

Echanges érythrocytaires chez l'adulte drépanocytaire : Développement d'un outil d'aide à la prescription transfusionnelle

Etienne Audureau, Elena Maria Manea, Jean Louis Beaumont, Françoise Driss, Tarek Madhi, Christelle Chantalat, Karima Debbache, Frédéric Galactéros, Pablo Bartolucci

Hôpital Henri Mondor, APHP, Créteil

Contexte

- Programme d'échanges érythrocytaires au long cours pour les formes sévères de drépanocytose
- Objectif de prévention de la survenue de complications
 - Valeurs HbS% cibles variables
 - 30 % en prévention de la vasculopathie cérébrale

- **Prédiction du volume des concentrés**

Contexte

- *Mais*
 - ***Prédiction immédiate*** seule possible
 - Nécessité d'une prise de sang le jour même ou la veille
 - Pas de prédiction de l'évolution de %HbS pour planifier les séances
 - ***Imprécision*** liées aux formules simplifiées

Objectif:

– Algorithmes propriétaires et/ou ***non évolutifs***
Développer un algorithme permettant la prédiction du volume à échanger et l'évolution de HbS %, associant performance pronostique et flexibilité

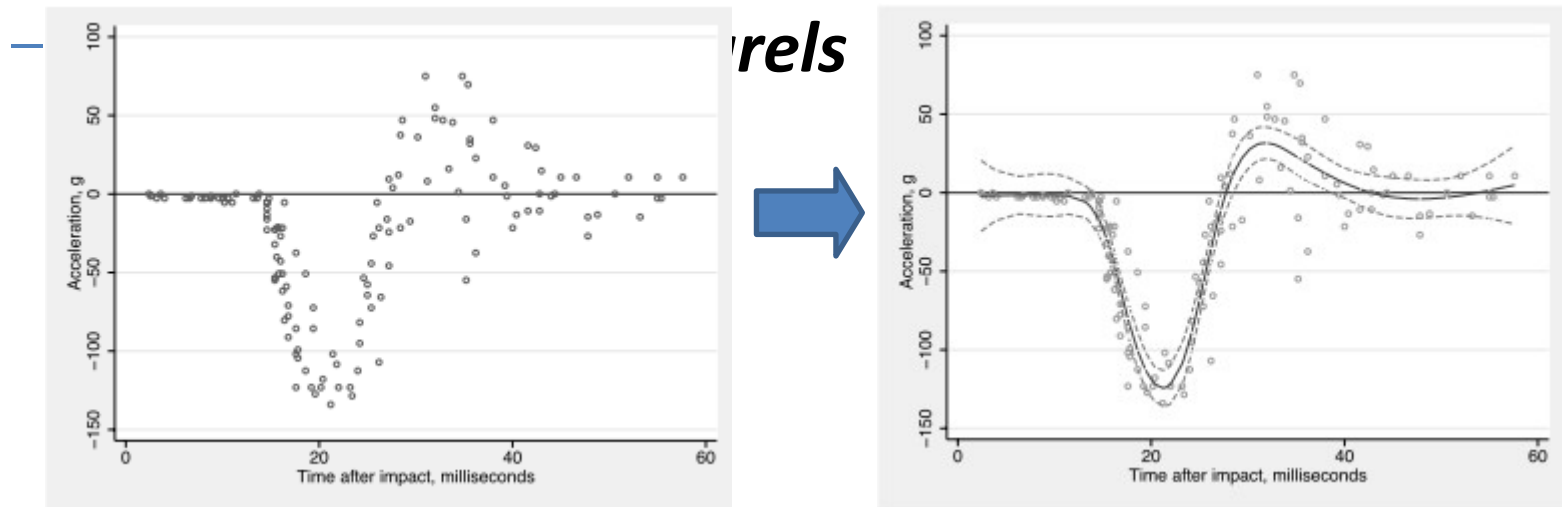
Méthodes

- Patients

- Patients drépanocytaires majeurs inclus dans un programme transfusionnel
- Unité des maladies génétiques du globule rouge et d'*aphérèse*,
CHU *Henri Mondor*
- Données recueillies de 01/2011 à 12/2013
- Protocole sans hémodilution, Appareil Cobe Spectra

