



Evaluation de l'impact médico-économique d'un logiciel d'IA pour la détection de fracture des membres et du bassin

Dr Nor-Eddine REGNARD^{1,2}, Dr Maxime SAAD³, Dr Boubekeur LANSEUR^{1,4}, Jeanne VENTRE², Dr Louis LASSALLE^{1,2}, Pr Antoine FEYDY⁵, Pr Nicolas THEUMANN⁶, Pr Julien BERHOUE³

- 1: Réseau d'Imagerie Sud Francilien (Evry, Lieusaint, Draveil)
- 2: Gleamer
- 3: Service de chirurgie orthopédique CHU Tours
- 4: Service de radiologie Hôpital Avicenne (Bobigny)
- 5: Service de radiologie Hôpital Cochin (Paris)
- 6: Radiologie Clinique Hirslanden (Lausanne)



R.I.S.F

réseau
d'imagerie
sud francilien

Conflits d'intérêt

- Radiologue ostéoarticulaire libéral (groupe Réseau d'Imagerie Sud Francilien)
- Co-fondateur et Directeur Médical de Gleamer

Introduction/ Contexte



- Les fractures manquées sont l'une des premières causes d'erreurs diagnostiques évitables aux urgences.
- Le logiciel de détection automatique de fracture, Boneview de Gleamer:
 - améliore la performance diagnostique dans la détection des fractures par les lecteurs urgentistes et radiologues en diminuant de 30% le taux de fractures manquées (Radiology 2021)
 - mais la prévalence des fractures dans l'étude était de 50% bien au dessus de la prévalence naturelle
 - Les lecteurs n'interprétaient pas les examens en conditions de travail réelles

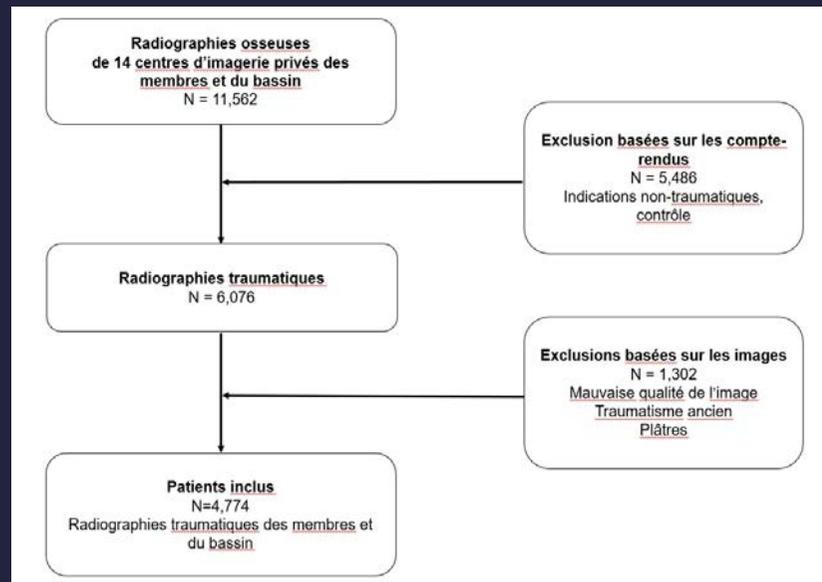
Objectifs

- Connaitre le taux de fractures non décrites par les radiologues, retrouvées par le logiciel, dans un groupe de radiologie privé en prévalence naturelle, dans des conditions réelles.
- Connaitre le taux de fractures décrites par les radiologues, non retrouvées par le logiciel
- Evaluer l'impact éventuel sur les modifications de prise en charge diagnostique et thérapeutique

