

7 MINUTES 12 TON KILOMÈTRE !
T'AS ENCORE DU BOULOT
POUR TON SEMI-MARATHON !



UN PEU DE RESPECT STEUPLAIT !
JE NE VAIS PAS ME REFAIRE
UNE CAPACITÉ PULMONAIRE
EN UN CLIN D'ŒIL !



TU SAIS JE CONNAIS
UNE ÉQUIPE SCIENTIFIQUE AU **LABORATOIRE
DE BIOLOGIE TISSULAIRE ET D'INGÉNIERIE
THÉRAPEUTIQUE** QUI BOSSE LÀ-DESSUS.

LBTI, UNITÉ CNRS - LYON 1 UNIVERSITÉ

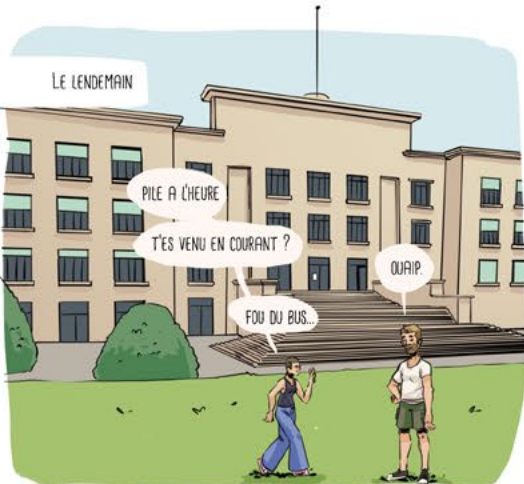
ON TE DONNERA PEUT-ÊTRE
DES CONSEILS.



SINON
T'ES PAS PRÊTE
DE VOIR LE BOUT
DE TON PROCHAIN
10KM...

LE LENDEMAIN

PILE À L'HEURE
T'ES VENU EN COURANT ?
OUIIP.
FOU DU BUS.



ENCHANTÉ, JE SUIS ROMAIN.

ROMAIN DEBRET
CHERCHEUR CNRS EN BIOLOGIE
CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE.

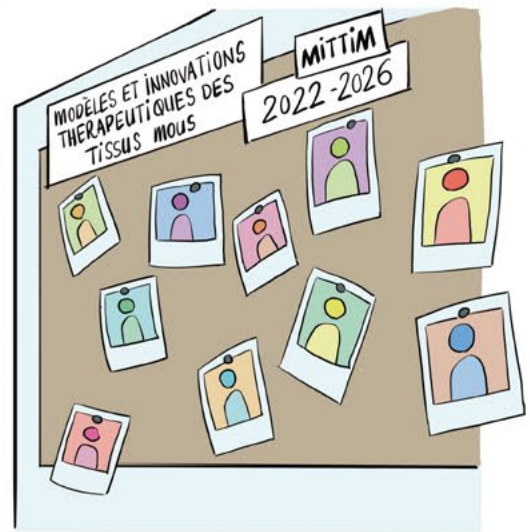


ON M'A DIT
QUE VOUS ÉTIEZ UNE ÉQUIPE.
Y'A QUE VOUS ?

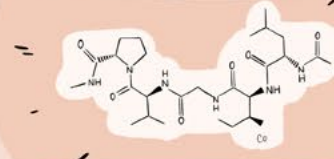
NON, NOTRE ÉQUIPE COMPTE ENVIRON 14 PERSONNES,
DONT 5 PERMANENTES. NOUS SOMMES DES CHERCHEURS
ET CHERCHEUSES DES DOMAINES DE L'ÉLASTICITÉ BIOLOGIQUE
ET DES BIOMATÉRIAUX DES TISSUS MOUS.



ET VOUS TRAVAILLEZ SUR LES POUMONS
C'EST ÇA ?



ENTRE AUTRES, OUI.
MAIS NOS PROJETS DE RECHERCHE VISENT À DÉVELOPPER DES MOLÉCULES
POUR RÉPARER LES FIBRES ÉLASTIQUES DE TOUTS LES ORGANES
AYANT BESOIN DE SE DÉFORMER.