Méthodes

- Analyse statistique
- Analyses descriptives simples et bivariées
- **Modélisation multivariée**
 - Modèles non linéaires pour variables continues



Méthodes

- Analyse statistique
- Analyses descriptives simples et bivariées
- **Modélisation multivariée**
 - Modèles non linéaires pour variables continues

- ***Splines cubiques naturels***

Sexe

Age

Poids

Taille

Volume sanguin théorique total

HbS% cible

Dernière HbS %

Dernière Hb g/dl

Dernière Ht %

Délai (dernier bilan – EE)

Délai (EE – HbS suivante)

prédiction



Volume échangé

Evolution %HbS
post-échange

Résultats

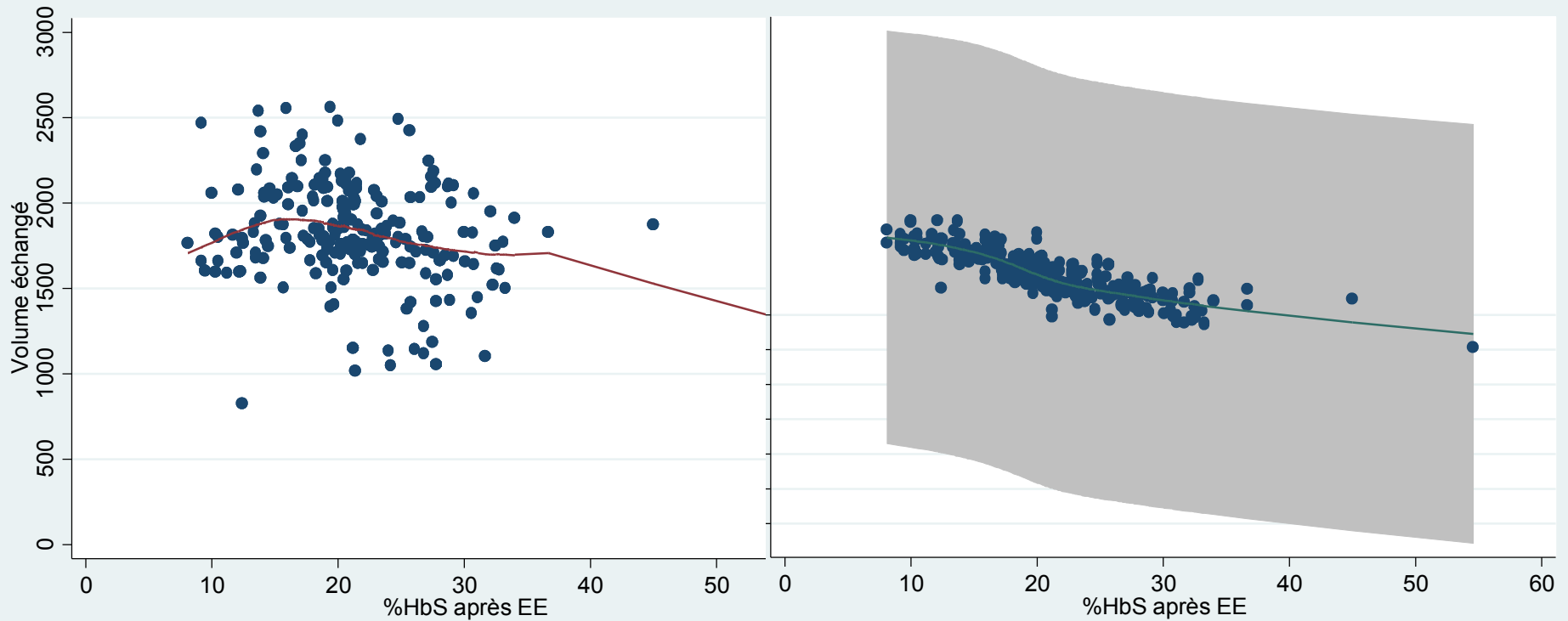
- Données
- descriptives, N=368 EE
- 53,5% hommes