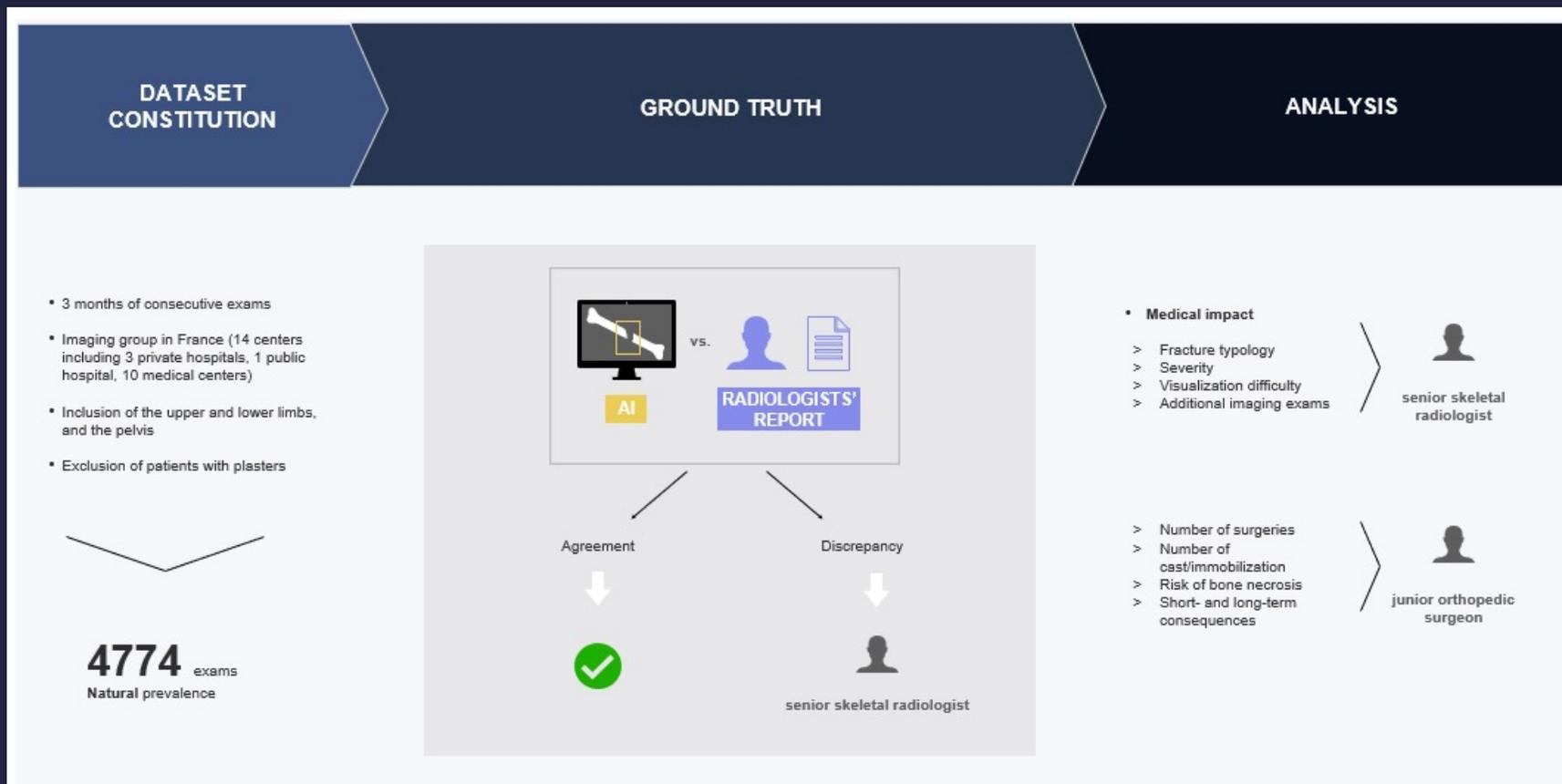
Matériels et méthode

- Critères d'inclusion:

