



iPRI

International Prevention Research Institute

# EXPOSITION PROFESSIONNELLE AUX UV

Pr Mathieu Boniol

Vice-president, iPRI

University of Strathclyde



Institute of  
Global  
Public  
Health



iPRI





# Caractéristiques des expositions professionnelles

- Expositions contraintes
- Expositions UV solaires (UVA, UVB)
- Dose cumulée potentiellement importante
- Chronicité des expositions



# Risques – (bénéfices)

- Vieillissement cutané
- Cancer (BCC, SCC, (mélanome))
- Immunosuppression
- Co-expositions (photosensibilisation)
- Vitamine D ?



# Moyens de protection solaire

Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Sante:

- Limiter les "heures chaudes" : 10am-4pm
- Suivre l'index UV
- Se protéger a l'ombre
- Habits: t-shirt, chapeau, lunettes de soleil...
- Crème solaire
- Eviter les cabines UVs



# Moyens de protection solaire pour le travailleur en extérieur

- Limiter les "heures chaudes" : 10am-4pm
- Suivre l'index UV
- ( Se protéger a l'ombre )
- ( Habits: t-shirt, chapeau, lunettes de soleil... )
- Crème solaire
- Eviter les cabines UVs



# Expositions professionnelles et creme solaire

- Connues pour être utilisées de manière inadéquat (Boniol M et al . Lancet 2007 , Autier P et al. Br J Dermatol 2001).
- Beaucoup de contraintes pour une exposition professionnelle (Maier H and Schmalwieser, Photochem Photobiol2010):
  - Prix
  - Insuffisamment waterproof
  - Apparence collante



# Qui est exposé professionnellement?



D'après google image ("outdoor workers"): Le BTP, les agriculteurs



# Qui est exposé professionnellement?

- Dans la littérature scientifique, pas d'évaluation en population générale
- Une tentative avec CAREX
- Des études ponctuelles conduites sur des populations sélectionnées: BTP, agriculteurs, marins.