	Moyenne	EcType	p25	Médiane	p75
Age	31.2	±10.1	24.6	28.3	36.2
Poids	63.9	±11.1	55	63	70
Taille	171.4	±11.0	162	170	180
Volume sanguin théorique	4349	±791.6	3706	4242	4996
Nombre EE	8.6	±8.3	1	6	12
Delai entre EE (jours)	59	±80.3	35.5	41.5	47.5

Résultats

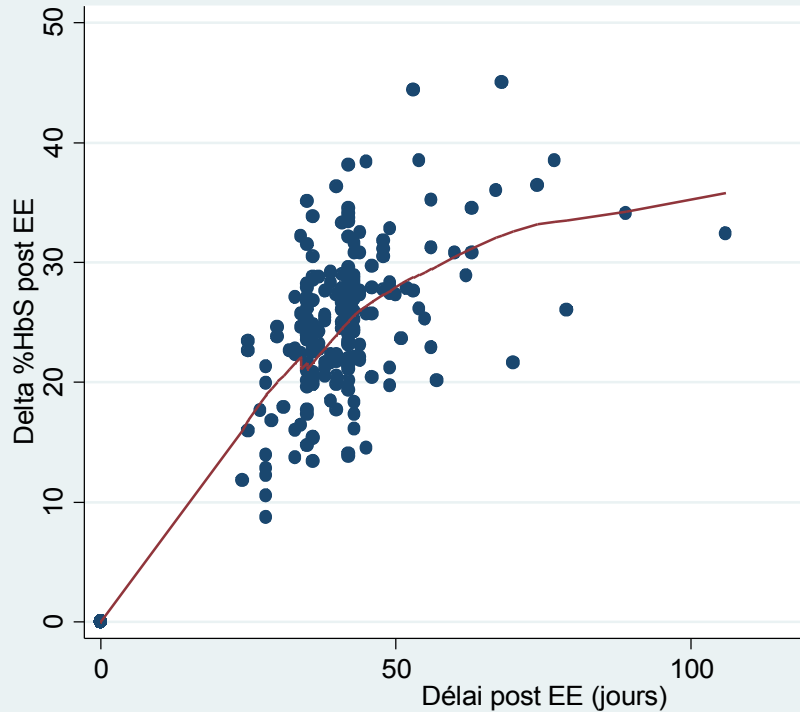
- Prédiction du volume échangé – *en fonction de %HbS cible*
- Analyse