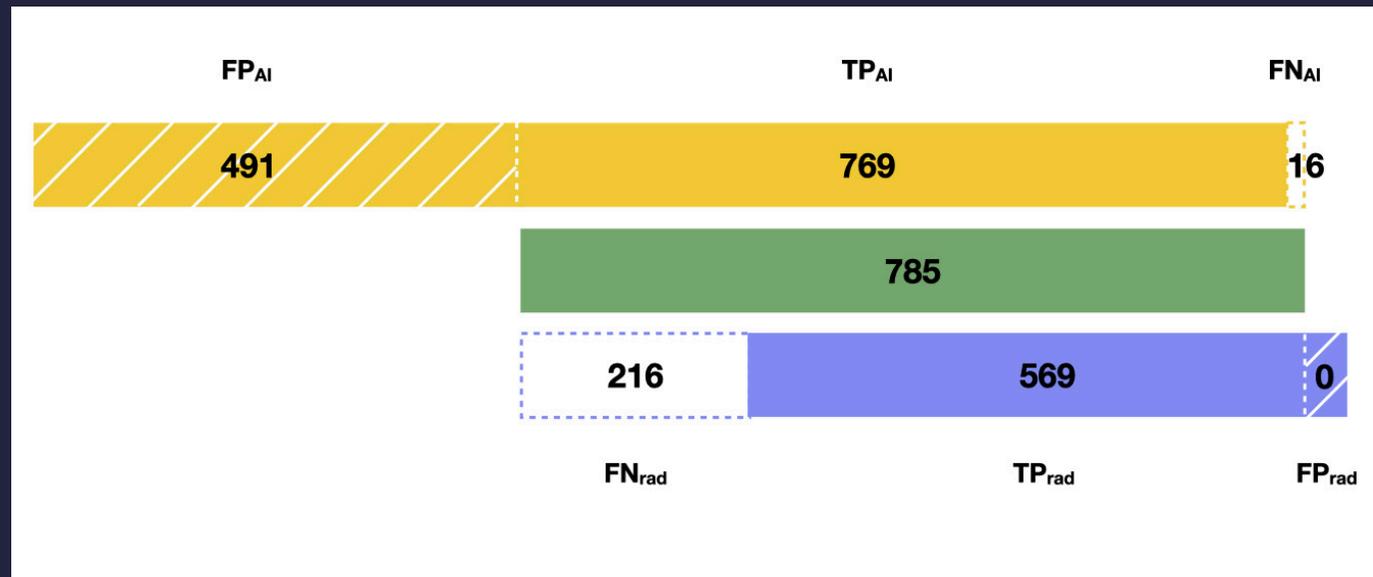
- Patients consultant pour traumatisme des membres et du bassin dans un groupe de 14 centres de radiologie (1 hôpital, 3 cliniques et 10 cabinets de ville) entre janvier et mars 2017



Matériels et méthode



Résultats



- Faux positif IA/ VP : 0,6FP/ 1VP
- FN IA: 2%
- FN radiologue: 27%
- Concordance des vrais négatifs: 73% de l'ensemble des cas

Résultats: Les fractures rattrapées

	Total	Shoulder	Arm/elbow	Wrist/hand	Pelvis	Leg/Knee	Foot/ankle	Spine	Rib cage
N (Patients)	216	7	14	112	3	8	70	1	3
nfract	225	7	14	114	3	8	73	1	5
Age	33.9 ± 24.6	35.33 ± 25.95	25.0 ± 15.08	30.95 ± 22.61	81.67 ± 10.4	56.6 ± 29.92	32.61 ± 23.06	88	67.5 ± 9.5
Pediatrics	82 (37,9%)	4	5	48	0	0	25	0	0
Female	83 (38,4%)	3	5	38	2	4	29	1	1

