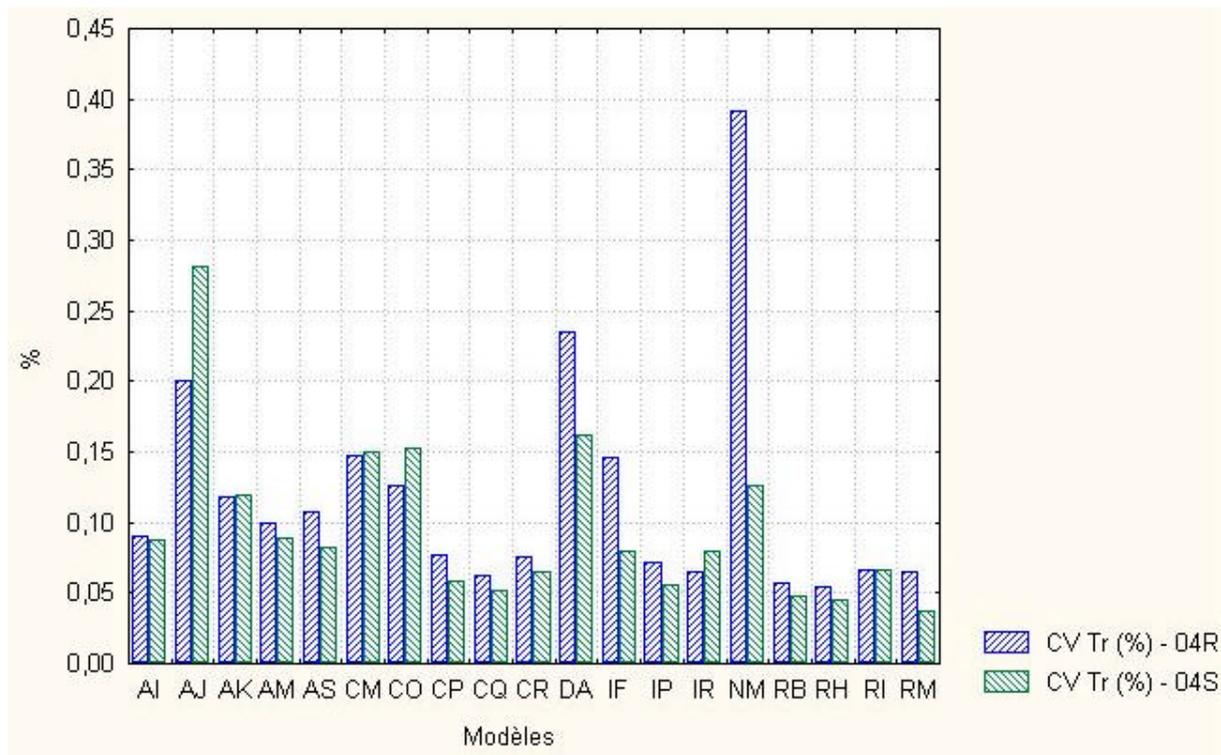
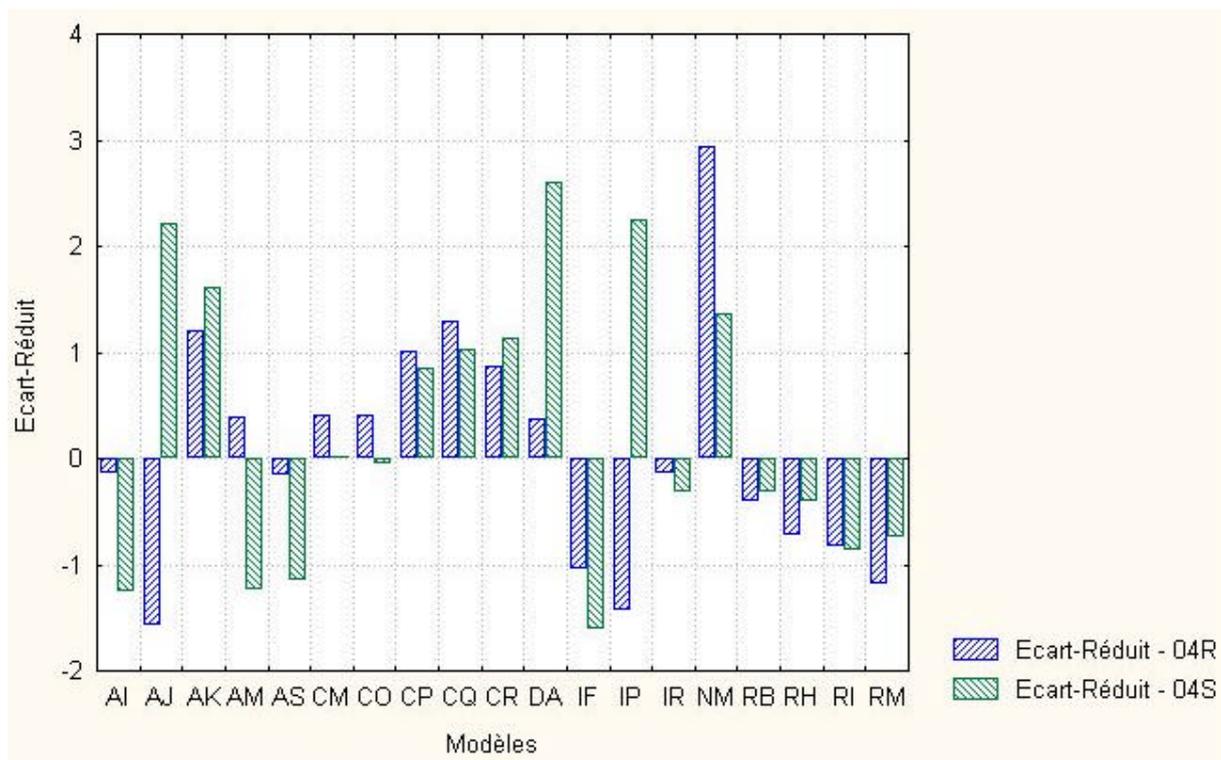


Figure 5 – Ecarts-réduits obtenus par les appareils de gaz du sang les plus utilisés, pour la mesure du pH.