- Modélisation

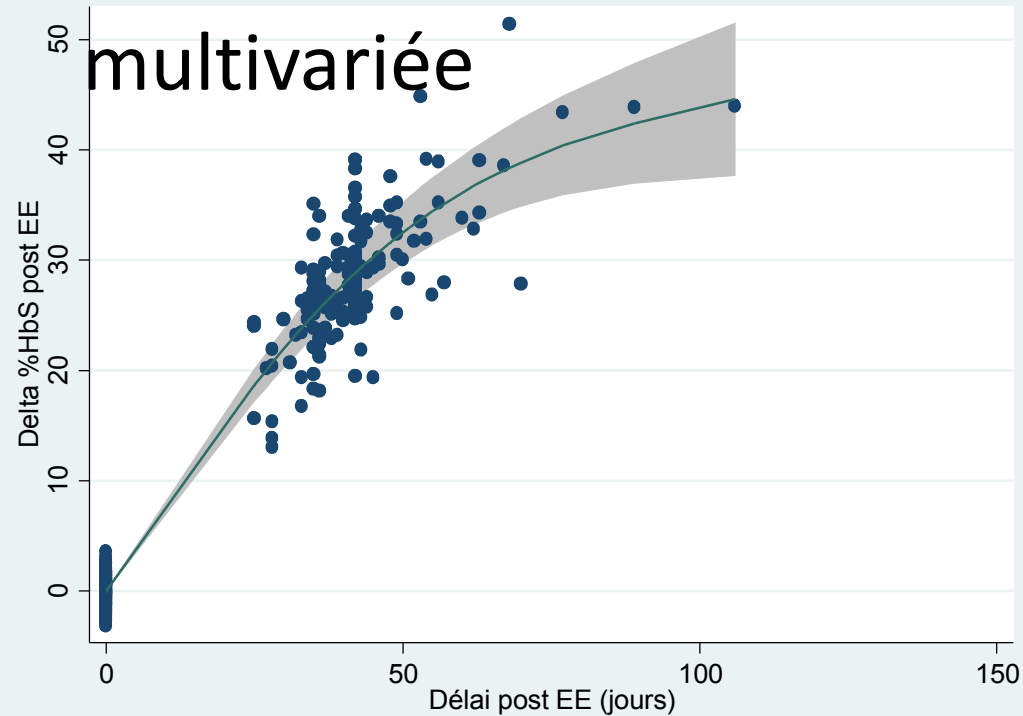


Résultats

- Evolution %HbS post-échange – *en fonction du délai post EE*
- Analyse



- Modélisation multivariée



Résultats – Modèles finaux

- Modèle

Volume échangé

Modèle 1

Femmes

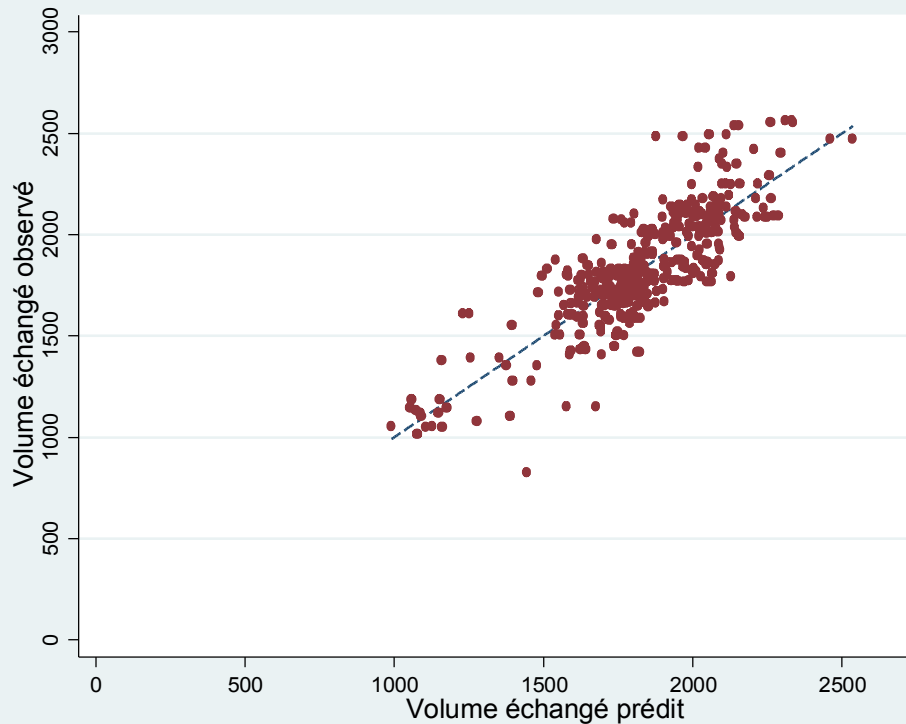
vol_echange	Coef.	p-value	CI95	
age	1.2	0.5	-2.1	4.5
poids	8.0	0.3	-8.5	24.4
poids_1	0.1	0.0	0.0	0.1
taille	32.4	0.0	13.6	51.3
taille_1	0.3	0.0	0.2	0.4
masse_sg	-0.4	0.2	-0.9	0.2
masse_sg_1	0.0	0.0	0.0	0.0
delai	4.4	0.4	-6.4	15.2
hbs_apres	-71.3	0.0	-83.6	-59.1
hbs_apres_1	-0.1	0.0	-0.2	-0.1
hb_prev	21.8	0.1	-3.2	46.8
hbs_prev	13.7	0.0	10.0	17.4
inter_hb	0.0	1.0	-1.1	1.1
inter_hbs	0.4	0.0	0.2	0.7
inter_hbs_1	0.0	0.0	0.0	0.0
_cons	-2582.8	0.0	-4993.9	-171.7

Cubic spline	knot-j	knot-min	knot-max	lambda-j	a	
x	65	47	80	0.45	0	-98.18
x	160	155	176	0.76	27	-390.0
x	3392	3060	4381	0.75	12597.12	-6377.3
x	19.3	7.1	32.9	0.53	1225.043	-6350
x	602.7	0	2543.8	0.76	0	-1527