L'UN DE CES PROJETS S'INTÉRESSE À LA PERTE DES CAPACITÉS PULMONAIRES
LIÉE À LA DÉGRADATION DE L'ÉLASTINE : LE COMPOSANT MAJEUR
DES FIBRES ÉLASTIQUES.

CETTE DÉGRADATION PEUT AVOIR
DIFFÉRENTES CAUSES



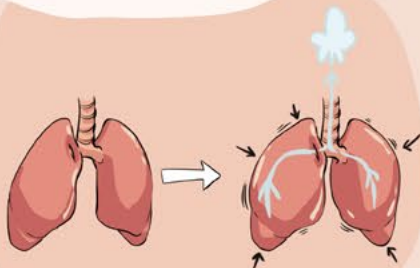
LA FLEMME AUSSI ! **AIE!**
ÇA VA JE RIGOLE !



C'EST CE QU'ON APPELLE UN EMPHYSEME PULMONAIRE :
UNE DÉSAGGREGATION DE LA PAROI DES ALVÉOLES (PARENCHYME)
AFFECTANT LES CAPACITÉS PULMONAIRES.
IL PEUT ENSUITE DÉGÉNÉRER EN FIBROSE.



LA CAPACITÉ DES POUMONS À EXPULSER L'AIR
QUI Y EST ENTRAÎNÉ DÉPEND DE LA QUANTITÉ D'ÉLASTINE
PRÉSENTE DANS LES PAROIS ALVÉOLAIRES.



ELLE EST NATURELLEMENT PRODUITE DURANT L'ENFANCE,
AVEC DEUX PICS, À LA NAISSANCE ET PENDANT LA CROISSANCE, AVANT
LA PUBERTÉ, POUR ACCOMPAGNER LE DÉVELOPPEMENT DU CORPS.



PLUS TARD, LE CORPS N'EST PLUS CAPABLE DE RÉPARER DE GROSSES
DESTRUCTIONS COMME LORS D'UN EMPHYSEME PULMONAIRE.



NOTRE PREMIER DÉFI A ÉTÉ DE CRÉER UNE PROTÉINE DE SYNTHÈSE CAPABLE
DE S'INTÉGRER AUX FIBRES ÉLASTIQUES NATURELLES : **LA SEP***

Ceci n'est pas

un chewing-gum.

* PROTÉINE ÉLASTIQUE DE SYNTHÈSE (SYNTHETIC ELASTIC PROTEIN)

ON A DÉVELOPPÉ UN GÈNE DE PRODUCTION DE CETTE PROTÉINE, QU'ON
IMPLANTE ENSUITE DANS DES BACTÉRIES INTESTINALES, ESCHERICHIA COLI.



DONC C'EST UN GENRE DE JUS FILTRÉ DE SMOOTHIES
DE BACTÉRIES PROTÉINÉES ?
*FAUT DIRE ÇA AUX FANS DE MUSCU !



ET ENSUITE, VOUS EN FAITES QUOI ?

DES PILLULES ?

... DES PIQÛRES... ?
GLOUPS...



HÉLAS, CE N'EST PAS AUSSI FACILE
DE RÉPARER DES POUMONS...



AH !
JE TE L'AVAIS BIEN DIT !

EN RÉALITÉ, NOUS AVONS
DEUX STRATÉGIES DIFFÉRENTES
MAIS COMPLÉMENTAIRES



méthode N°1

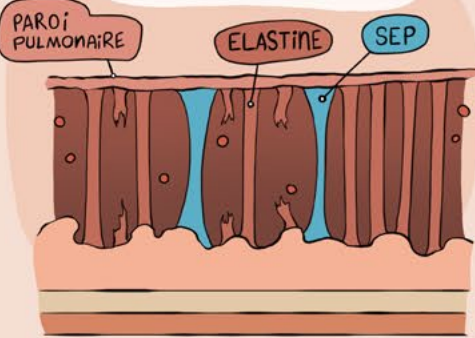
SYNTHÈSE ET ADMINISTRATION DE LA SEP

CETTE MÉTHODE UTILISE LA SEP EN INTÉGRANT AUX FIBRES ÉLASTIQUES NATURELLES DÉJÀ PRÉSENTES DANS LES TISSUS PULMONAIRES EN UTILISANT UN APPAREIL APPELÉ :

NÉBULISEUR

LA NÉBULISATION, C'EST TRANSFORMER UN LIQUIDE EN GOUTTELETTES DE TAILLE ET DE CONCENTRATION EN AGENT ACTIF CONTRÔLÉE. C'EST DIFFÉRENT DU GAZ.