# Exemple pour un conducteur

- Unilateral  
Dermatoheliosis

69 ans

Conducteur de camion de  
livraison pendant 28 ans

Role des UVA au travers  
des vitres

*Gordon and Brieva NEJM 2012*

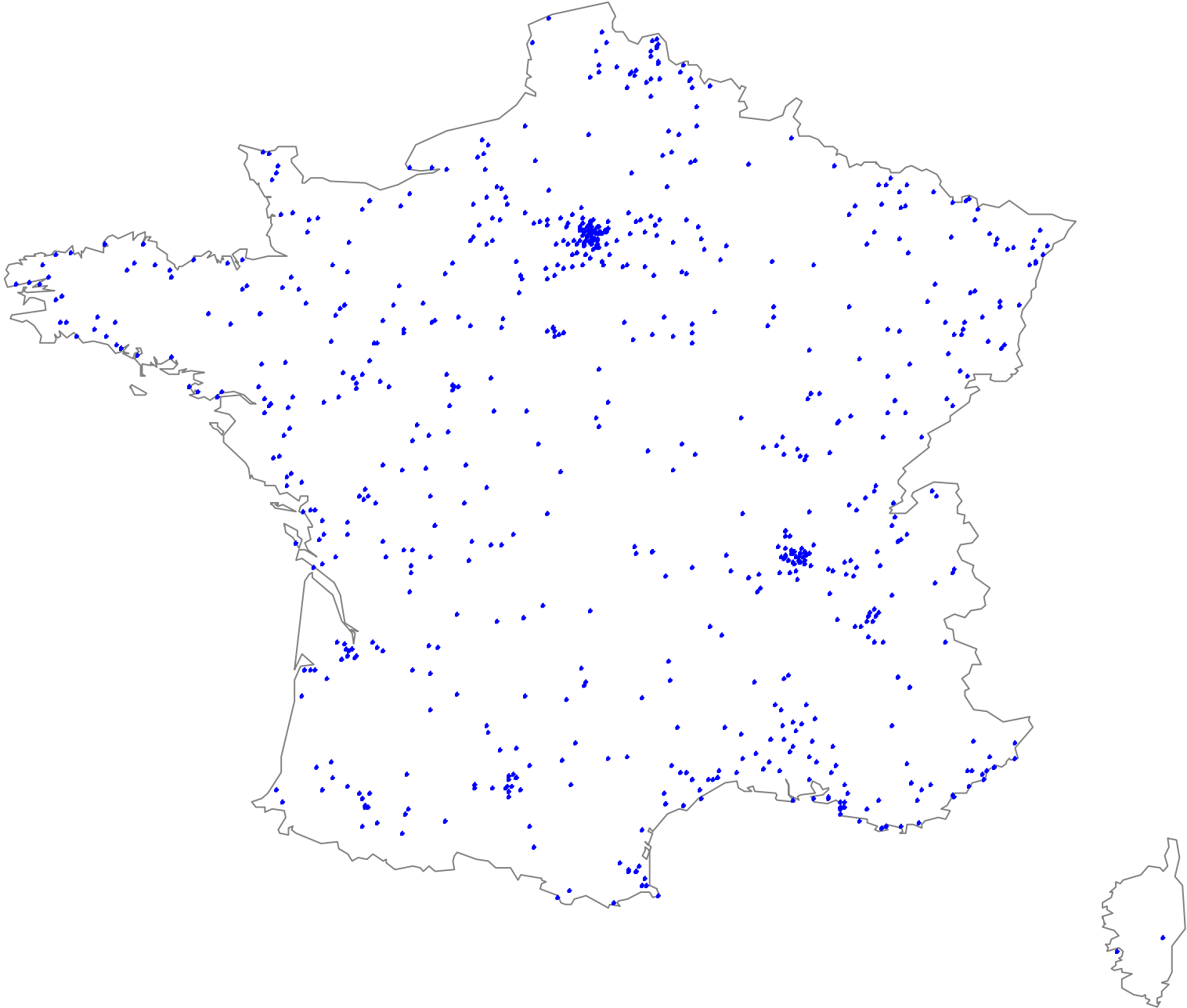




# Enquête en population générale en France

- Echantillon aléatoire de 889 individus (25-69 ans) exposés aux UVs dans le cadre de leur travail
- Interview téléphonique (CATI)
- Réalisée du 07 Mai au 05 Juillet 2012

# Outdoor workers in the main dataset



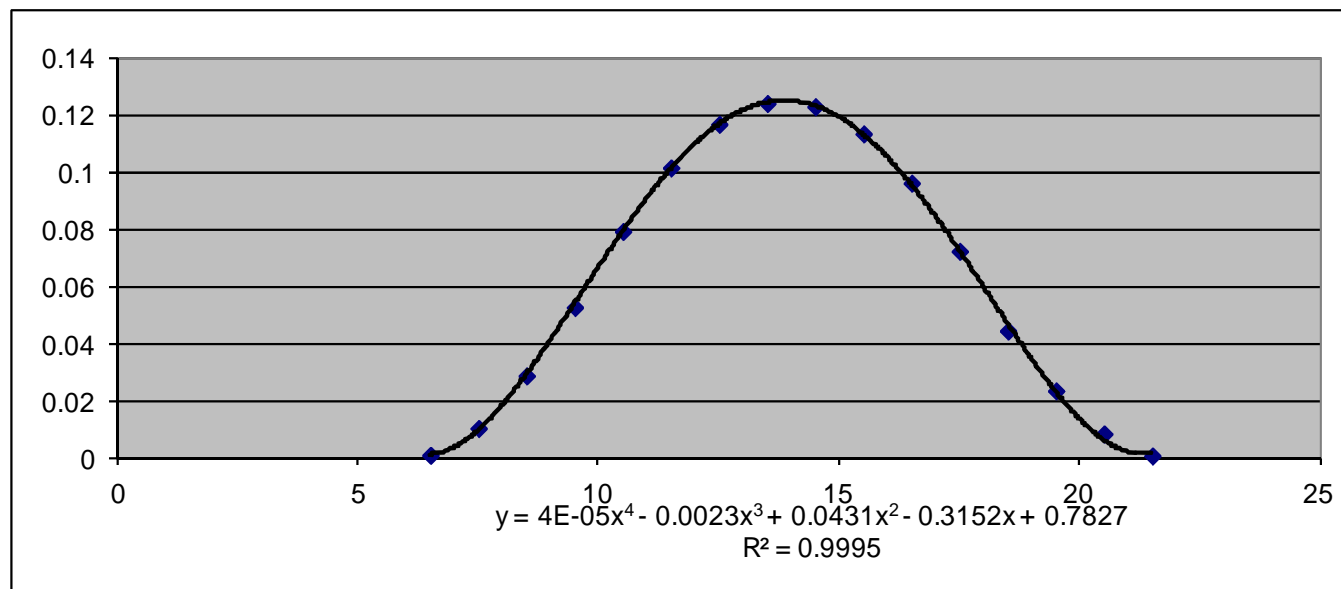


# Estimation des expositions UV

Utilisation de l'heure de début des expositions en extérieur, heure de fin, durée totale des expositions par jour

