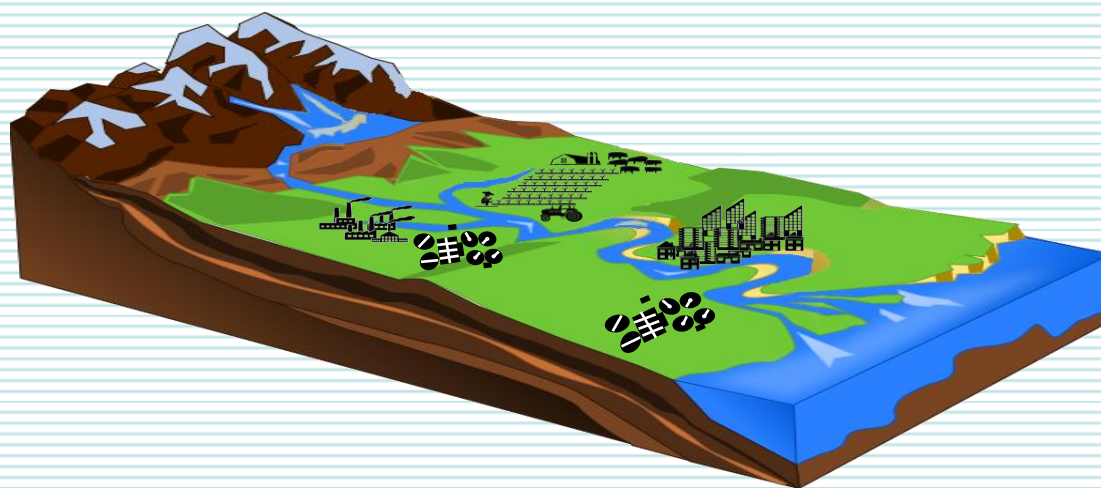

La presència de contaminants i els riscos potencials per al medi ambient i la salut humana

Alícia Navarro Ortega, Marianne Köck, Miren Lopez de Alda,
Victoria Osorio, Sandra Pérez, Marta Llorca, Marinella Farré,
Rebeca López, Antoni Ginebreda

Dep. Química ambiental, IDAEA-CSIC
Barcelona

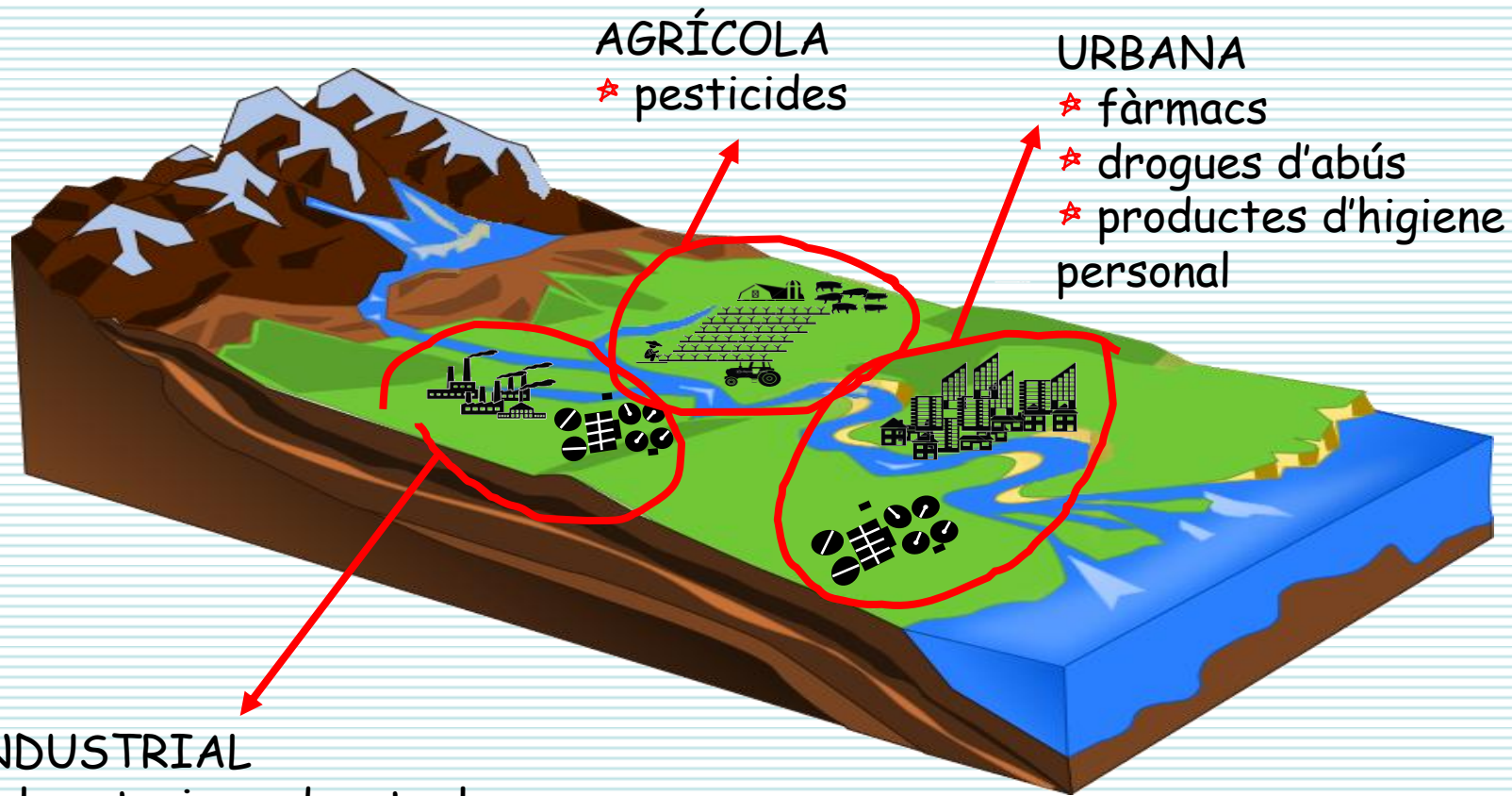
Contaminació dels rius

- ★ La pol·lució per microcontaminants orgànics als rius es dona bàsicament per l'activitat humana
 - ★ Augment de la població
 - ★ Activitats agrícoles
 - ★ Activitats industrials
- ★ Aquestes activitats donen lloc a aigües residuals que van a parar als rius provocant un augment de la concentració de compostos tòxics
- ★ La instal·lació de estacions depuradores d'aigües residuals (EDARs) ha millorat substancialment la qualitat de les aigües
- ★ Aquesta contaminació comporta riscos per al medi i la població