UNE FOIS QU'ELLE EST ADMINISTRÉE, LES CELLULES UTILISENT LA SEP COMME DE L'ÉLASTINE NATURELLE ET L'INTÈGRENT AUX FIBRES DÉJÀ EXISTANTES POUR LES RENFORCER.



PAROI PULMONAIRE

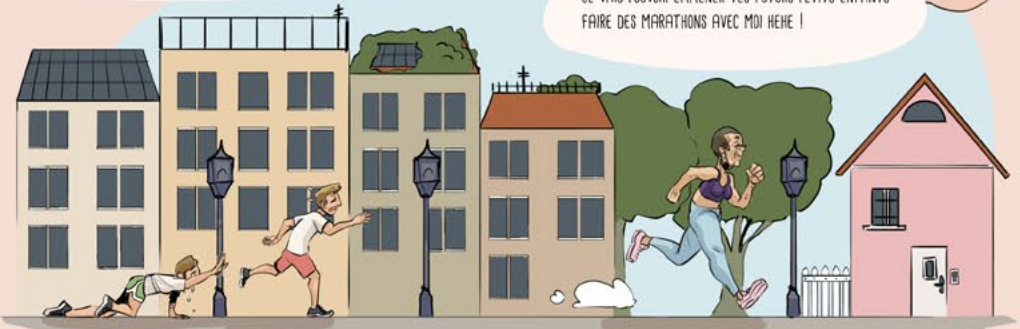
ELASTINE

SEP



LA SEP INTRODUITE DANS LE CORPS POURRAIT ENSUITE AVOIR UNE **DEMI-VIE*** DE 70 ANS !

JE VAIS POUVOIR EMMENER TES FUTURS PETITS-ENFANTS FAIRE DES MARATHONS AVEC MOI HE !



*TEMPS AU BOUT DUQUEL LA QUANTITÉ DE PROTÉINES A RÉDUIT DE MOITIÉ

méthode N°2

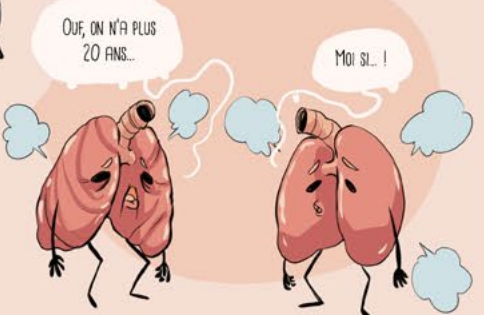
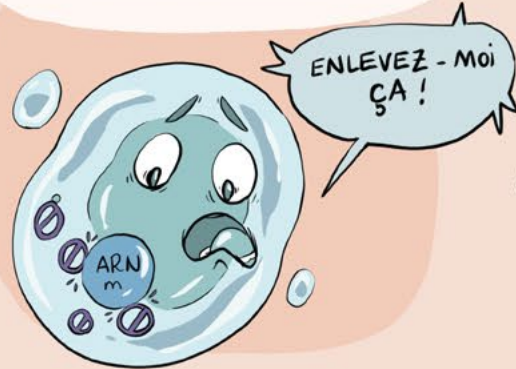
TRAITEMENT DES DYSFONCTIONNEMENTS DES MICRO-ARN BRIDANT LA PRODUCTION D'ÉLASTINE

À L'ÂGE ADULTE, LA SYNTHÈSE DE LA FIBRE ÉLASTIQUE PAR LE CORPS DIMINUE FORTEMENT, VOIR COMPLÈTEMENT. C'EST CE QUI ENTRAÎNE LE VIEILLESSEMENT DU CORPS.



