



Université Aboubekr Belkaid
Département d'architecture Tlemcen

URBANISME ET DEVELOPPEMENT DURABLE

Urban Planning and Sustainable
Development

Dr Oussaadit Hasna Imene

L/O/G/O

Introduction



Un volume de transport et une consommation d'espace en croissance



Des changements climatiques inquiétants



L'épuisement des ressources naturelles

Une population vieillissante



Des risques sanitaires accrus et une santé publique préoccupante

Une pauvreté et une exclusion sociale grandissante

La biodiversité et les ressources naturelles menacées





Le développement durable

1

Une démarche encadrée par des régulations sociales et environnementales

2

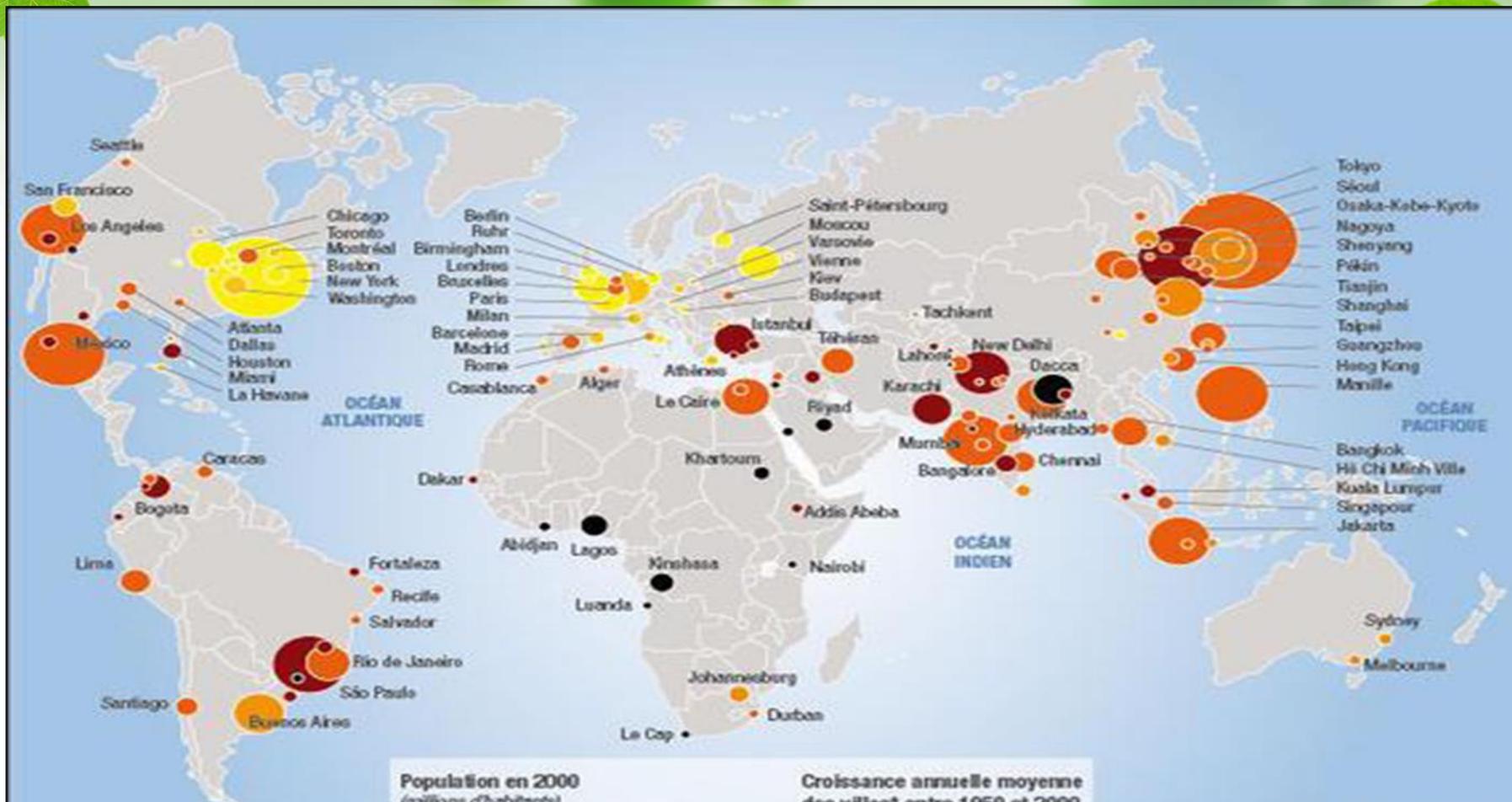
Une démarche qui vise au progrès social et à la qualité de vie