PO2 Echantillons 04R et 04S

Résultats des participants

Les principales caractéristiques concernant les résultats obtenus lors de la mesure de la pO₂ sont données dans les tableaux VI et VII. Pour les 2 échantillons la distribution de l'ensemble des valeurs est normale ($p < 0,0001$, test W de Shapiro-Wilk, $p < 0,0001$, figure 6 et 7). Pour l'échantillon 04R, les résultats de 51 laboratoires soit 5,6% de l'ensemble des résultats et pour l'échantillon 04S, ceux de 78 laboratoires soit 8,6 % de l'ensemble des résultats, s'écartent de plus de 3 écart-types de la valeur cible (moyenne générale tronquée).

Les données concernant la précision sont illustrées dans la figure 8. Pour l'échantillon dans la zone de l'acidose (04R) les coefficients de variation sont beaucoup plus élevés que ceux obtenus pour l'échantillon 04S. Ainsi, le CV tronqué général de l'échantillon 04R est 3,7 fois supérieur au CV tronqué général de l'échantillon 04S (13,5% versus 3,66%). Pour l'échantillon 04R, 16 des 19 appareils les plus utilisés présentent un CV inférieur à 15% et pour 3 types d'appareils Omni 1 à 9, OmniC et OmniS (AI, AM, AS) la précision est mauvaise avec un CV supérieur à 20%. Le mode d'aspiration choisi pour introduire les solutions de contrôle de qualité influe peut être sur les résultats obtenus et pourrait expliquer ces importantes variations de valeurs. Par contre, pour l'échantillon 04S, tous les appareils sauf un présentent un CV inférieur à 5%. La précision des appareils de gaz du sang est satisfaisante pour l'échantillon 04S (valeur élevées) mais faible dans la zone de l'hypoxie.

En ce qui concerne l'exactitude (figure 9), un appareil IRMA SL série 2000 (DA) sur les 20 appareils les plus utilisés, s'écarte de la valeur cible (moyenne générale tronquée) de plus de 2 écart-types pour l'échantillon 04S et donne, pour les 2 échantillons, des résultats systématiquement plus élevées que ceux obtenus par l'ensemble du parc. Ce résultat s'explique sans doute par la manipulation difficile du contrôle de qualité sur ce type de cassette.

Tableau V I– échantillon 04R, résultats concernant la pO2 (résultats exprimés en mm de Hg)

CodeApp	Fabricant	Modèle	NbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
___	Moyenne générale		818	65,71	13,50	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	44	71,31	27,74	0,63
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	30	75,47	4,47	1,10
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	67	78,29	4,57	1,42
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	17	75,93	22,69	1,15
WAS	ROCHE	AVL Omni S	17	77,23	32,54	1,30
WCM	BAYER	Rapidlab 348	19	61,51	5,04	-0,47
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	106	58,67	11,28	-0,79
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	59	60,99	12,24	-0,53
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	39	59,83	10,40	-0,66
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	43	58,59	12,95	-0,80
WDA	DIAMETRICS	IRMA SL série 2000	12	82,27	12,12	1,87
WIF	INSTR. LABORATORY	IL 1610 à 1650	20	65,29	6,52	-0,05
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	23	70,41	2,66	0,53
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	47	58,28	7,37	-0,84
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	19	63,86	5,02	-0,21
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	15	66,51	4,02	0,09
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	50	68,18	8,22	0,28
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	20	57,15	2,68	-0,96
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	112	68,90	3,42	0,36

Figure 6 - échantillon 04R, histogramme des résultats de pO2 tous appareils (résultats exprimés en mm de Hg).