UVB / jour (base Eurosun – Helioclim)

Estimation en UVe (application d'un ratio UVB/UVe )



⇒ Aire sous la courbe entre début et fin d'exposition



Daily  
average  
U<sub>ve</sub> / day  
(kJ/m<sup>2</sup>)

	N	Minimum	Lower Quartile	Median	Upper Quartile	Maximum	p-value*
<i>Age</i>							0.3378
25-29	117	0.02	0.45	0.78	1.17	1.77	
30-34	155	0.04	0.31	0.69	1.07	1.85	
35-39	118	0.04	0.41	0.74	1.14	1.64	
40-44	136	0.05	0.44	0.78	1.16	1.79	
45-49	125	0.00	0.42	0.72	1.14	1.81	
50-54	101	0.10	0.56	0.85	1.10	1.60	
55-59	67	0.03	0.41	0.75	1.06	1.56	
60-64	55	0.02	0.55	0.84	1.09	1.77	
65-69	15	0.41	0.66	1.09	1.25	1.8	
<i>Sex</i>							<0.0001
Men	559	0.02	0.48	0.88	1.17	1.85	
Women	330	0.00	0.31	0.62	1.00	1.77	
<i>Phototype</i>							0.0003
I	59	0.13	0.30	0.70	1.05	1.72	
II	195	0.00	0.32	0.63	1.04	1.85	
III	297	0.02	0.42	0.77	1.09	1.81	
IV	338	0.02	0.50	0.89	1.19	1.79	
<i>Lunch outdoor</i>							<0.0001
Never	240	0.00	0.40	0.75	1.07	1.77	
Sometimes	343	0.02	0.32	0.64	1.06	1.85	
Often	144	0.07	0.42	0.81	1.14	1.77	
Always	162	0.12	0.69	1.04	1.27	1.81	



# U<sub>Ve</sub> annual daily average (kJ/m<sup>2</sup>)

	N	Minimum	Lower Quartile	Median	Upper Quartile	Maximum
Gardeners, landscapers	23	0.14	0.82	1.19	1.32	1.47
<b>Construction workers</b>	<b>126</b>	0.02	0.79	1.13	1.28	1.77
<b>Agricultural workers</b>	<b>108</b>	0.07	0.70	0.95	1.14	1.81
Culture, art, social workers	16	0.11	0.65	0.92	1.21	1.85
Industry workers	36	0.10	0.45	0.79	1.13	1.57
Information and communication technology, telecommunication workers	11	0.07	0.19	0.79	1.05	1.52
<b>Transport workers and mail carriers</b>	<b>97</b>	0.10	0.56	0.77	1.06	1.72
<b>Office administrative employees</b>	<b>77</b>	0.00	0.37	0.73	1.10	1.46
Commercial sales workers and business service agents	29	0.16	0.51	0.69	1.00	1.75
Managers and senior executives	19	0.14	0.32	0.63	1.12	1.55
<b>Protective services workers and armed forces occupations</b>	<b>60</b>	0.11	0.41	0.62	0.97	1.57
Engineers, researchers, life science professionals	55	0.02	0.31	0.61	1.03	1.77
Health professionals and associates and personal care workers	35	0.05	0.28	0.60	1.01	1.54
Leisure and sport workers	20	0.04	0.24	0.59	1.16	1.79
Craft and related trades workers, Shopkeepers	42	0.06	0.36	0.54	0.91	1.60
Cleaners and personal service workers	42	0.03	0.23	0.49	1.01	1.67
Restaurant workers (restaurant managers, waiters, fast food preparers)	10	0.28	0.28	0.46	0.62	0.71
Teaching professionals	51	0.04	0.14	0.35	0.68	1.56
Child care workers	18	0.13	0.26	0.33	0.50	1.47