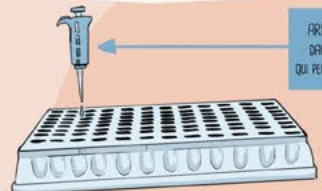
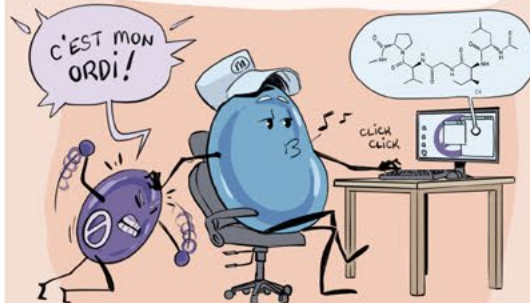
EN 1993, LA SCIENCE A DÉCOUVERT LES MICRO-ARN : DES PETITS ARN QUI SE COLLENT AUX GRANDS ARN MESSAGERS POUR EMPÊCHER LA PRODUCTION DE PROTÉINES.

CHEZ DES PATIENTS ATTEINTS DE BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE (BPCO), CERTAINS MICRO-ARN SONT PRODUITS EN TROP GRAND NOMBRE, CE QUI CAUSE UN VIEILLESSEMENT PRÉMATÛRE DES CELLULES PULMONAIRES.



NOUS SOMMES DONC EN DÉVELOPPEMENT D'UN ARN MESSAGER QUI CODERAIT POUR L'ÉLASTINE, ET QUI BLOQUERAIT LE SURPLUS DE MICRO-ARN, AFIN D'EMPÊCHER LA FORMATION DE PATHOLOGIES LIÉES À CETTE ANOMALIE.

POUR L'INSTANT, L'ADMINISTRATION SE FAIT PAR TRANSFECTION, À LA PIQUETTE, MAIS ON VISE LA NÉBULISATION ET L'INJECTION



COMME LES VACCINS ARN PENDANT LA CRISE COVID !

EN GROS, LA DEUXIÈME MÉTHODE VIENT FAIRE REFACTIONNER LE CORPS CORRECTEMENT...

TANDIS QUE LA PREMIÈRE LUI PERMET DE SE RÉPARER MÉCANIQUEMENT !



ETEUUUH. VOUS AURIEZ UN PETIT ÉCHANTILLON ? ... POUR MOI... C'EST POUR MES POUMONS... POUR LA COURSE À PIED... JE FAIS UN 21 KM... ET EUH. ENFIN C'EST DUR... VOILÀ QUOI...



AH NON, ON N'EN EST PAS ENCORE LÀ ! ON DOIT D'ABORD AVOIR PLUS DE RÉSULTATS POUR SAVOIR COMMENT LA SEP SE COMPORTE UNE FOIS DANS LE CORPS HUMAIN. ÇA NOUS PERMETTRA ENSUITE DE DÉPOSER UN DOSSIER DE DEMANDE D'UTILISATION EN ESSAIS CLINIQUES ET D'AVOIR UNE PREMIÈRE IDÉE DE LA POSOLOGIE

ON ARRIVE DOUCEMENT DANS LE CADRE DE LA RÉGLEMENTATION MAIS ÇA RESTE UN PROTOTYPE. ON EST ENCORE LOIN DU MÉDICAMENT.

essais cliniques:

1. tests durée d'action & toxicité

+ 1-2 AN(S)

2. tests plus petite dose effective

+ 1-4 AN(S)

3. comparaison avec traitement de référence & placebo

4. tests post commercialisation évaluation en conditions réelles grande échelle sur le long terme

+ 1-4 AN(S)

≈ 4-11 ANS



MAIS J'Y PENSE ! L'ÉLASTINE, SI ON EN A DANS TOUT LE CORPS, ÇA VEUT DIRE QUE LA SEP MARCHERAIT POUR D'AUTRES ORGANES ?

EH OUI ! IL FAUDRAIT JUSTE TROUVER LES BONNES MÉTHODES D'ADMINISTRATION POUR ATTEINDRE LES ORGANES CIBLÉS.