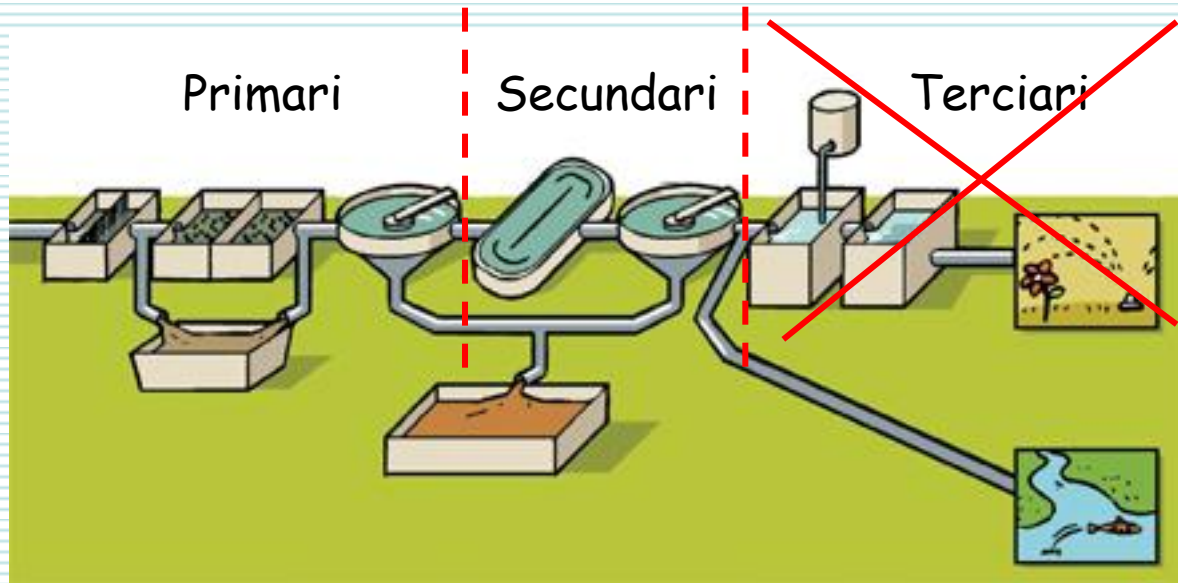


Contaminació dels rius

★ Els grups de compostos depenen de l'activitat de la que provenen

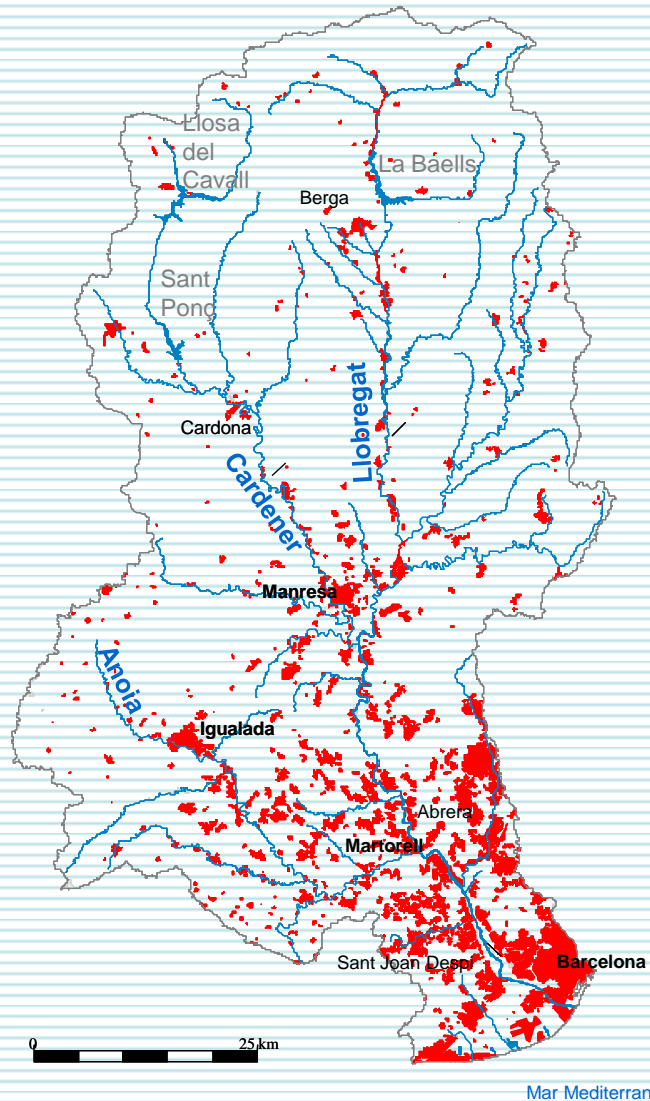


Estacions depuradores d'aigües residuals (EDARs)



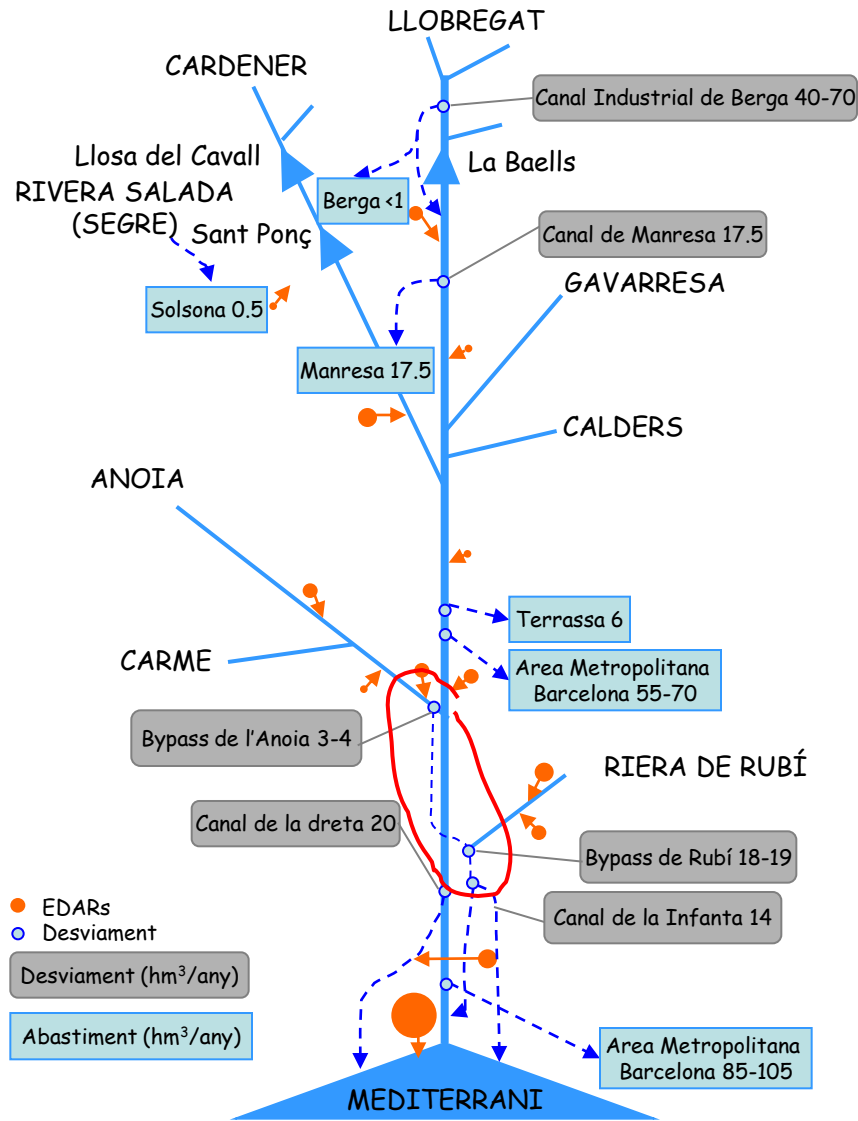
- ★ Les EDARs contribueixen a millorar la qualitat de les aigües residuals abans de ser abocades als rius o mars
- ★ Estan dissenyades bàsicament per a l'eliminació de la matèria orgànica
- ★ Es tracten tant les aigües urbanes com les industrials
- ★ La major part només tenen tractament primari i secundari, en alguns casos s'afegeix un tractament terciari per a la reutilització de les aigües

La conca del Llobregat



- ★ 165 km de llarg i 4.948 km² de conca
- ★ Desemboquen al mar 603 hm³/any
- ★ Ha rebut l'efecte de la presència humana des de temps històrics, ha aportat els recursos hídrics i ha sigut la base per al desenvolupament industrial
- ★ La conca presenta 3 grans embassaments per a assegurar la disponibilitat d'aigua durant períodes de baix cabal
- ★ Actualment el 30% del cabal s'agafa del riu per a usos humans
- ★ A finals dels anys 80 el riu Llobregat era un dels rius europeus més contaminants