# Coups de soleil professionnels

PHOTOTYPE	Occurrence of Occupational Sunburn during previous 12 months		
	Yes (%)	No (%)	Total
IV (always tans)	41 (11.9)	303 (88.1)	344
III	108 (35.5)	196 (64.5)	304
II	76 (38.4)	122 (61.6)	198
I (always burns)	26 (43.3)	34 (56.7)	60



# Coups de soleil professionnels

	N (Sunburns)	OR adjusted on all variables in the table	95% CI
<b>Phototype</b>			
IV	344 (41)	1	
III	304 (108)	2.96	1.91-4.57
II	198 (76)	3.32	2.06-5.37
I	60 (26)	5.61	2.91-10.80
<b>Sunburn during leisure</b>			
No	584 (96)	1	
Yes	322 (155)	4.01	2.84-5.67
<b>Lunch outdoor</b>			
Never	248 (52)	1	
Sometimes	348 (102)	1.34	0.87-2.05
Often	146 (48)	1.52	0.91-2.56
Always	164 (49)	1.48	0.88-2.48
<b>Seasonality of occupational exposure</b>			
No	449 (114)	1	
Yes	457 (137)	1.36	0.98-1.88
Erythemat UV (continuous increase per standard erythemat dose; per 1 SED)	889 (249)	1.92	1.29-2.86

Adjusted on age, sex, and other variables in the table





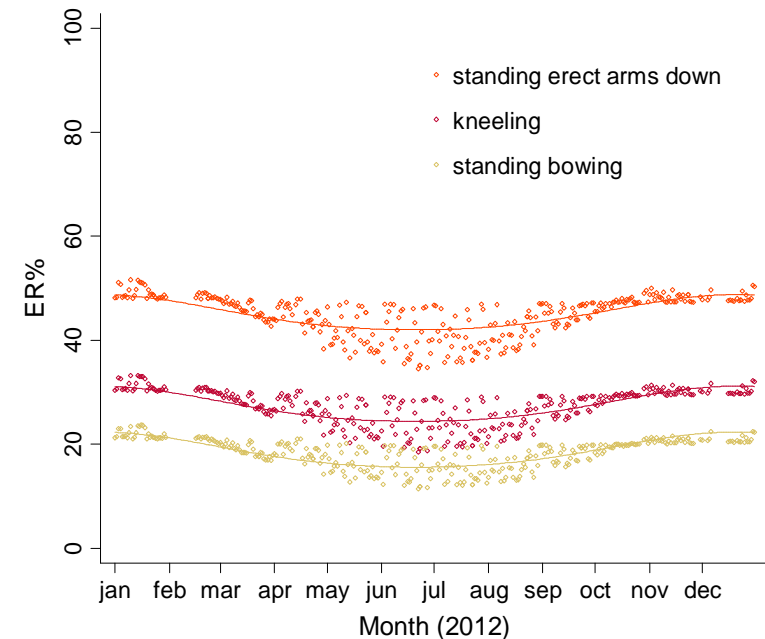
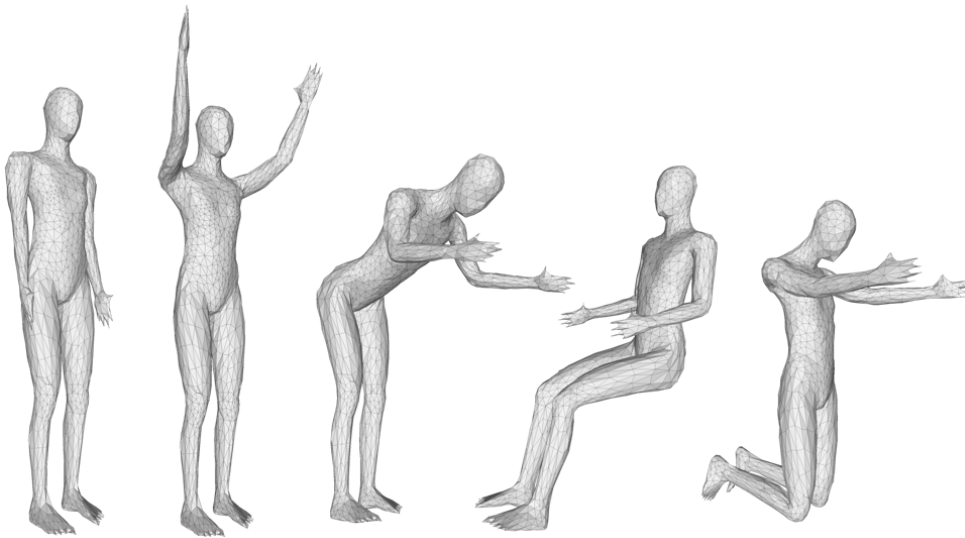
# Résumé des expositions en population générale