3

Explorer des voies nouvelles

4

Une stratégie réfléchie aux différents échelles du territoire



* Les villes sont définies comme des agglomérations morphologiques, ce qui conduit à des rapprochements tels que New York-Philadelphie ou aux conurbations de la Ruhr en Allemagne.

Sources : F. Moriconi-Ebrard, *De Babylone à Tokyo*, Ophrys, 2001 et *Géopolis : pour comprendre les villes du monde*, Economica, 1994.
Réalisation : Pascal Orclier
© Dilla, Paris, 2011.

La transition urbaine dans le monde depuis 1950 Source : Documentation photographique n°8082

Quels sont les problèmes rencontrés dans les villes?



embouteillages



Zones défavorisées



pollution



Explosion
démographique



Quels sont les conséquences de la croissance urbaine?

Une urbanisation excessive engendre des risques:

Fragilisation
des sols



Épuisement
des
ressources
non
renouvelables



Grignotage
des terres
agricoles



Problèmes de
santé



Augmentation
des mobilités



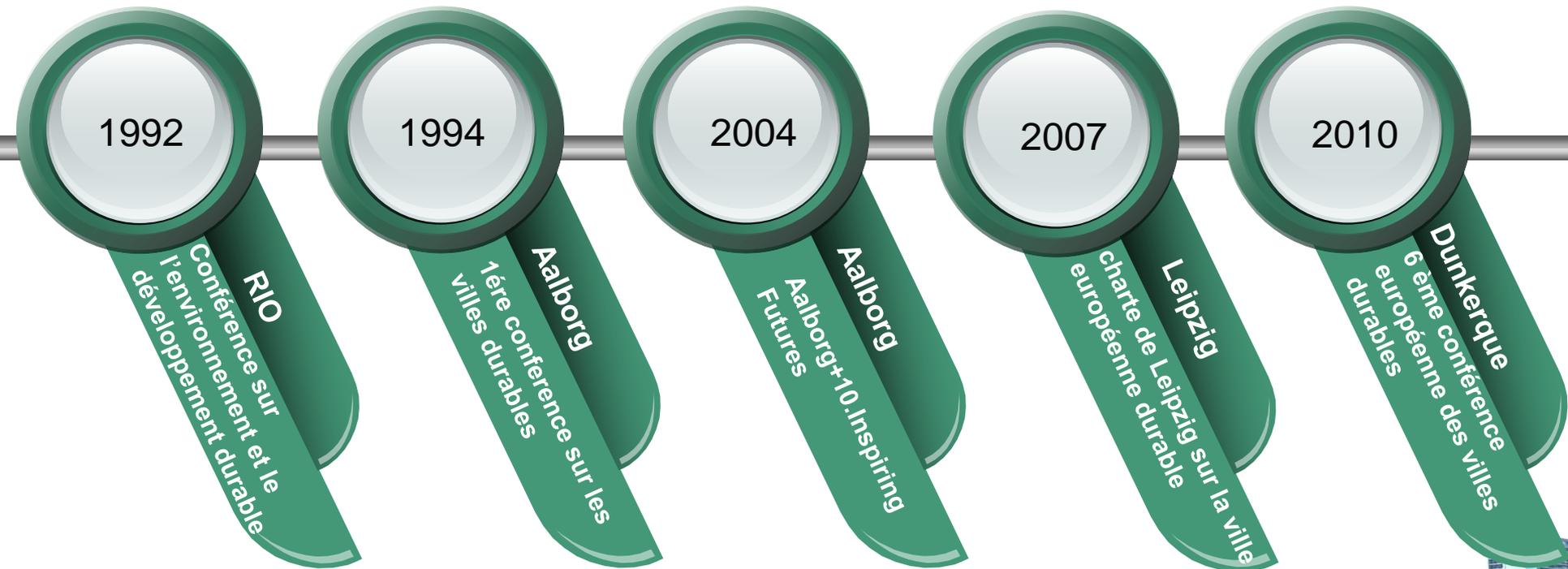


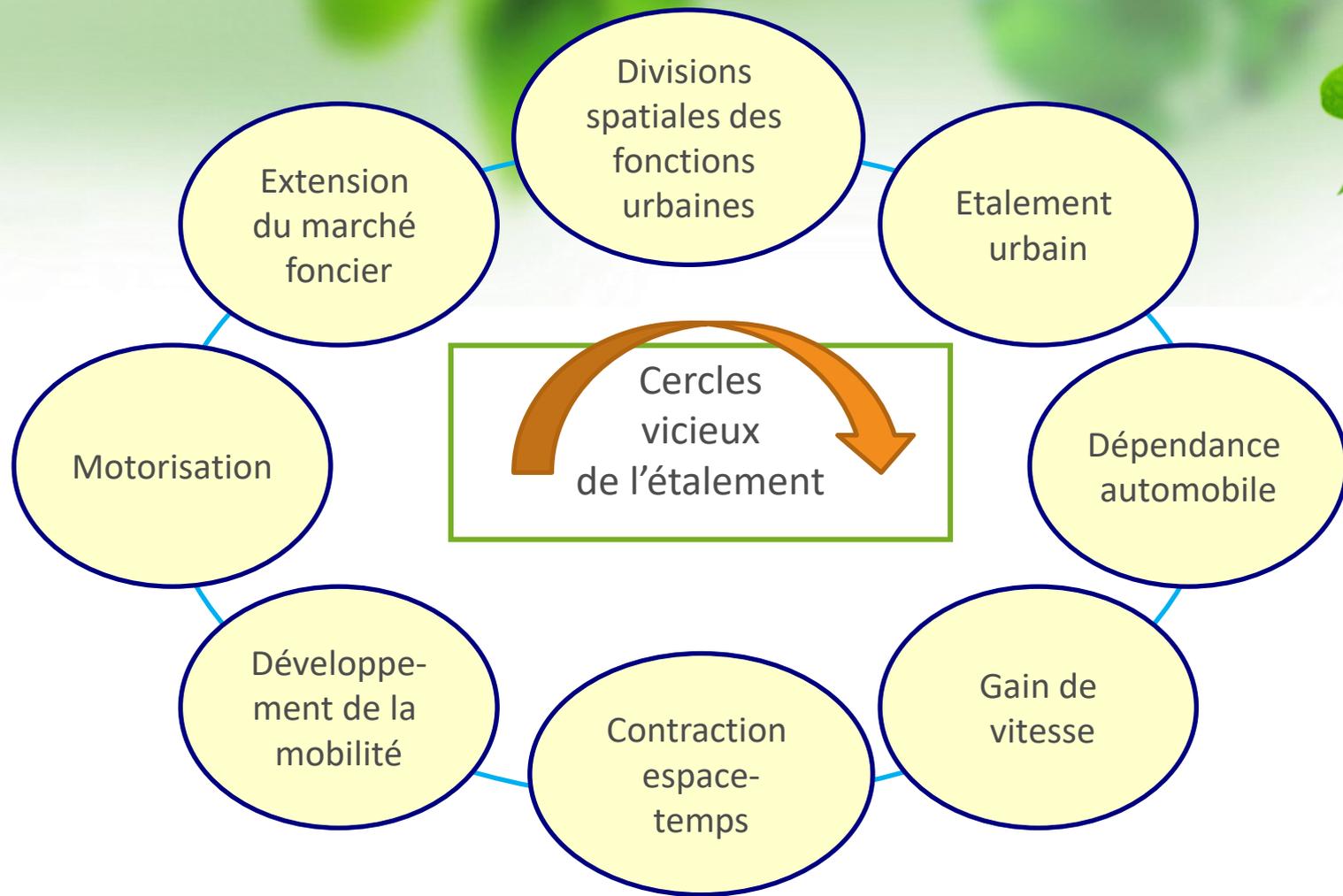
Le développement durable à l'échelle de la ville