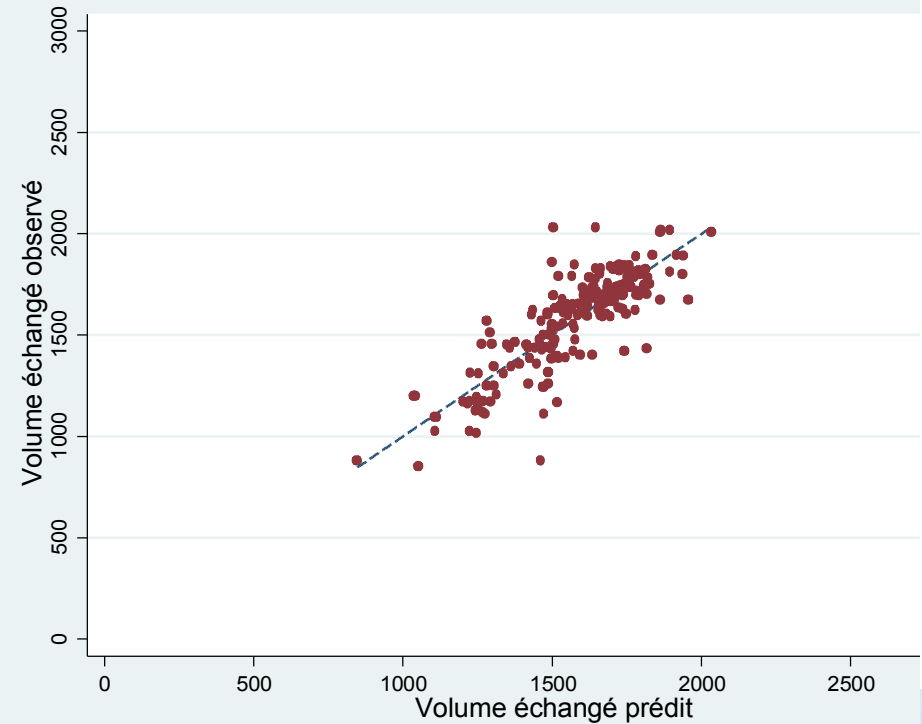
Résultats – Modèles finaux

- Prédiction du **Volume échangé**
 $R^2 > 70\%$
(max 90%)