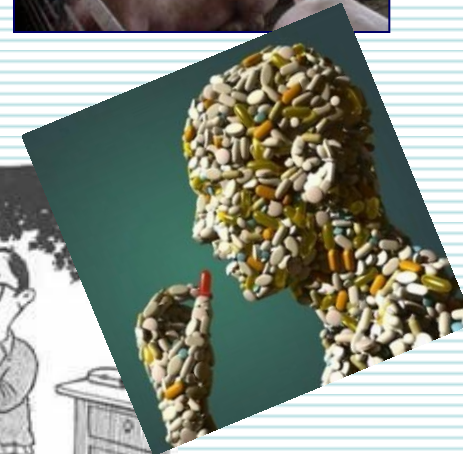
La conca del Llobregat



- ★ Des de llavors les EDARs han contribuït a millorar la situació significativament
- ★ Des del 1984 s'han construït 64 EDARs que tracten 850.000 m³/dia, 3 amb tractament terciari
- ★ Els efluent industrial i de les EDARs són 137 hm³/any
- ★ Avui en dia altres infraestructures com bypass i canals prevenen la contaminació excessiva
- ★ Per altra banda és un riu que està molt estudiant des de molts àmbits i en el que sempre hi ha hagut una estreta col·laboració entre científics i gestors

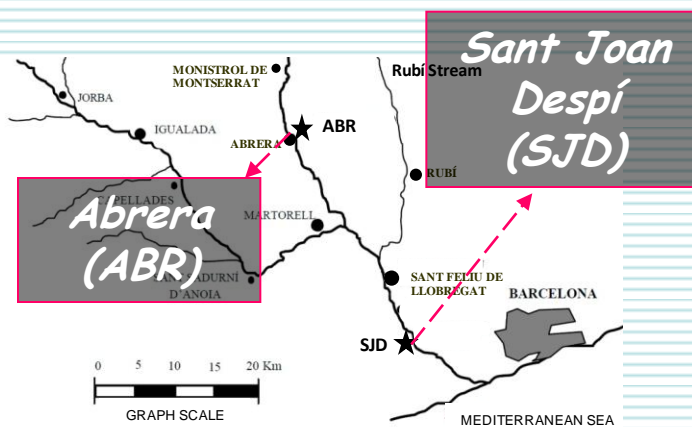
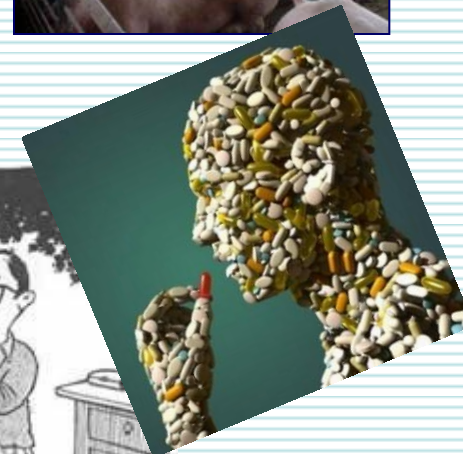
Fàrmacs

- ★ Els fàrmacs s'utilitzen tant en medicina humana com veterinària (més de 2000 principis actius aprovats a tot el mon)
- ★ Tenen una diversitat estructural molt gran segons el grup terapèutic
- ★ Hi ha una entrada continua al medi ambient a través de les EDARs
- ★ Risc potencial per a la vida salvatge degut a la seva bioactivitat inherent: resistència als antibiòtics, hepatotoxicitat dels antiinflamatoris, intersex degut a estrogens



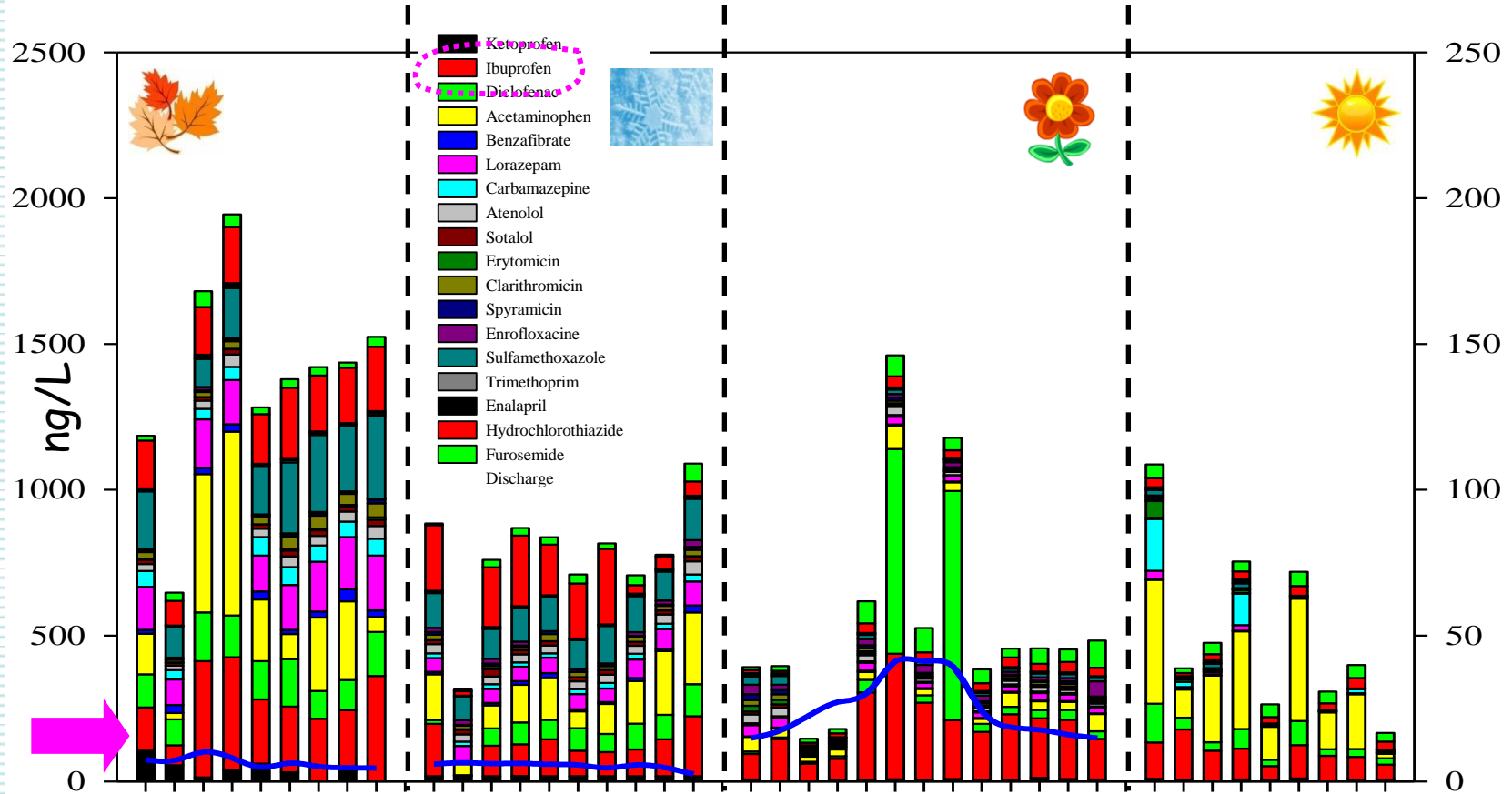
Fàrmacs

- ★ 73 fàrmacs de 17 grups terapèutics (analgèsics, antibiòtics, psiquiàtrics, reguladors de la pressió arterial...)
- ★ El diclofenac es candidat a la llista de substàncies perilloses de la Directiva 2000/60/EC
- ★ Quatre campanyes de presa de mostra, a cadascuna de les estacions de l'any
- ★ 2 punts del Llobregat (Abrera i Sant Joan Despí)