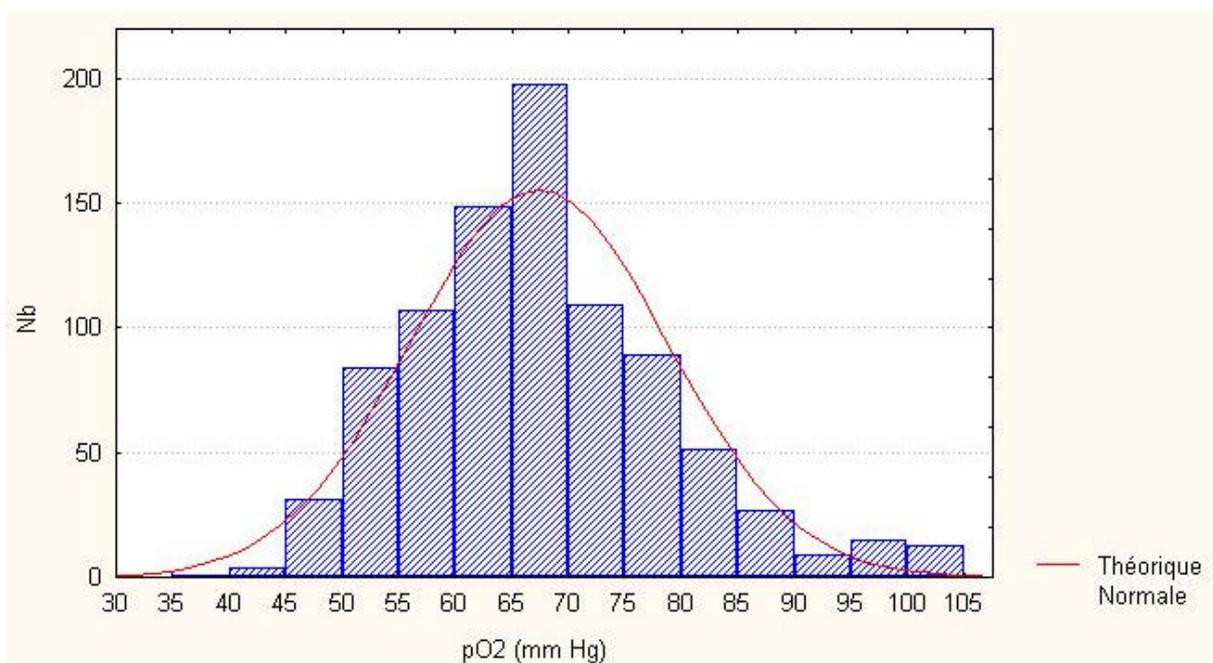


Tableau VII – échantillon 04S, résultats concernant la pO2 (résultats exprimés en mm de Hg).

CodeApp	Fabricant	Modèle	HbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
___	Moyenne générale		793	144,43	3,66	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	42	143,07	4,12	-0,26
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	35	143,51	3,95	-0,17
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	70	140,91	2,86	-0,66
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	16	148,48	1,89	0,77
WAS	ROCHE	AVL Omni S	17	150,33	5,16	1,12
WCM	BAYER	Rapidlab 348	19	138,71	3,86	-1,08
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	101	136,90	4,63	-1,42
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	53	144,79	2,40	0,07
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	36	142,80	2,04	-0,31
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	42	144,33	2,93	-0,02
WDA	DIAMETRICS	RMA SL série 2000	9	162,22	2,50	3,37
WIF	INSTR. LABORATORY	L 1610 à 1650	19	146,34	3,42	0,36
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	23	150,02	2,73	1,06
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	45	144,61	2,73	0,03
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	20	147,01	2,89	0,49
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	15	146,87	3,50	0,46
WRG	RADIOMETER	ABL 510-610-615	8	150,29	1,76	1,11
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	51	148,84	3,36	0,83
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	21	146,14	2,23	0,32
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	115	144,45	2,33	0,00

Figure 7- échantillon 04S, histogramme des résultats de pO2 tous appareils (résultats exprimés en mm de Hg).

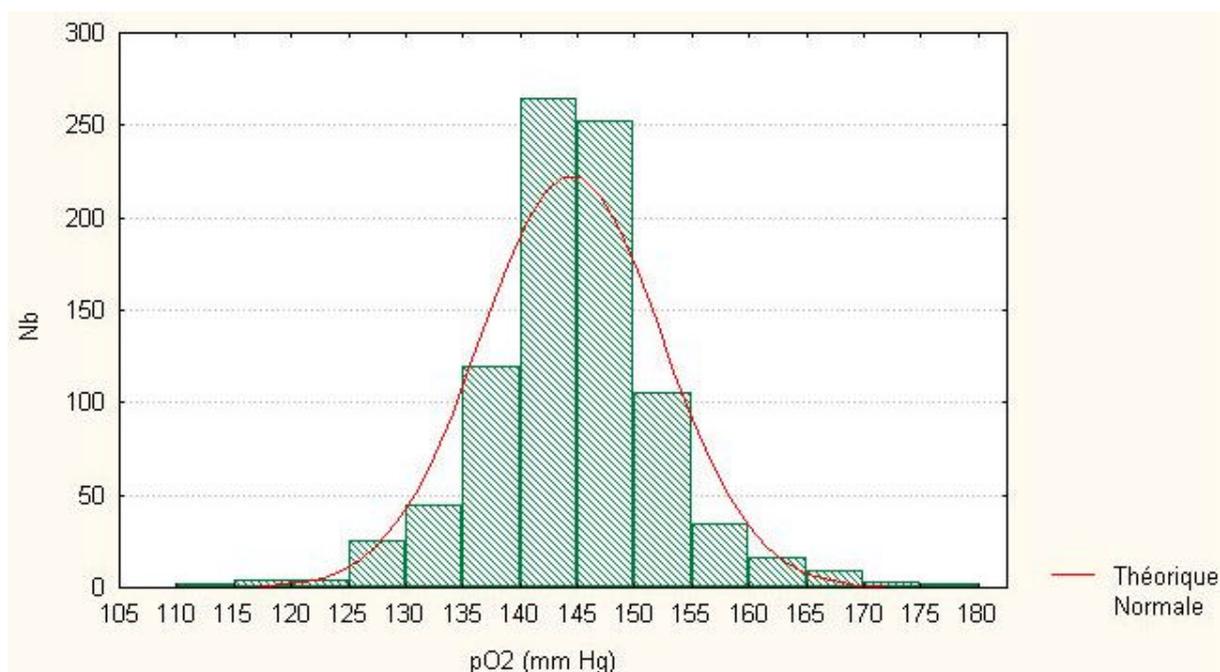


Figure 8 - Coefficient de variation (CV) pour la mesure de la pO2 des appareils de gaz du sang les plus utilisés