- **Le rapport Brundtland :**
 - Les problèmes de la consommation énergétique de la ville.
 - Le transport automobile.
 - La dispersion urbaine.
- La première approche sur la question urbaine:
 - Freiner les rythmes d'urbanisation.
 - Freiner la concentration dans les grandes métropoles.
- En 1988: apparition du terme de "**ville durable**"



Quelques dates pour fixer les bases d'une « ville durable »





Cercle vicieux d'étalement urbain

Source : B.BOCHET, Morphologie urbaine et développement durable.

- La réflexion sur la ville durable est née selon C.EMELIANOFF d'une relecture critique des évolutions urbaines contemporaines: l'étalement urbain, le fonctionnalisme et le zonage induisant un usage abusif des ressources non renouvelables et la pollution de la biosphère.



aire suburbaine « Las Vegas »



Politique de zonage « BRASILIA »



- ❖ Dès la fin du 19ème et début du 20ème siècle, le courant des urbanistes hygiénistes a mis en évidence le besoin d'environnement en ville à travers les cités-jardins et les premières Habitations à bon marché (HBM). Pour assurer la santé des urbains il fallait faire place à la nature et protéger l'environnement.



Charte d'Athènes (1933)

Charte d'Aalborg (1994)

Principe de la table rase

Attitude plus patrimoniale, partir de l'existant et le mettre en valeur

Style architectural « international » sans rapport avec le cadre environnemental

Souci de l'insertion du bâti dans l'environnement

Zonage de l'espace (« zoning »)

Mixité fonctionnelle

Séparation des modes de circulation pour une circulation plus fluide

Souci de réduction de la mobilité. Une même voie pour différents modes de circulation

Un urbanisme d'experts. Souci de rationaliser la ville

Un urbanisme mis en œuvre dans le cadre d'une gouvernance participative

D'après C.Emelianoff, in Cahiers français, n°306, 2002



Différentes conceptions de la ville durable

Une ville autosuffisante?



Stimule la capacité à satisfaire localement les besoins fondamentaux



Mais ne stimule pas les échanges culturels, une source de richesse





**Une ville qui n'exporte pas ses coûts
de développement?**



**Une ville qui réussit sur le plan du développement
durable sans que le coût en soit supporté par d'autres
personnes ou régions**



Une ville qui respecte le territoire sur lequel elle est





Une ville économiquement dynamique?



Le respect des principes suivants:

- **L'efficacité allocative de long terme**
 - **L'efficacité distributive**
 - **L'équité environnementale**



Une ville cohérente ?



- Qui doit assurer la cohérence sociale
- Assurer aussi la cohérence économique (intégration des villes et régions à la mondialisation, et une diversité économique...)
- La cohérence environnementale (gestion des ressources...)
- La cohérence spatiale (corriger les dislocations entre les parties des villes...)