Fàrmacs

Abrera



★ Ibuprofèn: 300-600 ng/L

★ Dosi de 600 mg

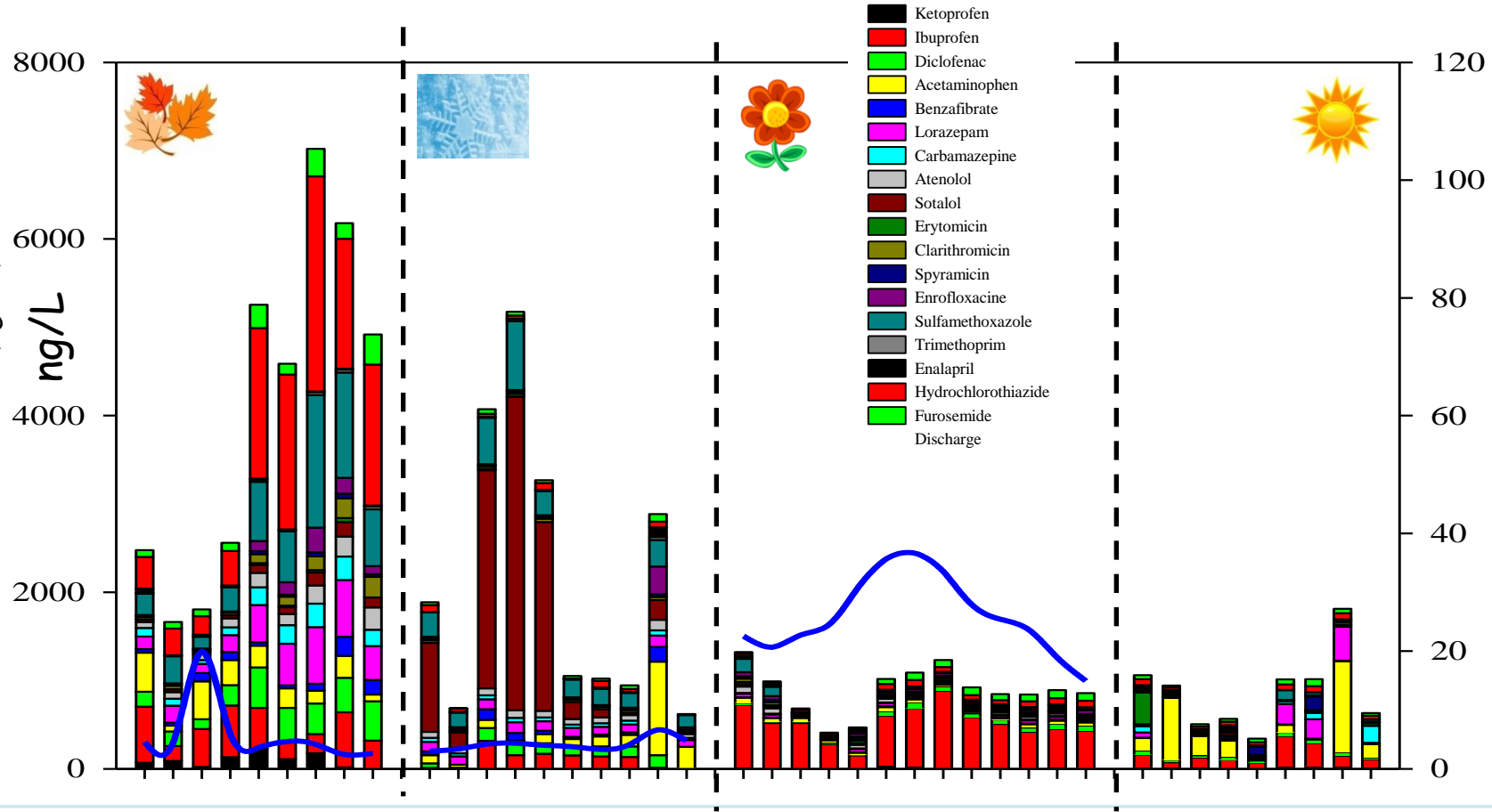
★ S'haurien de beure entre 1 i 2 milions de litres d'aigua

Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei

Fàrmacs

Sant Joan Despí

Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei

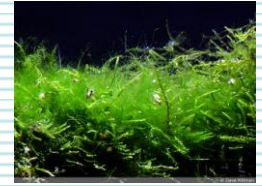


★ La presència dels fàrmacs està fortament lligada a les variacions estacionals que donen lloc a canvis en el cabal

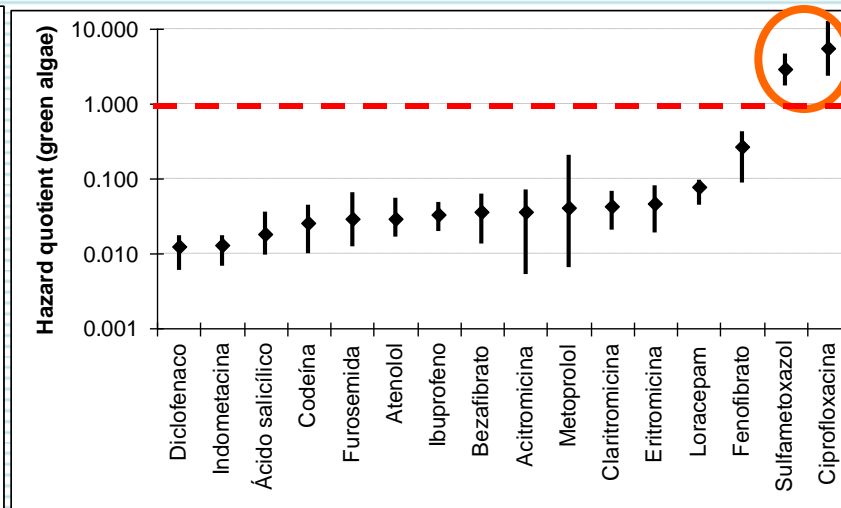
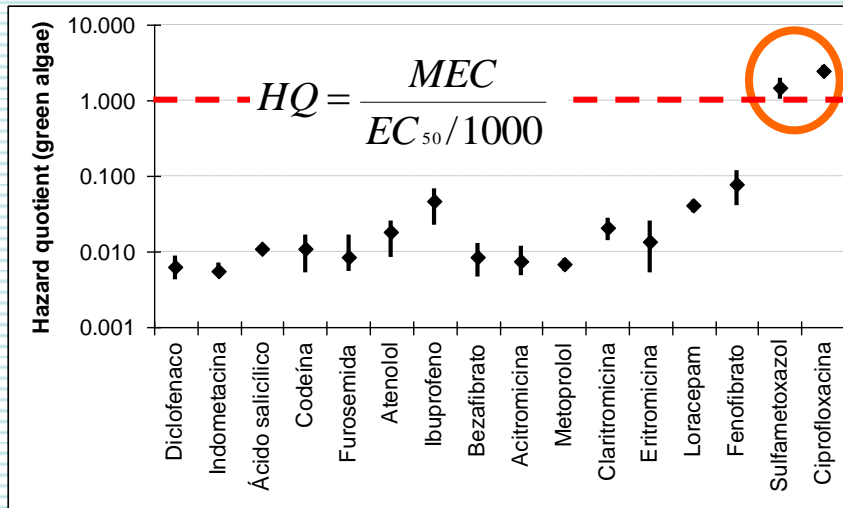
★ El perfil de fàrmacs també canvia segons l'estació degut a que alguns fàrmacs es conserven més a la columna d'aigua i altres no

Risc associat a fàrmacs

- ★ Aproximació teòrica: càlcul del quocient de risc (HQ) per a algues, *daphnia* i peixos
- ★ Considera les concentracions trobades al medi ambient (MEC), la concentració a la que la meitat de la població té efectes (EC_{50}) i un factor de seguretat
- ★ Si el $HQ > 1$ existeix risc
- ★ Efectes a algues per part de Sulfametoxazol i Ciprofloxacina (antibiòtics)



Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei



Pesticides

- ★ Compostos dissenyats per a inhibir o destruir la proliferació d'aquells organismes vius que poden influir negativament en l'activitat humana
- ★ Sovint afecten a altres organismes per als que no estaven inicialment destinats, arribant fins i tot a incidir en l'home (insecticides)
- ★ Poden ocasionar efectes de disrupció endocrina, activitat cancerígena o teratògena, lesions hepàtiques, cardiovasculars i oculars, entre altres
- ★ En molts casos aquests pesticides es degraden ràpidament en el medi ambient però també és cert que els seus productes de degradació poden ser tant o més persistents i tòxics que els seus precursors.