- Des professions potentiellement fortement exposées: agriculteurs, horticulteurs/paysagistes, BTP.
- Des métiers pouvant cumuler de fortes expositions: conducteurs, livreurs, travailleurs dans les domaines de la culture/art/ social.
- Des professionnels, même peu sensibles (phototype IV), avec expériences de coups de soleil



# Répartition posturale de l'irradiation ambiante

- Calcul de facteurs de correction (Exposure ratio %) pour prendre en compte les différentes postures et sites anatomiques.
- Utilisation du modèle SimUVEx pour estimer les doses anatomiques





# Identification des métiers « a risque »

- Importance d'une meilleur connaissance des métiers exposant aux UVs
- Matrice emploi-exposition(-région) a développer (par pays)
- Implication des différents secteurs d'activité
- Cadastre postural



# Implication des secteurs d'activité

Oui, mais...

- Frilosité extrême des entreprises: affaires passées et en cours
- Ex: « Procès du bitume » - Eurovia condamnée en appel pour 'faute inexcusable'.

Responsabilité financière: CPAM, Entreprise, Employé?



# Mesures d'exposition individuelle

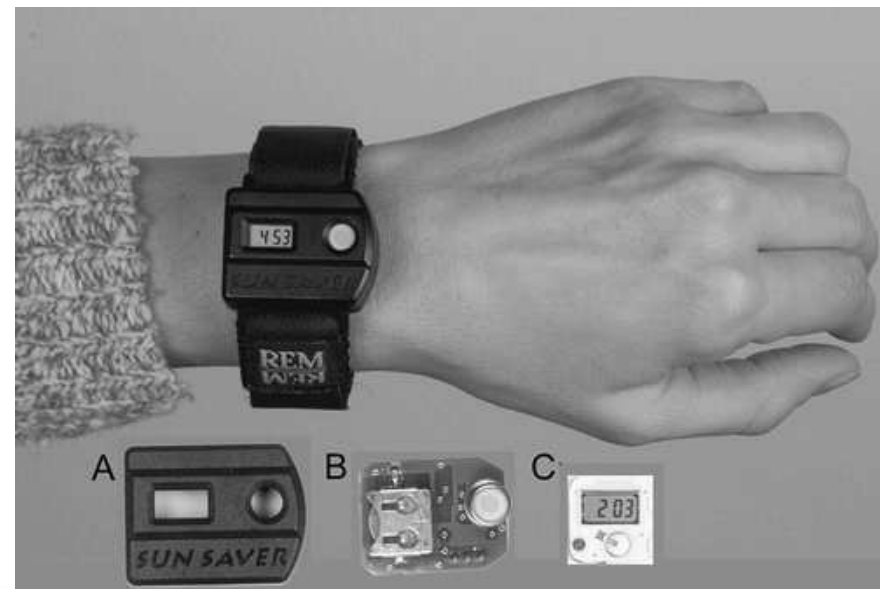
- Dosimètres comme pour les expositions professionnelles aux rayonnements ionisants





# Mesures d'exposition UV individuelles

- Possible mais plusieurs difficultés:
  - + cout
  - + sensibilité individuelle variant d'un individu a l'autre
  - + conditions d'utilisation