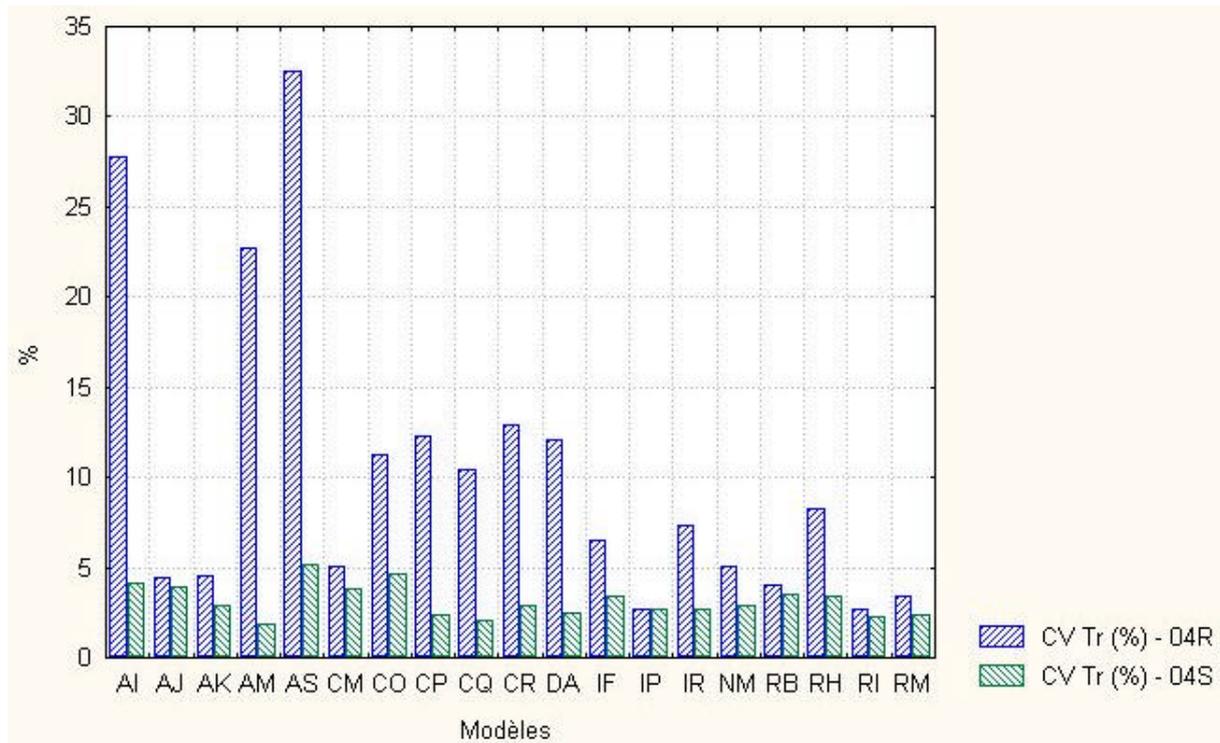
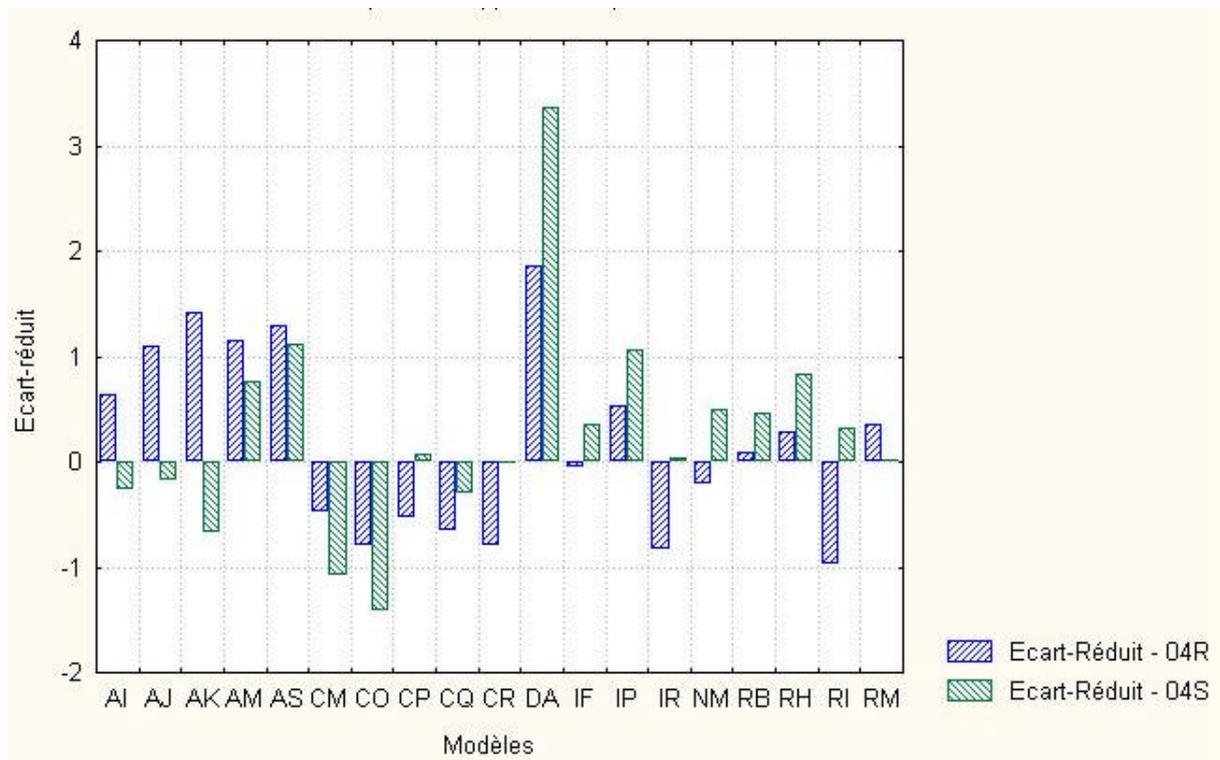