Pesticides

- ★ 22 pesticides polars
 - ★ 4 insecticides
 - ★ 18 herbicides

★ Alguns d'ells estan inclosos a la llista de substàncies perilloses de la Directiva 2000/60/EC i altres son possibles candidats a la llista

★ Tres campanyes de presa de mostra: tardor, primavera i estiu

★ 2 punts del Llobregat (Mina Pública de Terrassa i Sant Joan Despí) 1 a l'Anoia i 1 a la Riera de Rubí (només tardor)

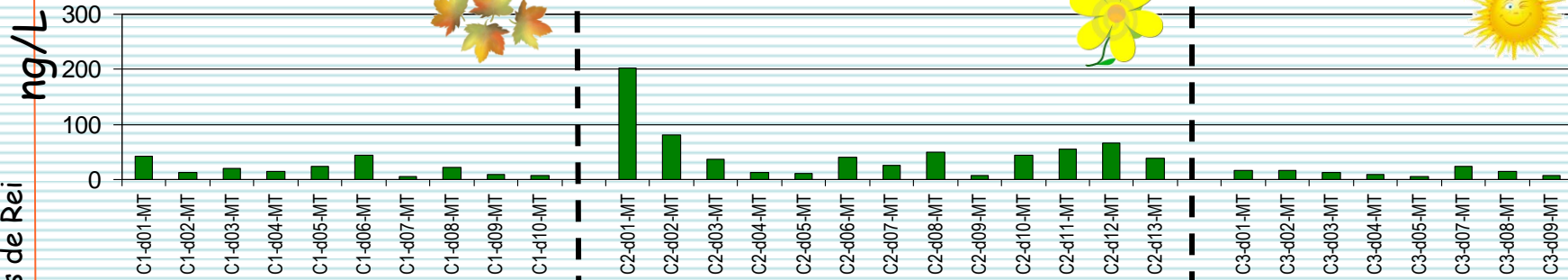


PESTICIDAS Y FERTILIZANTES

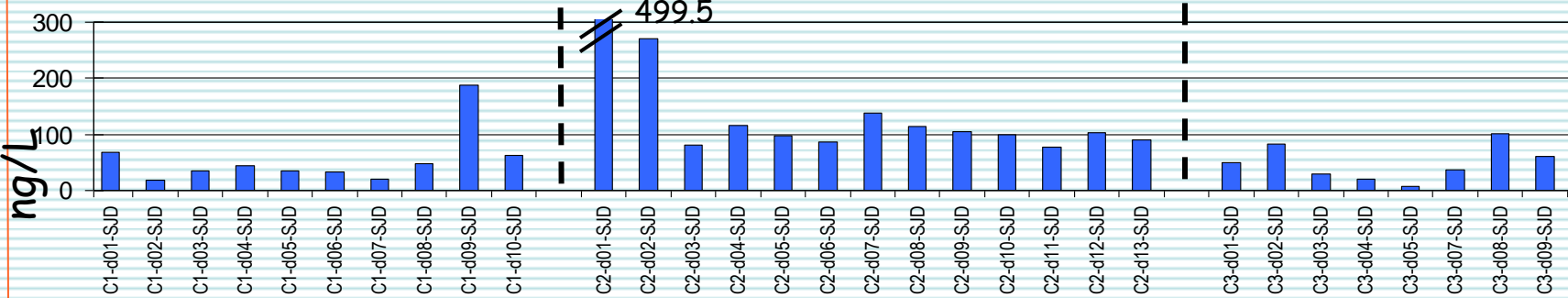


Pesticides

Mina Pública de Terrassa (Llobregat)



Sant Joan Despí (Llobregat)

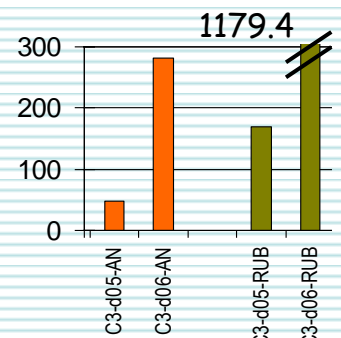


★ Cap dels 5 pesticides legislats tenen concentracions individuals superiors als límits legals

★ Les concentracions més elevades es troben a la primavera coincidint amb l'inici de les pluges i la campanya agrícola

★ La Riera de Rubí presenta les concentracions totals més elevades

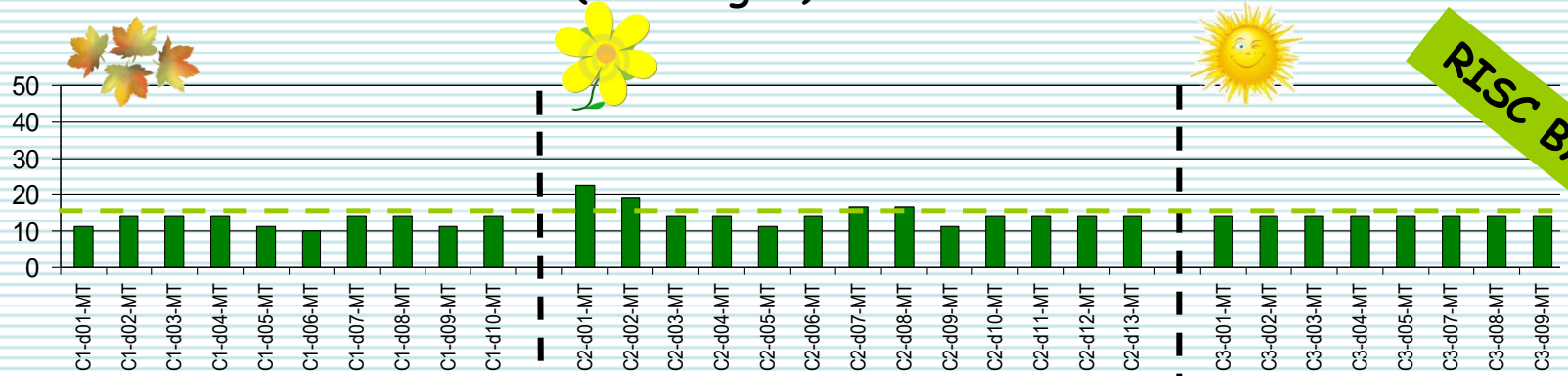
Anoia i Riera de Rubí



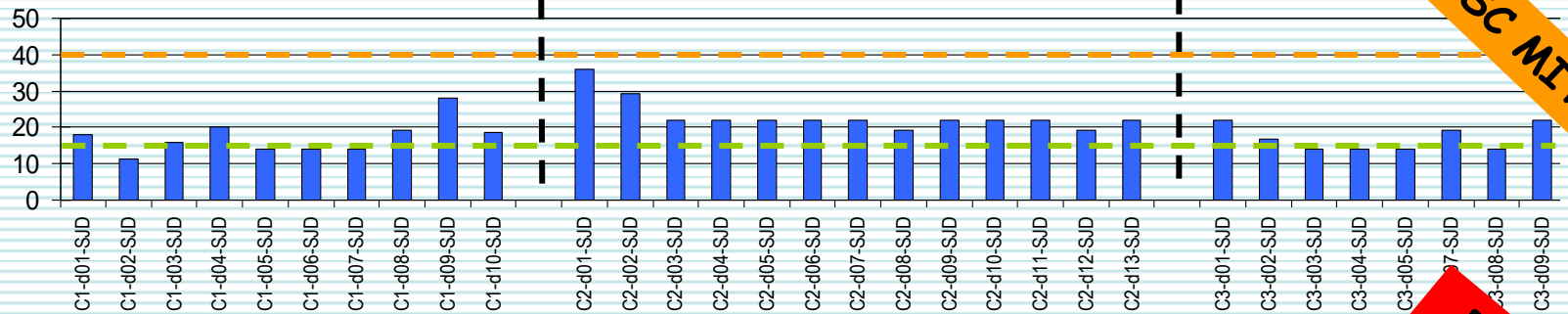
Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei