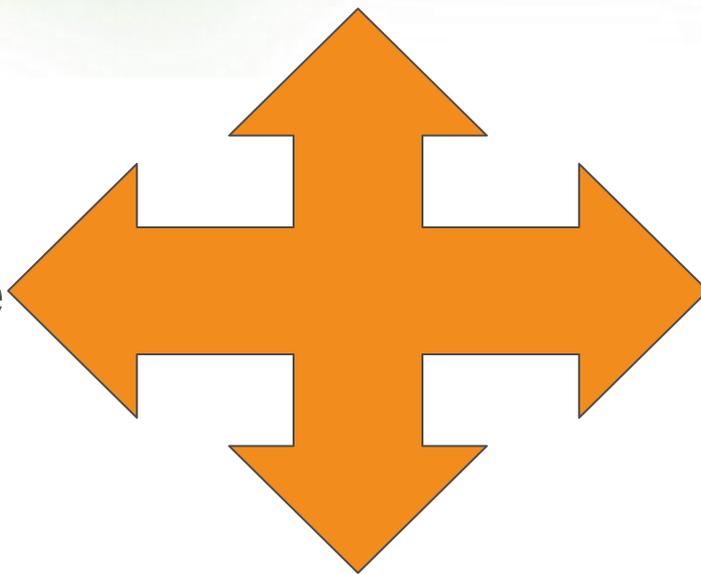
Une ville habitable?