Figure 9 - Ecart-réduit des appareils de gaz du sang les plus utilisés, pour la mesure de la pO2



PCO2

Echantillons 04R et 04S

Les principales données concernant les résultats obtenus lors de la mesure de la pCO₂ sont regroupées dans les tableaux VIII et IX. Pour les 2 échantillons la distribution de l'ensemble des valeurs est normale ($p < 0,0001$, test W de Shapiro-Wilk, $p < 0,0001$, figure 10 et 11). Pour l'échantillon 04R, les résultats de 34 laboratoires soit 3,7 % de l'ensemble des résultats et pour l'échantillon 04S, ceux de 53 laboratoires soit 5,8 % de l'ensemble des résultats, s'écartent de plus de 3 écart-types de la valeur cible (moyenne générale tronquée).

Les données concernant la précision sont illustrées dans la figure 12. C'est pour l'échantillon dans la zone de l'acidose (04R), que les coefficients de variation sont en général plus élevés que ceux obtenus pour l'échantillon 04S. Pour l'échantillon 04R, tous les appareils les plus utilisés sauf deux Synthesis et IL 1610 à 1650 (IR et IF) présentent un CV inférieur à 5%. Pour l'échantillon 04S, tous les appareils présentent un CV inférieur à 5%.

En ce qui concerne l'exactitude (figure 13), seul un appareil : SP pHOX (NM), s'écarte de la valeur cible de plus de 2 écart-types pour l'échantillon 04R et donne pour cet échantillon, des résultats systématiquement plus faibles que ceux obtenus par l'ensemble du parc. De plus, 2 appareils IRMA SL 2000 et GEM 3000 (DA et IP) donnent des résultats élevés pour l'échantillon avec une pCO₂ forte (04R) et des résultats bas pour l'échantillon avec une pCO₂ faible (04S). Cette même discordance avait été notée pour l'appareil GEM 3000 (IP) pour les résultats concernant le pH.

Tableau VIII – échantillon 04R, résultats concernant la pCO2 (résultats exprimés en mm de Hg)

CodeApp	Fabricant	Modèle	NbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
___	Moyenne générale		832	68,93	3,91	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	44	70,47	2,68	0,57
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	35	71,44	3,35	0,93
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	69	70,12	2,33	0,44
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	19	71,62	3,62	1,00
WAS	ROCHE	AVL Omni S	16	70,76	2,30	0,68
WCM	BAYER	Rapidlab 348	20	67,49	3,20	-0,54
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	104	69,89	2,95	0,35
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	59	69,87	3,68	0,35
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	38	67,88	2,91	-0,39
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	41	69,39	3,05	0,17
WDA	DIAMETRICS	IRMA SL série 2000	13	70,92	2,70	0,74
WIF	INSTR. LABORATORY	L 1610 à 1650	20	70,18	2,60	0,46
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	21	70,79	1,56	0,69
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	48	70,49	4,46	0,58
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	20	61,65	4,09	-2,70
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	15	66,97	0,91	-0,73
WRG	RADIOMETER	ABL 510-610-615	8	66,24	2,43	-1,00
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	52	67,38	1,55	-0,58
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	20	68,05	2,10	-0,33
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	114	66,03	2,30	-1,08

Figure 10 - échantillon 04R, histogramme des résultats tous appareils (résultats exprimés en mm de Hg)

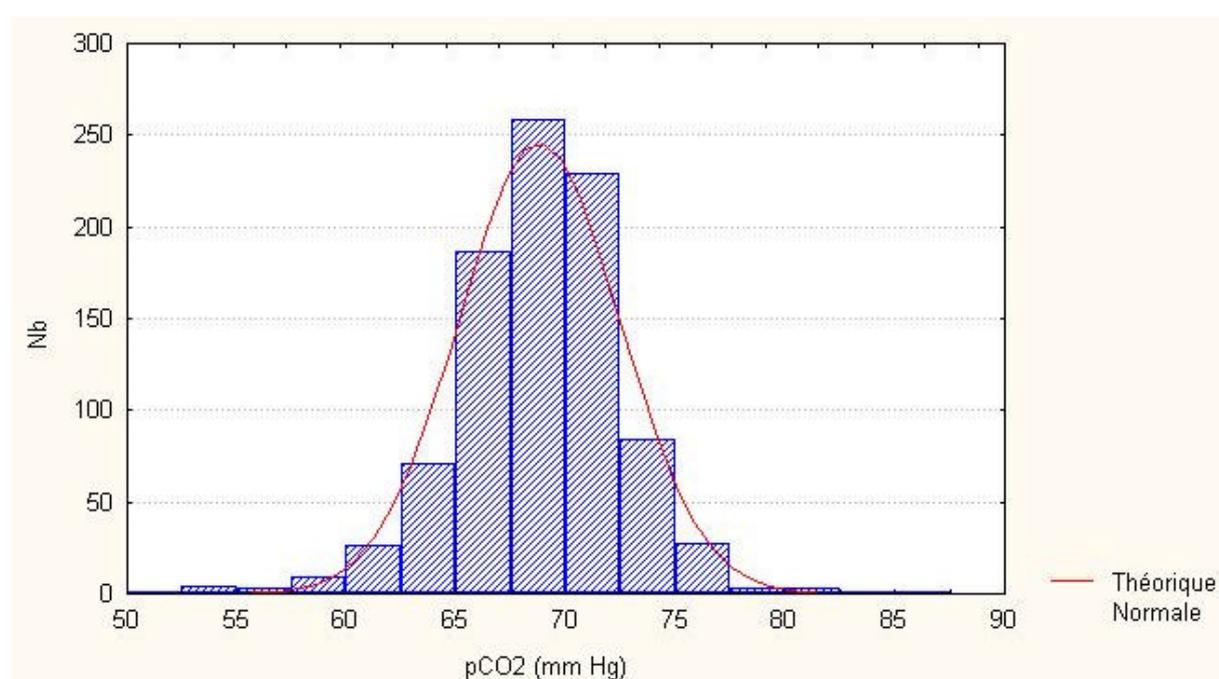


Tableau IX – échantillon 04S, résultats concernant la pCO₂ (résultats exprimés en mm de Hg).