Risc associat a pesticides

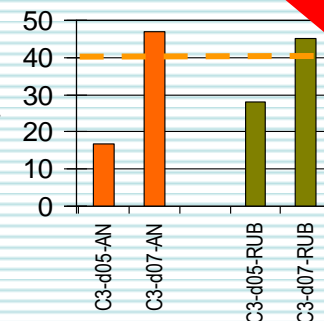
Mina Pública de Terrassa (Llobregat)



Sant Joan Despí (Llobregat)



Anoia i Riera de Rubí



PRISW: Risk a curt termini per a aigües superficials

RISC BAIX (5-15)

RISC MITJÀ (15-40)

RISC ALT (40-80)

Reutilització de l'aigua de l'EDAR del Prat

- ★ Degut al canvi global hi ha hagut un decreixement en el cabal en els últims 60 anys, entre un 1-3% anual
- ★ Episodis de sequera que van tenir lloc durant 2007-2008
- ★ EDAR del Prat disposa de tractament terciari per al 32% del efluent secundari (eliminació de nutrients, filtració i desinfecció: UV i cloració)
- ★ L'efluent terciari s'utilitza per a la irrigació, recarrega d'aqüífers i per a la recuperació dels cabals ecològics entre altres



Un tesoro en su bodega. El barco de gran tonelaje, *Sichen Defender*, atracado ayer en los muelles de Tarragona antes de su partida

Llega el agua

● El primer barco cargado con una carga de agua para abastecer a Barcelona sale de Tarragona

ESTEVE GIRALT
Tarragona

El primer barco con agua enviado para hacer frente a la sequía del área metropolitana atracará hoy, entre las ocho y las nueve de

la mañana, en el puerto de Barcelona, siempre que se cumplan las previsiones de la Autoridad Portuaria de Tarragona (APT). Siguiendo esta misma hoja de ruta, el buque, el *Sichen Defender*, salió entre las tres y las cuatro de

está madrugada del puerto tarragonense cargado con 20.000 metros cúbicos de agua. Tras cuatro horas de viaje, el agua, procedente exclusivamente de los pozos

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE >>>



Reutilització de l'aigua de l'EDAR del Prat

- ★ Estudi dels microcontaminants en la recuperació de cabals ecològics a través de la injecció de l'efluent del tractament terciari 15 km aigües amunt de l'EDAR
- ★ Presa de mostra durant 3 dies a la tardor de 2008 als 3 punts
- ★ Estudi de 131 compostos de 5 famílies de contaminants
 - ★ 71 fàrmacs
 - ★ 22 pesticides polars
 - ★ 17 drogues d'abús i els seus metabolits
 - ★ 12 estrògens
 - ★ 9 alquilfenols



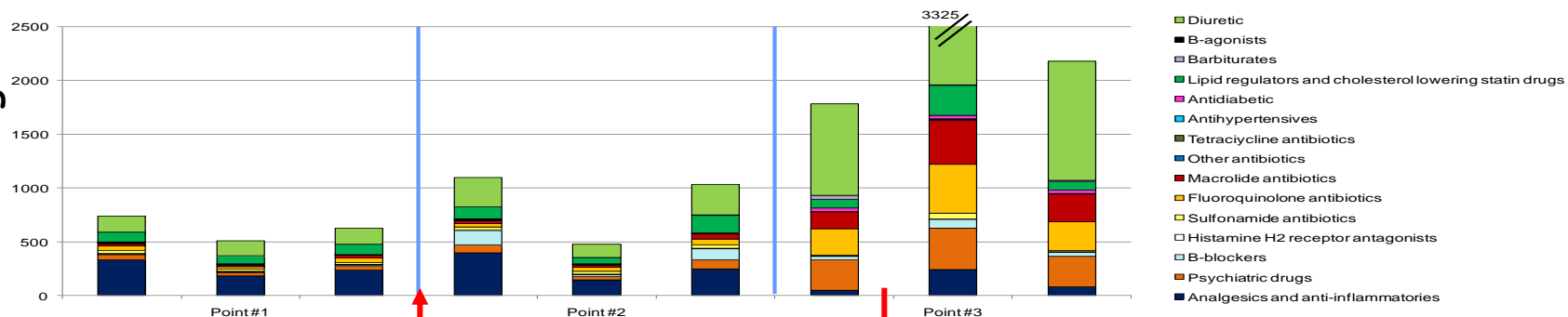
#1 Aigües amunt de la descàrrega de l'efluent terciari

#2 Aigües avall de la descàrrega de l'efluent terciari, 8km aigües amunt de l'entrada de la potabilitzadora de Sant Joan Despí

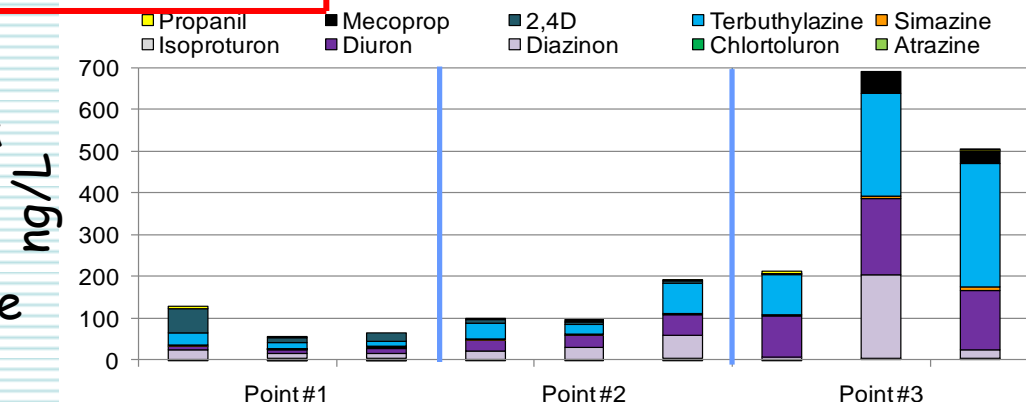
#3 Efluent del tractament terciari

Reutilització de l'aigua de l'EDAR del Prat

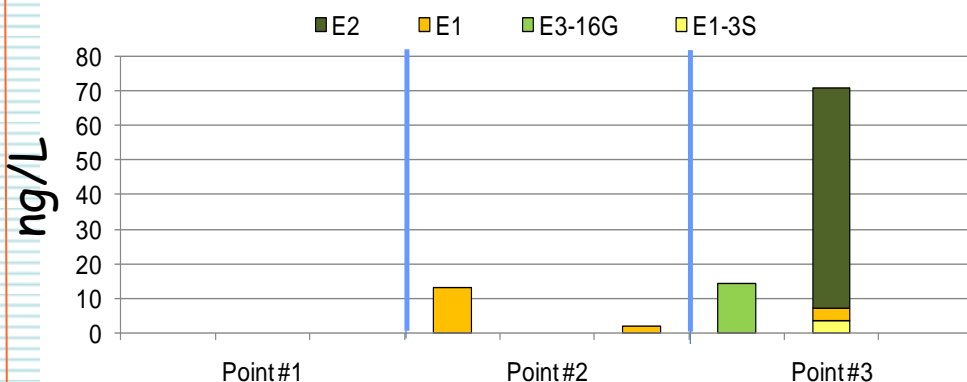
★ Fàrmacs, contribució de l'efluent al punt 2: baixa