# Mesures d'exposition UV individuelles

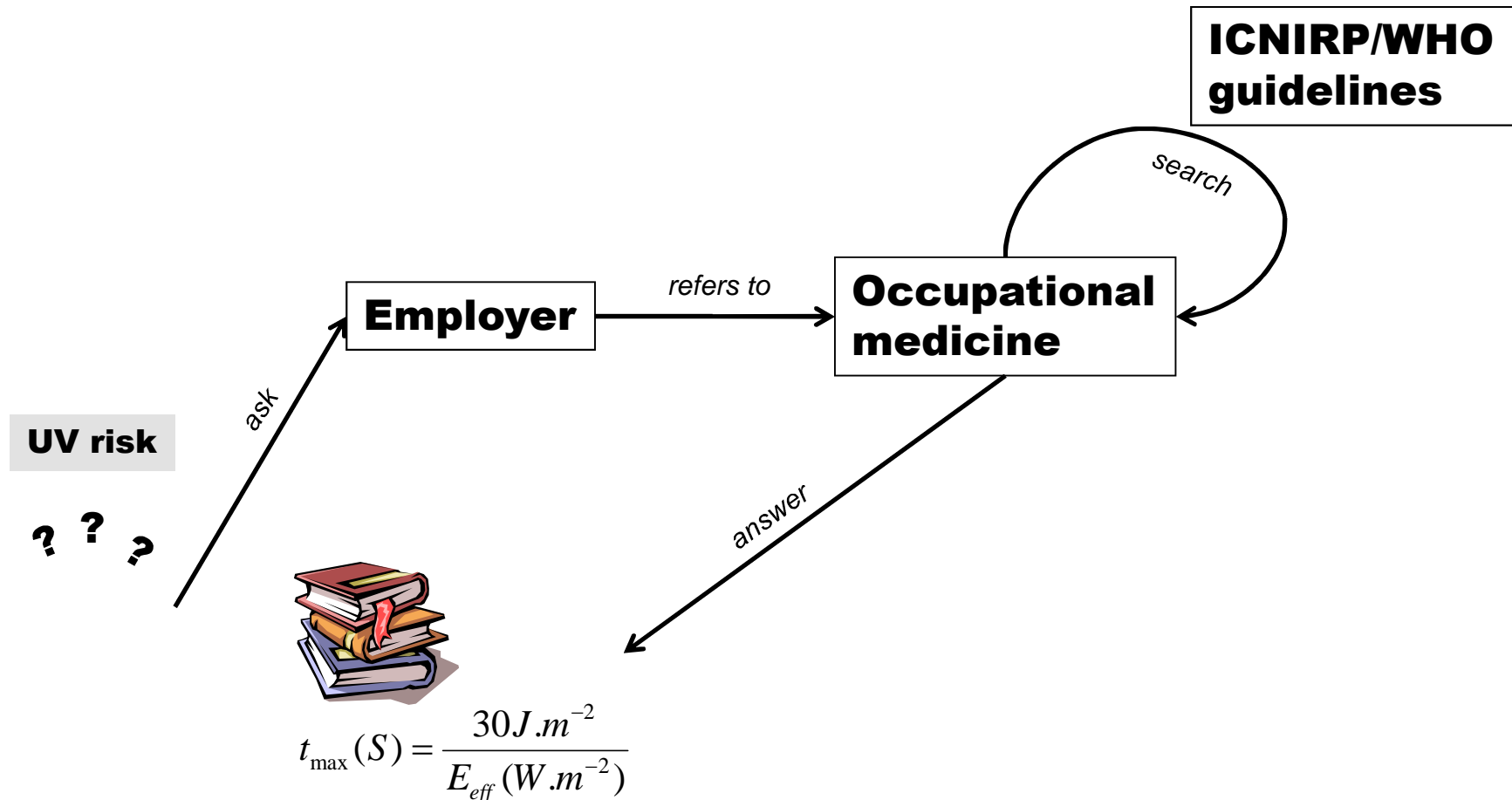
- conditions d'utilisation

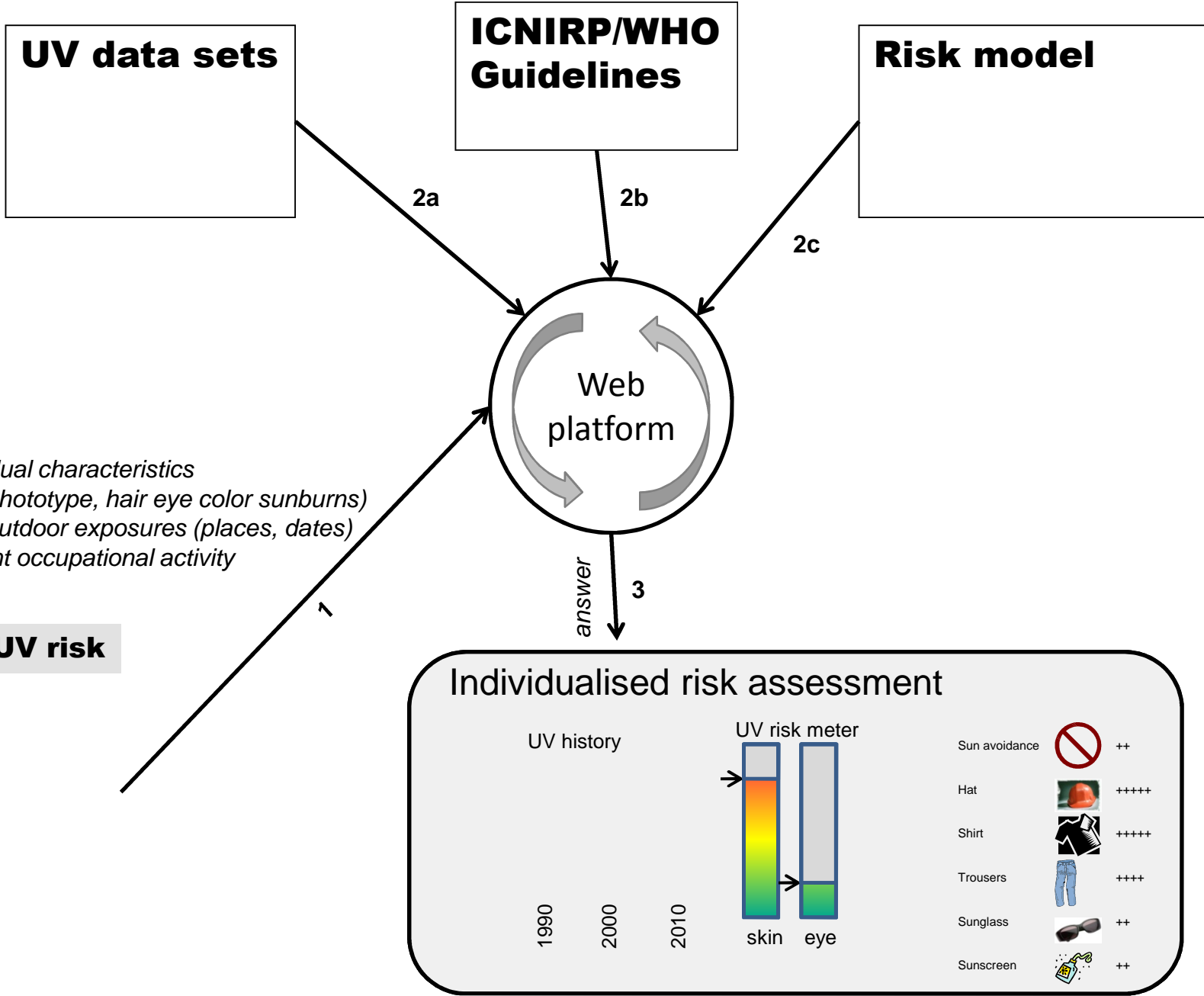
# Réglementation

- Renforcer la responsabilité de l'employeur comme pour toute exposition professionnelle dont le risque est établi
- Rôle des pouvoirs publiques pour la préparation de standards de seuils d'exposition, mesures de minimisation de risque, etc.
- Des directives européennes existantes (2004/37/EC, annex 2) et vraisemblablement un renforcement



# Développer des nouveaux outils de prévention





**UV data sets**

**ICNIRP/WHO Guidelines**

**Risk model**

**Web platform**

**UV risk**

*Fills in  
Individual characteristics  
(phototype, hair eye color sunburns)  
Past outdoor exposures (places, dates)  
Current occupational activity*

1

2a

2b

2c

answer

3

**Individualised risk assessment**

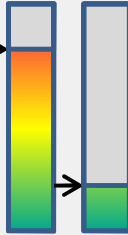
UV history

1990

2000

2010

UV risk meter



skin

eye

Sun avoidance ++



Hat +++++



Shirt +++++



Trousers +++++



Sunglass ++



Sunscreen ++



# Remerciements

## **iPRI**

Magali Boniol  
Alice Koechlin  
Faustine Valentini

## **INSERM**

Marie-Christine Chignol  
Jean-Francois Dore

## **IST-Lausanne**

Antoine Milon  
David Vernez

## **CHU-University of Lausanne**

Jean-Luc Bulliard

*Etude UVPro soutenue par un financement ANSES  
(Grant 2011/1/075)*



# Travail en extérieur et taux de vitamine D

Etude en Israël, comparant des travailleurs en intérieur et des exposés professionnellement (plus de 2h/j entre 8h et 14h)

*Azizi et al. Photochem Photobiol 2009*