Une ville compacte

Une ville économe



Une ville nature

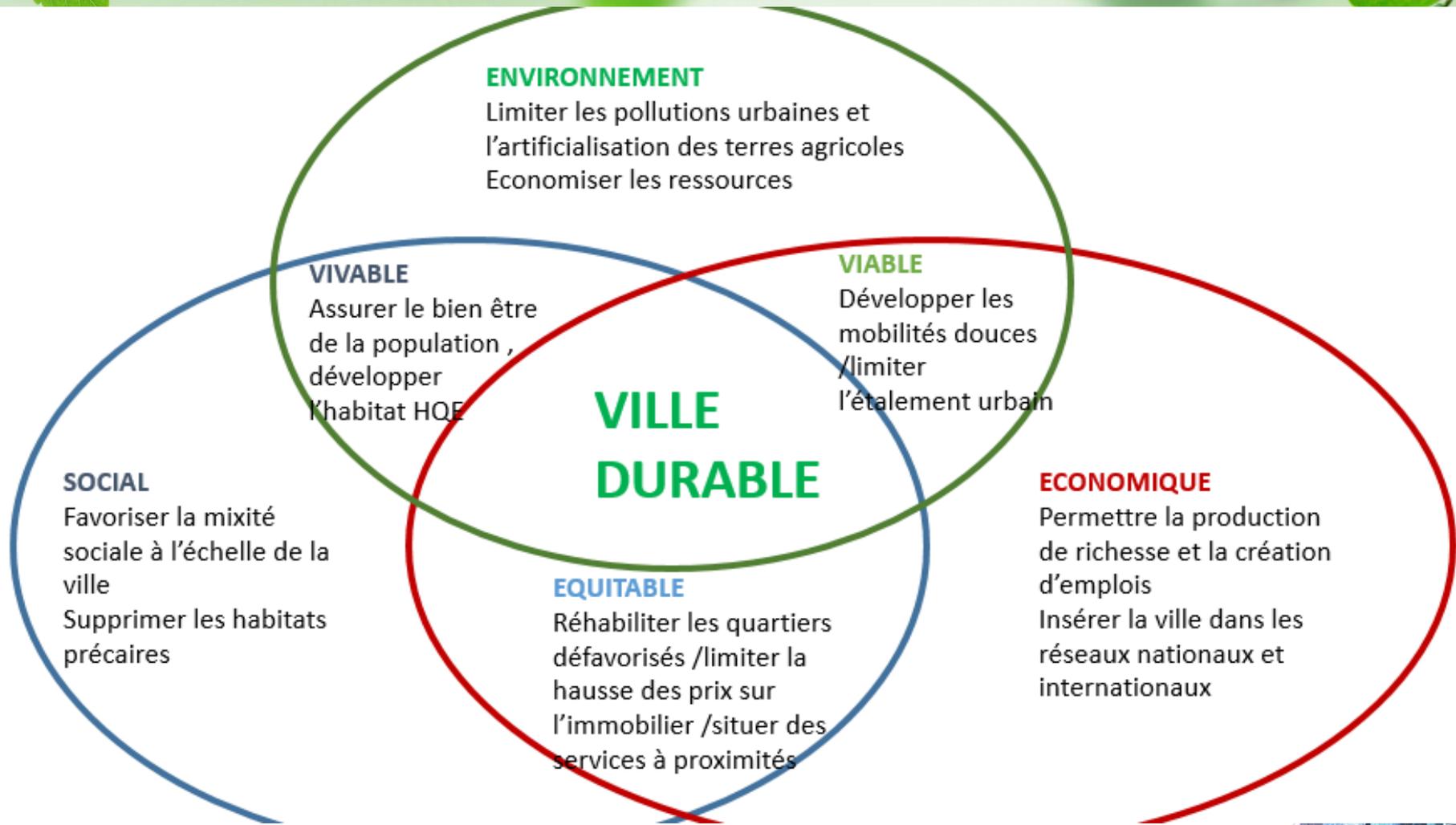
Une ville sécurisée





De ce fait, la **densification spatiale, la mobilité douce, la mixité fonctionnelle et sociale et l'intégration des énergies renouvelables** sont les principaux axes d'une ville durable.





Pour un monde "durable"

Construire des infrastructures durables

Fournir des énergies propres et performantes

Économiser les ressources naturelles

Agir pour la santé de demain
Healthy imagination

Protéger les espaces publics et les personnes

Connecter: pour des transports écoefficientes



Réparation des dommages



Intérêt collectif

Pollueur-payeur

SOCIAL

Progrès social,
droits humains,
inclusion, égalité,
solidarité,
qualité de
vie.

Anticipation des risques

Responsabilité

Solidarité

ENVIRONNEMENT

Préservation de la
nature, de la
biodiversité,
du climat,
prévention
des risques.

Court terme - Long terme
Local - Global
Collectif - Individuel
Initiatives des acteurs -
Régulations publiques

ECONOMIE

Viabilité, sobriété,
efficacité, partage
des richesses.

Subsidiarité

Coopération

Participation

CULTURE

Diversité, créativité,
ouverture.

Utilité sociale
et économique

PARTICIPATION

ENJEUX SOCIÉTAUX

Démocratie, transparence,
coopération, dialogue, réciprocité,
égalité femme-homme.





Principes du développement urbain durable

- De nouveaux principes d'aménagement et de gestion urbaine s'imposent pour pallier aux problèmes induits par les villes contemporaines et bâtir les villes du futur, où la réconciliation entre l'urbain et la nature est favorisée.
- On assiste aujourd'hui, à un changement radical dans les pratiques d'aménagement urbain et du gouvernement des territoires. Parmi ces changements:

Le moindre rôle directeur des pouvoirs publics dans les prises de décision

La perte des modèles de référence

Le déclin de la planification face à l'essor de la démarche du projet

Le rôle grandissant de la vie associative dans le débat public

La multiplication des acteurs intervenants dans le champs urbain



la ville durable du local au global : enjeux et difficultés

Échelle mondiale

- Prise de conscience environnementale
- Grands principes généraux
- Injonction par les instances internationales
- Diversité de contextes socio-économiques et environnementaux entre les pays

Impulsion mais
risque de généralisation
excessive

Échelle des États

- Recension et valorisation des projets locaux
- Législations incitatives et mesures fiscales
- Retombées économiques espérées (du type « croissance verte »)

Incitation mais
risque de saupoudrage

Échelle de la gouvernance urbaine

- Nature envisagée d'abord comme un cadre de vie
- Communication autour des projets et *marketing* urbain
- Opportunité d'image et d'attractivité
- Peu de quartiers concernés