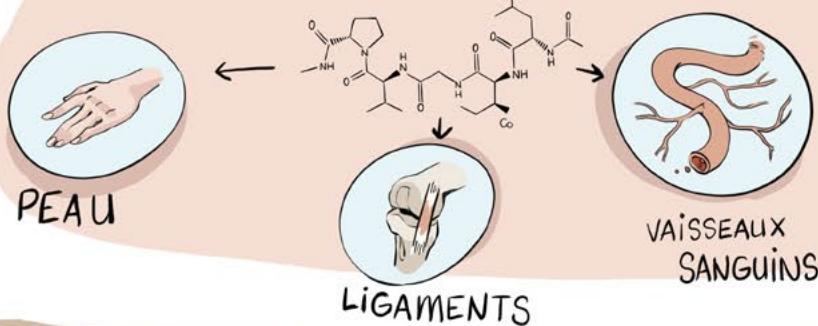


ÇA VA PAS SE TROUVER EN UN CLIN D'ŒIL J'IMAGINE. VOUS PENSEZ QUE VOUS EN VERRÉZ LE BOUT ?

TU SAIS, JE SUIS DÉJÀ SUR CE SUJET DEPUIS 10 ANS ! JE PENSE QUE JE MARRÊTERAI QUAND CE SERA FINI !

EN TOUT CAS JE SUIS DÉSOLÉ, JE N'AI RIEN POUR T'AIDER À COURIR

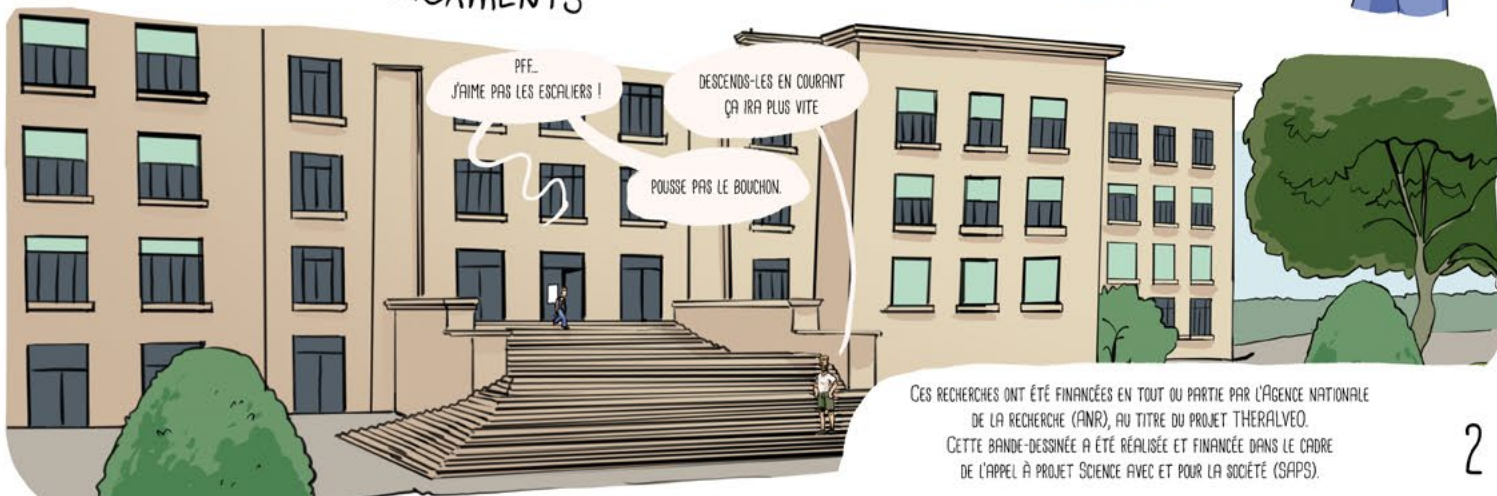
OUI C'EST BON J'AI COMPRIS JE VAIS M'ENTRAÎNER !



PEAU

LIGAMENTS

VAISSEAUX SANGUINS



CES RECHERCHES ONT ÉTÉ FINANCÉES EN TOUT OU PARTIE PAR L'AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE (ANR), AU TITRE DU PROJET THERALVEO. CETTE BANDE-DESSINÉE A ÉTÉ RÉALISÉE ET FINANCÉE DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJET SCIENCE AVEC ET POUR LA SOCIÉTÉ (SAPS).