★ Pesticides, contribució de l'efluent al punt 2: baixa



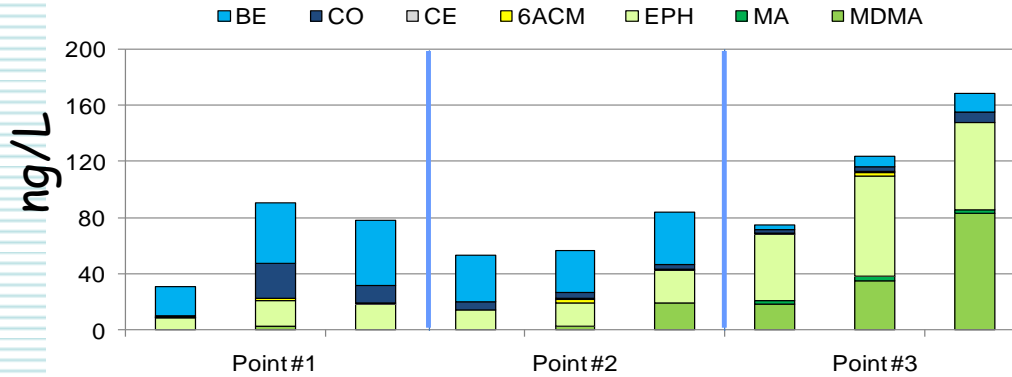
★ Estrògens, contribució de l'efluent al punt 2: baixa



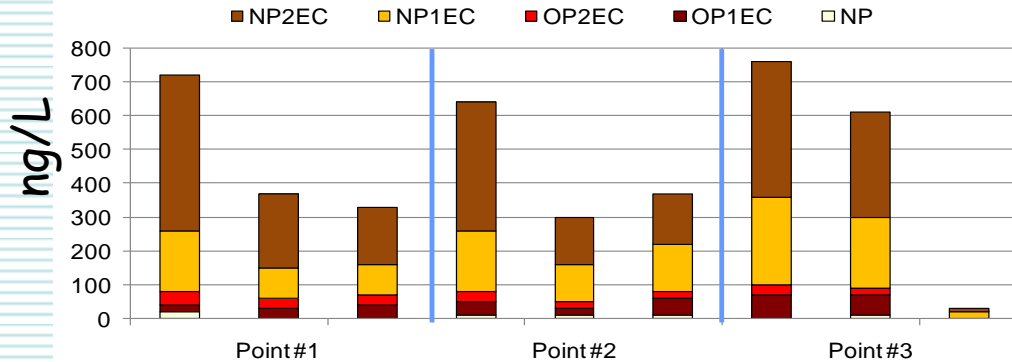
Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei

Reutilització de l'aigua de l'EDAR del Prat

★ Drogues d'abús, contribució de l'efluent al punt 2: negligible

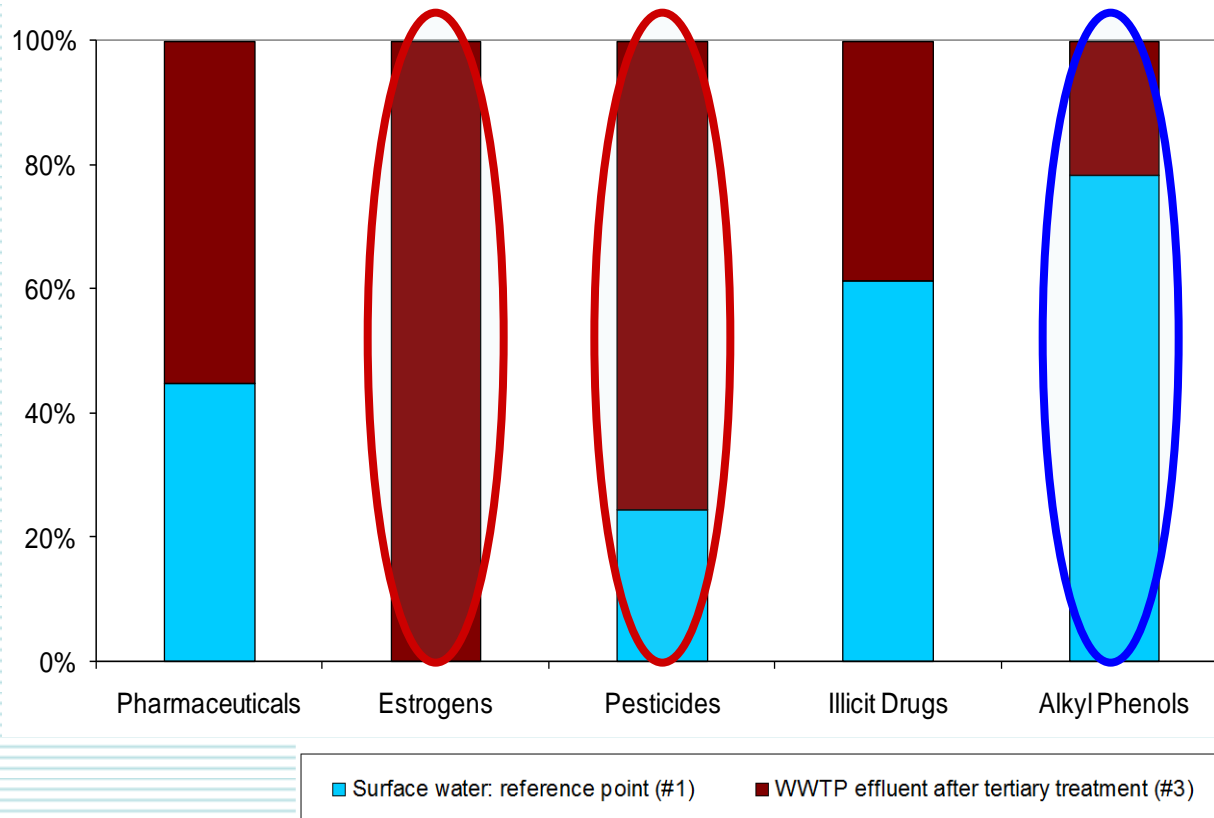


★ Alquifenols, contribució de l'efluent al punt 2: negligible



Reutilització de l'aigua de l'EDAR del Prat

★ Contribució a la contaminació detectada al punt 2



Majoritàriament del riu? Bona eliminació a les EDARs (degradació, retenció o transformació), abocaments incontrolats

Majoritàriament de l'efluent terciari? Detectats a les EDARs i dilució al riu

Compostos perfluorats

★ Els compostos perfluorats son substàncies químiques utilitzades en una gran varietat de productes industrials com tèxtils, fotografia, semiconductors, papers, productes de neteja, pesticides...

★ No es degraden a condicions ambientals de forma que son molt persistens

★ S'acumulen i biomagnifiquen als organismes

★ Estudis toxicològics en animals indiquen efectes potencials en el desenvolupament i la reproducció

★ L'exposició crònica en rates ha donat lloc a tumors en el fetge, però més recerca és necessària per determinar si ha risc de càncer en humans



Compostos perfluorats

★ Per avaluar el risc per a humans s'han analitzat aquests compostos al riu Llobregat, però també a aigües de beguda de poblacions de la conca i de la regió metropolitana de Barcelona