Résultats: Les fractures rattrapées

		Total	Shoulder	Arm / Elbow	Wrist/hand	Pelvis	Leg / Knee	Foot/ ankle	Spine	Rib cage	Pediatrics	Adults	Retired
	Total (n_{fract})	225	7	14	114	3	8	73	1	5	82	115	28
Radiologist input	Fracture severity	37	1	5	17	3	5	5	1	0	9	18	10
	Satisfaction bias	46	0	0	29	0	2	11	0	4	13	29	4
	Visualization difficulty	2.64 ± 1.06	2.43 ± 0.73	3.64 ± 0.72	2.9 ± 0.87	2.67 ± 0.94	2.62 ± 0.7	2.52 ± 0.99	1	2.6 ± 0.8	2.96 ± 0.93	2.68 ± 0.93	2.68 ± 0.97
	Complementary exams (CT/MRI)	60	2	8	29	3	5	13	0	0	16	31	13
	Ultrasound	14	1	0	7	0	0	6	0	0	6	6	2
	Tomodensitometry	17	1	0	7	3	2	3	1	0	0	7	10
Orthopedic input	Surgical intervention	8	0	1	6	0	1	0	0	0	2	5	1
	Immobilization	95	1	2	61	0	4	27	0	0	37	47	11
	Necrosis risk	8	0	0	3	0	1	4	0	0	1	5	2
	Short term consequences	1.51 ± 0.65	1.14±0.35	1.79 ± 0.56	1.54 ± 0.65	1.33±0.47	2.12 ± 0.93	1.51 ± 0.6	2	1	1.51 ± 0.63	1.5 ± 0.62	1.78 ± 0.74
	Long term consequences	1.73 ± 0.75	1.57±0.49	2.21 ± 0.86	1.75 ± 0.74	1.33±0.47	2.0 ± 0.87	1.74 ± 0.79	2	1	1.74 ± 0.78	1.76 ± 0.76	1.78 ± 0.79
	Complementary exams	21	0	0	12	0	3	5	1	0	0	15	6

- 2^{ème} fracture dans 16% des cas
- Fractures souvent difficiles
- Examens complémentaires nécessaires dans 26% des cas
- Retentissement fonctionnel faible
- Immobilisation pour 42% des cas
- Chirurgie dans 3,5% des cas

Exemples de fractures rattrapées par Boneview non décrites par le radiologue (27%)



Exemples de fractures manquées par Boneview décrites par le radiologue (2%)



Conclusion

- Dans des conditions réelles de prévalence naturelle de fractures, le logiciel de détection automatique de fracture Boneview permet de rattraper beaucoup de fractures manquées par le radiologue (27%).
- 2% des fractures étaient décrites par le radiologue mais non vues par le logiciel.
- La plupart de ces fractures ont un retentissement faible.
- Dans 26% des cas, des examens complémentaires (CT/IRM) auraient été nécessaires pour confirmer le diagnostic et en évaluer la gravité
- 42% auraient pu nécessiter une immobilisation par plâtre
- 3,5% auraient pu nécessiter une chirurgie
- Le logiciel a identifié 98% des fractures avec un taux de Faux positif de 0,6 cas FP/1VP. FN/VN: 0,4%, soit une VPN à 99,6% .

Discussion/ Limitations

- Critiques de l'étude:
 - Positives:
 - Etude de vraie vie basée sur des comptes rendus faits dans conditions réelles
 - Prévalence naturelle des fractures
 - Adultes et enfants
 - Analyse des radiographies discordantes par un radiologue ostéoarticulaire indépendant et de la prise en charge éventuelle par un orthopédiste indépendant
 - Négatives: Améliorations possibles:
 - Etude rétrospective
 - Analyse des discordances comptes rendus radiologiques-IA
 - Peu d'informations cliniques précises en dehors du contexte traumatique
 - Gold standard de la fracture basée sur analyse de la radio seule par un radiologue ostéoarticulaire
 - Pas d'information sur la prise en charge de chaque patient
- > difficile de savoir si les fractures manquées par le radiologue ont été vues et traitées par urgentistes/orthopédistes et donc d'extrapoler les changements de prise en charge

Merci beaucoup!! Des questions?



NT_{2U}

URGENCE EN TRAUMATOLOGIE
LA JUSTE IMAGERIE DANS LES URGENCES
TRAUMATIQUES NON VITALES EN 2021

1^{er} et 2
OCTOBRE
2021

Centre de Congrès WTC GRENOBLE
cnt2u.mcocongres.com