Hommes



Femmes



Résultats – Modèles finaux

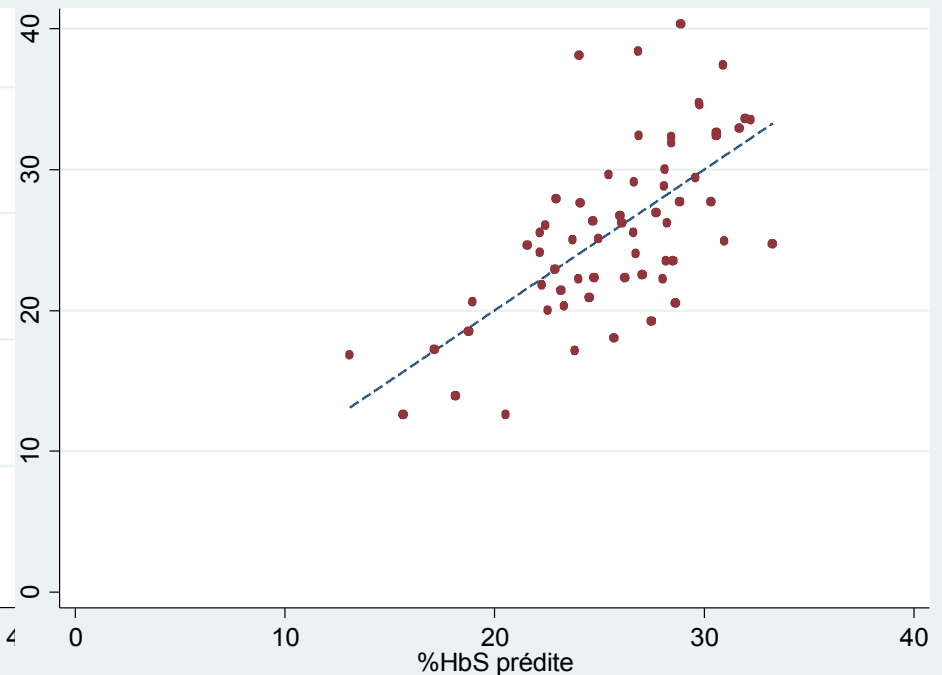
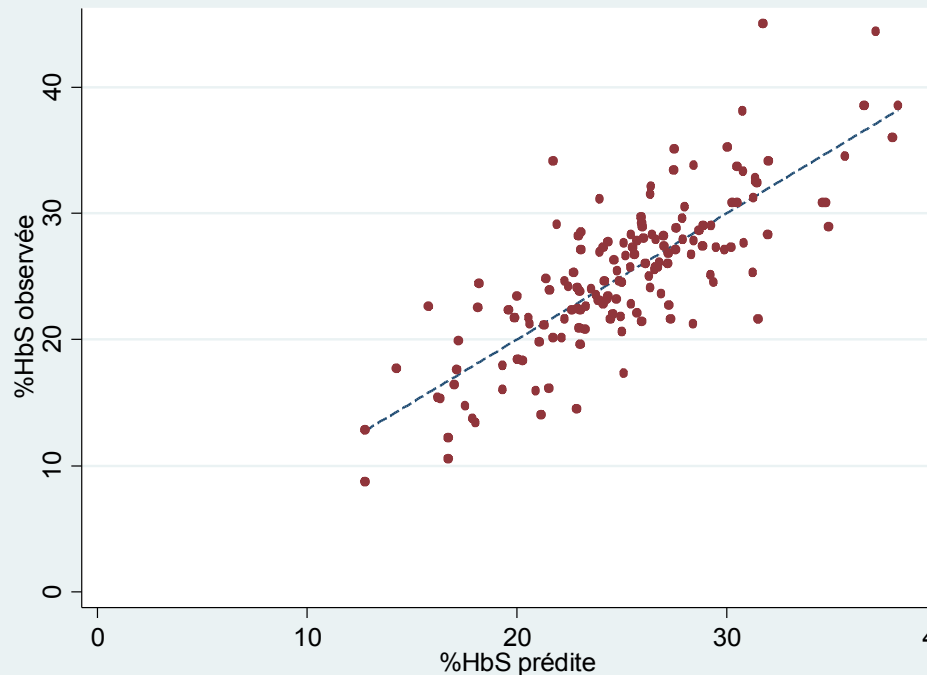
- Prédiction de l'évolution HbS post-échange

$R^2 > 70\%$

(max 97%)

Hommes

Femmes



Drepalgo

1 Données disponibles

Sexe	Femme
Age	50.9
Poids	53
Taille	163
Volume sanguin total	3200
Date du jour	30/10/2014
Date du dernier prélèvement	17/10/2014
Dernière HbS %	87.4
Dernière Hb g/dl	6.2
Dernière Ht %	40
Machine utilisée	Cobe Spectra