★ 6 mostres del riu Llobregat

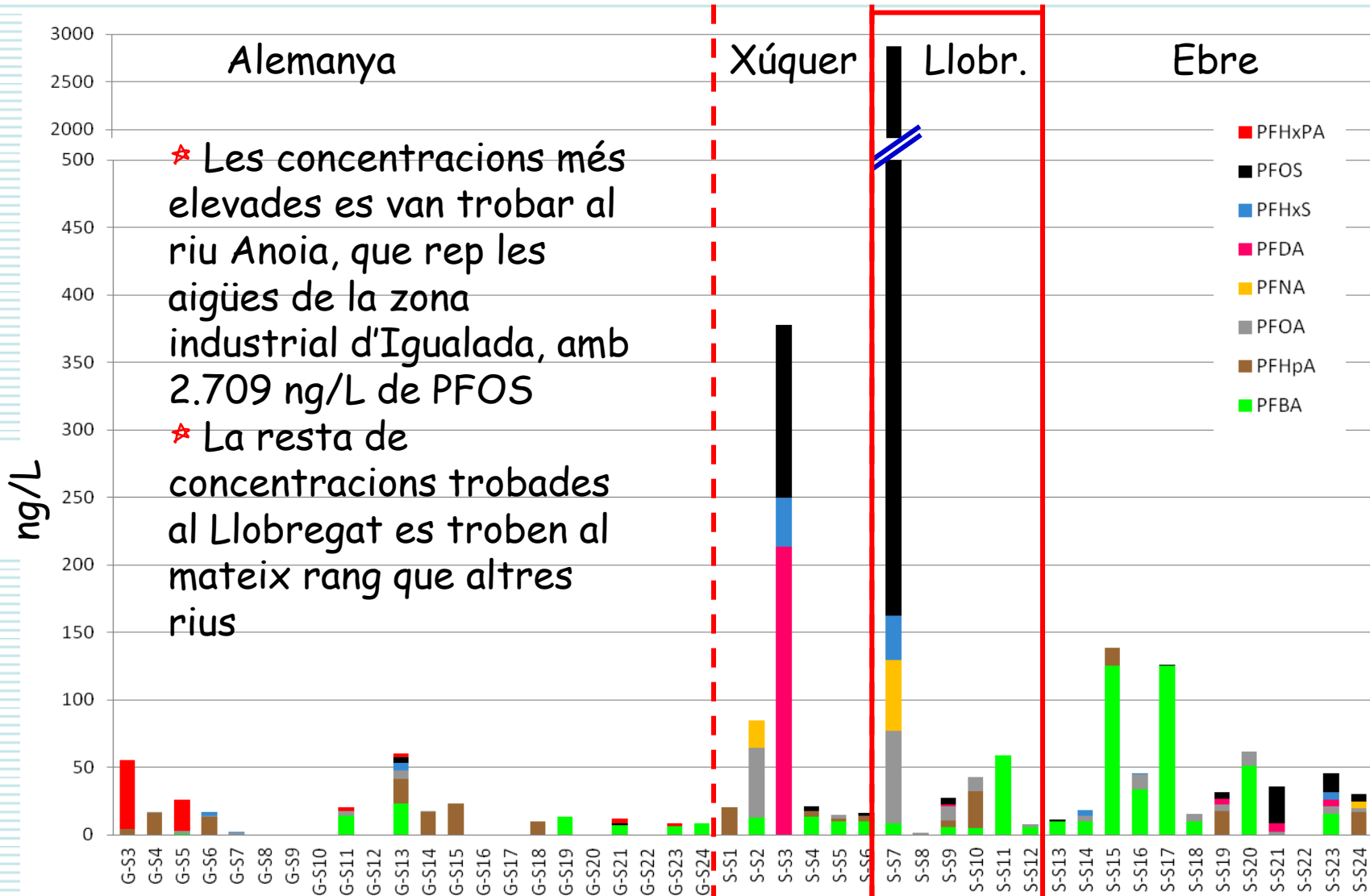
★ 26 mostres d'aigua d'aixeta de l'area metropolitana de Barcelona

★ 6 mostres d'aigua de beguda de poblacions de la conca del Llobregat

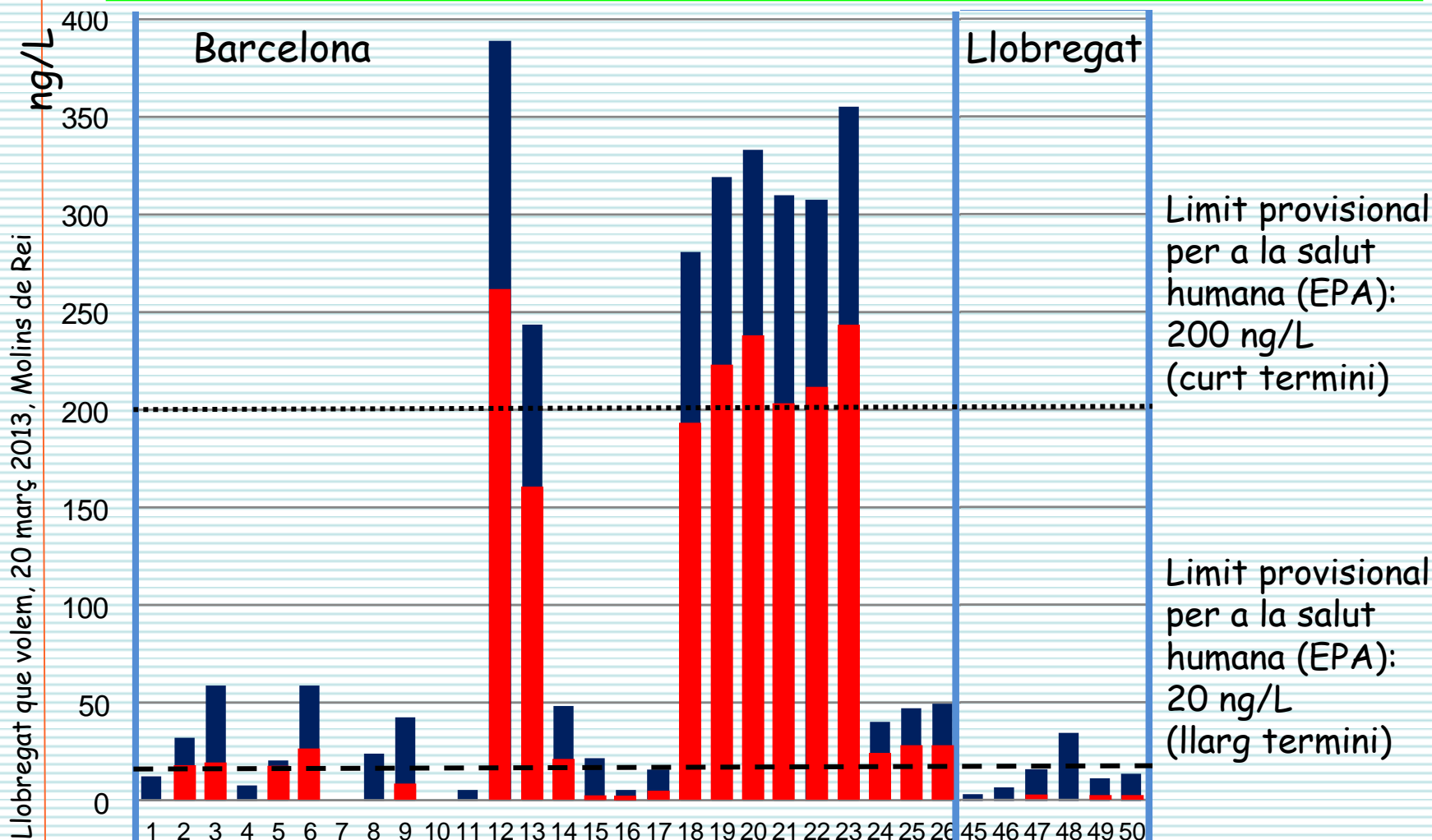


Compostos perfluorats en aigua de riu

Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei



Compostos perfluorats en aigua d'aixeta



Jornades: El riu Llobregat que volem, 20 març 2013, Molins de Rei

- ★ La presència de PFOS pot ser conseqüència d'una font de contaminació associada a contenidors o tubs
- ★ Per a calcular el risc la suma total s'hauria de considerar però no hi ha informació disponible

En resum...

- ★ Trobem microcontaminants orgànics de moltes famílies que arriben al Llobregat a través de les EDARs (ja siguin urbanes o industrials), de l'escorrentia superficial o d'abocaments puntuals
- ★ En general els riscos associats són baixos considerant els compostos individualment
- ★ És necessari seguir estudiant els efectes de barreges de compostos al medi ambient i a l'ésser humà
- ★ Es podria millorar la qualitat amb millores a les depuradores destinades a eliminar aquests contaminants orgànics

Agraïments

- ★ Als projectes SCARCE i VIECO gràcies als quals s'ha pogut finançar la major part de la investigació aquí presentada
- ★ Als meus companys de l'IDAEA-CSIC per cedir-me les dades per a fer aquesta presentació
- ★ i a tots vosaltres per la vostra atenció

La presència de contaminants i els riscos potencials per al medi ambient i la salut humana

Alícia Navarro Ortega, Marianne Köck, Miren Lopez de Alda,
Victoria Osorio, Sandra Pérez, Marta Llorca, Marinel·la Farré

Dep. Química ambiental, IDAEA-CSIC
Barcelona