CodeApp	Fabricant	Modèle	NbreTr	MoyTr	CVTr %	Ecart réduit
___	Moyenne générale		817	22,99	3,92	0,00
WAI	AVL INSTR. MED.	Omni 1 à 9	44	23,93	3,61	1,05
WAJ	AVL INSTR. MED.	Opti 1	33	22,55	4,04	-0,49
WAK	AVL INSTR. MED.	opti 3-CCA	68	22,89	3,29	-0,10
WAM	AVL INSTR. MED.	Omni C	17	23,79	1,83	0,89
WAS	ROCHE	AVL Omni S	16	23,61	2,38	0,69
WCM	BAYER	Rapidlab 348	21	23,17	4,88	0,21
WCO	BAYER	Rapidlab 238 - 248	97	23,22	3,35	0,26
WCP	BAYER	Rapidlab série 800/840/845	55	23,02	2,23	0,04
WCQ	BAYER	Rapidlab série 850/855	40	23,44	2,82	0,51
WCR	BAYER	Rapidlab série 860/865	40	23,50	2,41	0,57
WDA	DIAMETRICS	IRMA SL série 2000	9	21,39	1,68	-1,77
WIF	INSTR. LABORATORY	IL 1610 à 1650	20	22,52	7,13	-0,51
WIP	INSTR. LABORATORY	GEM 3000	23	21,30	2,21	-1,86
WIR	INSTR. LABORATORY	Synthesis	49	23,02	5,34	0,04
WNM	NOVA Biomedical	SP pHOX	17	21,84	3,00	-1,28
WRB	RADIOMETER	ABL 500-600-605	15	23,11	2,66	0,14
WRG	RADIOMETER	ABL 510-610-615	10	23,36	2,96	0,42
WRH	RADIOMETER	ABL 520-620-625	51	23,25	1,90	0,29
WRI	RADIOMETER	ABL 5 / BPH 5	21	22,76	1,92	-0,25
WRM	RADIOMETER	ABL série 700	109	22,55	1,77	-0,48

Figure 11 - échantillon 04S, histogramme des résultats tous appareils (résultats exprimés en mm de Hg).

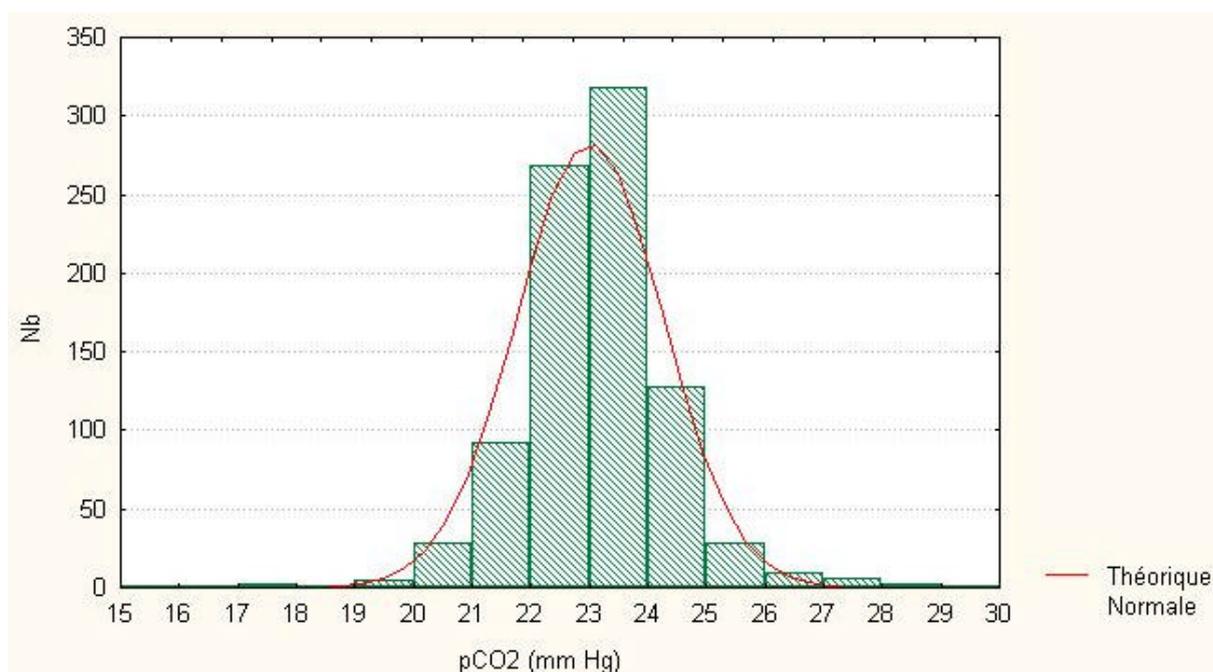


Figure 12 - Coefficient de variation (CV) pour la mesure de la pCO₂ des appareils de gaz du sang les plus utilisés