Cible

HbS ciblée

Résultat

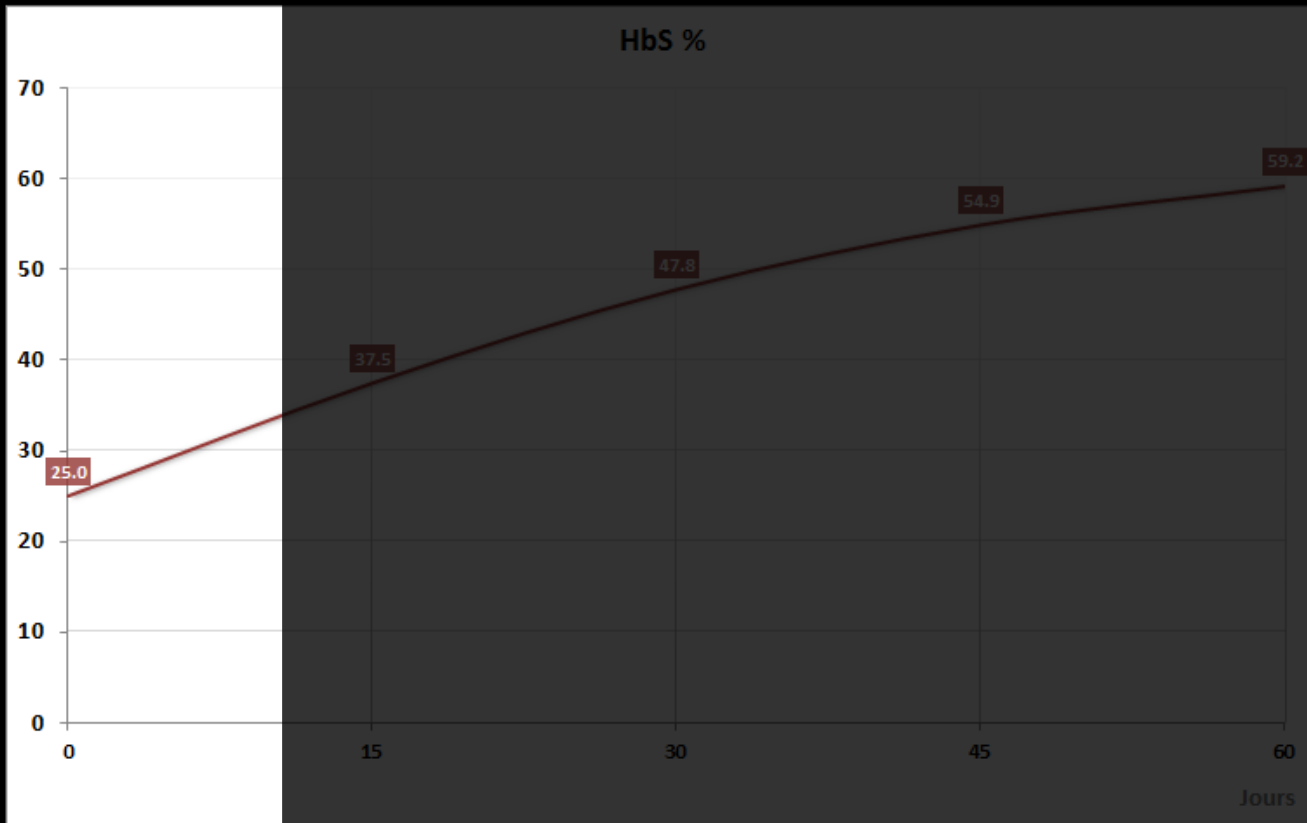
Volume à transfuser

2 Après l'échange

Volume réellement échangé	1850
Volume déplété	1100
HbS % post-échange	22
Hb g/dl post-échange	12
Ht % post-échange	55

ENREGISTRER

Evolution



Enregistrement automatique

Sexe	Age	Poids	Taille	Volume sanguin total	Date du jour	Date du dernier prélèvement	Dernière HbS %	Dernière Hb g/dl	Dernière Ht %	Machine utilisée
Femme	45	53	163	3500	30/10/2014	17/10/2014	45	6.2	40	Cobe Spectra
Femme	45	53	163	3500	30/10/2014	17/10/2014	45	6.2	40	Cobe Spectra
Femme	50.93	53	163	3200	30/10/2014	17/10/2014	87.4	6.2	40	Cobe Spectra

HbS ciblée	Volume à transfuser	Volume réellement échangé	Volume déplété	HbS % post-échange	Hb g/dl post-échange	Ht % post-échange
30	1283.339117	1320	1100	22	12	55
30	1283.339117	1850	1100	22	12	55
25	1871.674115	1850	1100	22	12	55

Discussion

- Modèle de prédiction avec **bonne performance statistique globale et au niveau individuel**
- Exploitation des données répétées avec prise en compte des délais
- **Complexité cachée à l'utilisateur via une interface simple et informative**
 - *Interface web possible*

Conclusion

- DREPALG

- **Ōutil d'aide à la planification et l'organisation des soins**
- *Perspectives*
 - Démontrer l'intérêt pour la **qualité des soins**
 - Consommation plus parcimonieuse en concentrés globulaires
 - Diminution des périodes hors objectifs thérapeutiques
 - Démontrer l'intérêt pour une **optimisation de la fréquence des échanges**