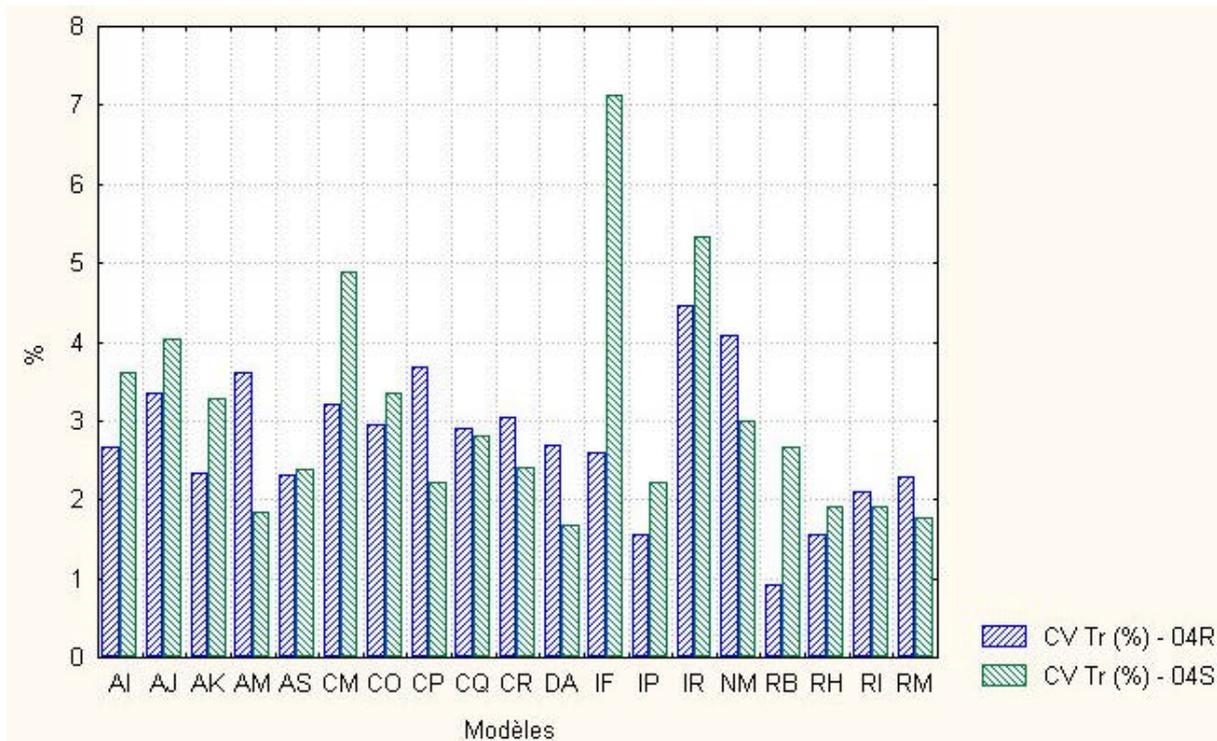
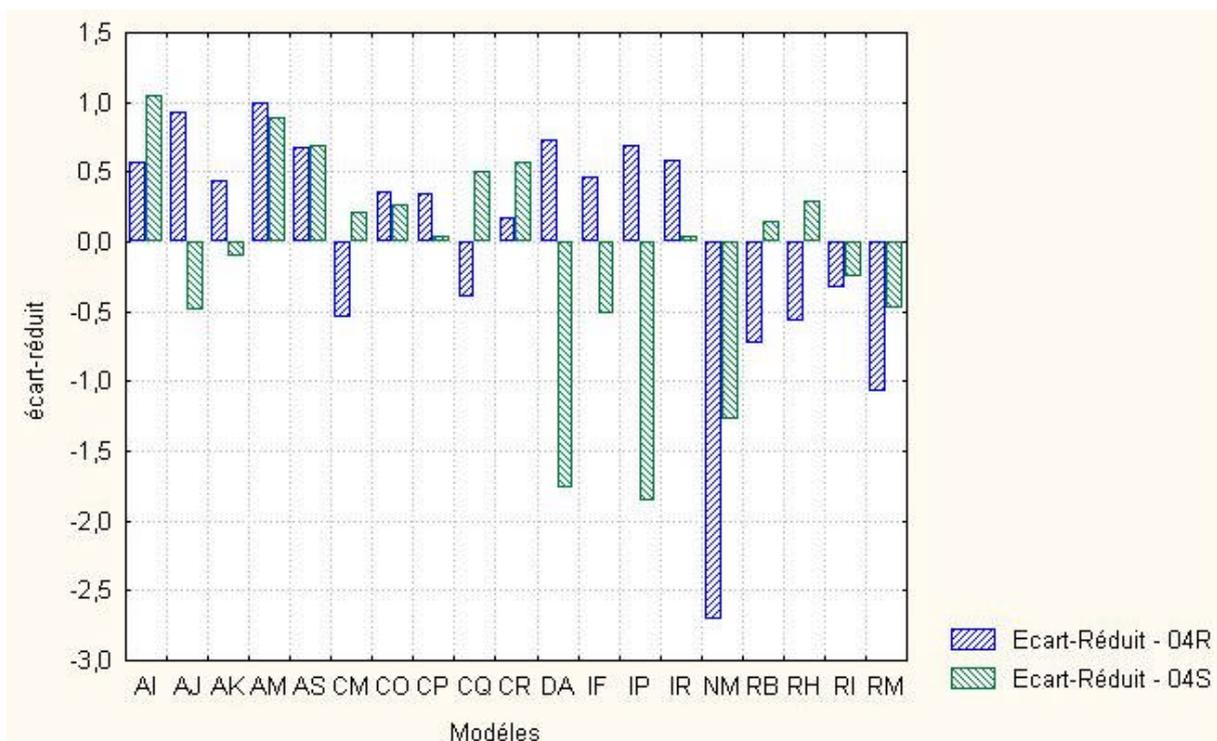


Figure 13 - Ecart-réduit des appareils de gaz du sang les plus utilisés, pour la mesure de la pCO₂



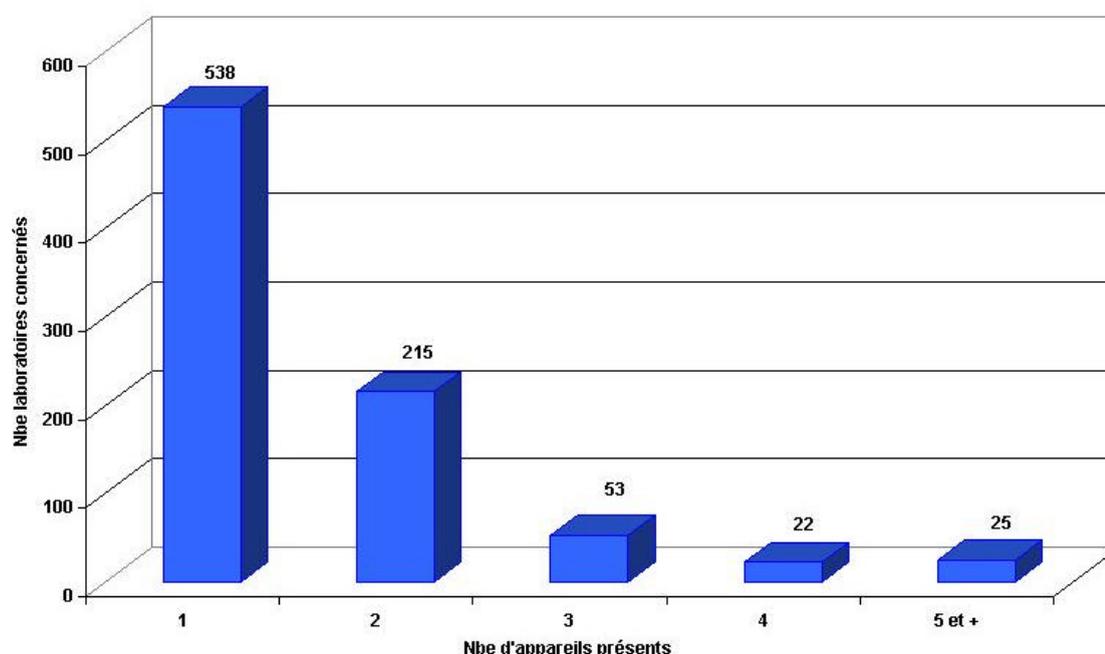
Questionnaire

Le bordereau-réponse comportait un questionnaire ayant pour but de connaître d'une part, la répartition des analyseurs de gaz du sang présents sous la responsabilité du biologiste dans et hors laboratoires et d'autre part, le souhait des biologistes concernant la mise en place éventuelle d'une évaluation externe de la qualité pour les appareils de gaz du sang présents hors laboratoire sous leur responsabilité.

Nous avons reçu 853 réponses soit un taux de réponse d'environ 95%. La répartition des laboratoires en fonction du nombre total d'analyseurs de gaz du sang présents est indiquée dans la figure 14. Pour 538 laboratoires (63 %), un seul appareil est présent. Cet appareil est situé dans le laboratoire dans 471 cas ou hors laboratoire dans 67 cas. Pour les 315 laboratoires restants (37 %), le laboratoire dispose de 2 à 11 appareils de gaz du sang. Pour 130 laboratoires, tous les appareils sont situés dans le laboratoire. Dans 185 cas, au moins un des appareils est situé hors laboratoire.

Enfin, la majorité des laboratoires disposant de plusieurs appareils de gaz du sang dont au moins un situé hors laboratoire (soit 135/185) souhaiteraient la mise en place d'une évaluation externe de la qualité pour les appareils de gaz du sang présents hors du laboratoire sous leur responsabilité.

Figure 14 – Répartition des laboratoires en fonction du nombre d'analyseurs de gaz du sang présents.



Conclusion

Cette opération de contrôle de qualité confirme une amélioration des résultats. Pour la mesure du pH et de la pCO₂, les résultats sont homogènes, ce qui est rassurant pour deux paramètres fréquemment demandés lors de situations cliniques d'urgence. En ce qui concerne la mesure de la pO₂, les résultats plus difficiles à interpréter, sont peu satisfaisants pour l'échantillon dans la zone de l'acidose (O4R). Rappelons que les résultats du contrôle de qualité peuvent eux aussi être affectés par des erreurs pré-analytiques liées à une mauvaise utilisation des ampoules du contrôle de qualité comme par exemple une mauvaise homogénéisation du contenu des ampoules, une température d'utilisation des ampoules incorrecte ou une contamination de leur contenu par l'air ambiant. Le mode d'aspiration choisi pour introduire les solutions de contrôle de qualité pourrait également influencer expliquant ainsi les mauvais résultats de certains analyseurs.

Enfin comme le souligne les réponses au questionnaire, sans doute rendus indispensables par la particularité de ce type d'analyse : obtention du résultat en urgence et conditions pré-analytiques très strictes, la détermination des gaz du sang hors laboratoire est une réalité pour environ 30% des laboratoires et les biologistes impliqués souhaitent, dans leur majorité que les appareils de gaz du sang hors laboratoire soient soumis aux mêmes règles de qualité que ceux présents dans le laboratoire.