Mise en œuvre mais
risque de détournement

Échelle du quartier

- Emprise spatiale limitée
- Risque de réduction du développement durable aux aspects techniques (consommation d'énergie)
- Faible prise en compte de la dimension sociale voire éviction de populations défavorisées

Concrétisation mais
risque de réduction
des ambitions



Réalisation : J.-B. Bouron, Géoconfluences, 2018



1. Aménagement urbain durable : stratégies, actions et outils opérationnels

A.DA CUNHA et B. BOCHET ont essayé de rassembler l'essentiel des stratégies et outils opérationnels afin de réussir un développement urbain durable.



La densification urbaine:

- Réutilisation des friches
- Remplissage, rénovation, réhabilitation
- Contrôle de la consommation des sols





Une appropriation et une gestion plus réfléchies, plus économes de l'espace



La densification urbaine devient un sujet d'actualité et apparaît comme une alternative intéressante à l'étalement urbain

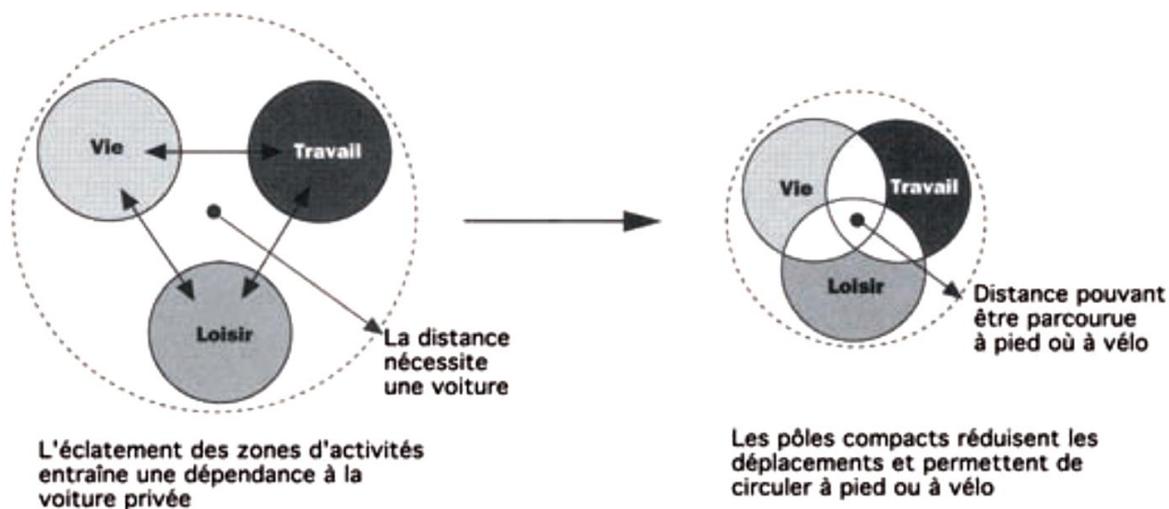
Le terme de « **densité** » et souvent connoté négativement, il est associé à un sentiment d'étouffement, de promiscuité, d'espaces étroits et très fréquentés. Or la densité, d'un point de vue de l'aménagement, révèle des aspects positifs intéressants, surtout dans le contexte actuel.

La **densification** lutte donc contre **l'étalement urbain**, permet des économies énergétiques importantes, optimise le fonctionnement du tissu urbain et offre des services de proximité rentables et performants. C'est également l'occasion de **réhabiliter** les espaces de proximité, offrant des perspectives de mutation et de **renouvellement** de sites urbanisés, sans pour autant augmenter les nuisances.



Une densification qualifiée agencée à une mixité fonctionnelle permettra de réduire les distances de déplacements, et par conséquent, de réduire le recours vers les déplacements motorisés, source de bruit, congestion et de pollution.

Les pôles mixtes et compacts réduisent les besoins de déplacements et créent des quartiers animés et durables



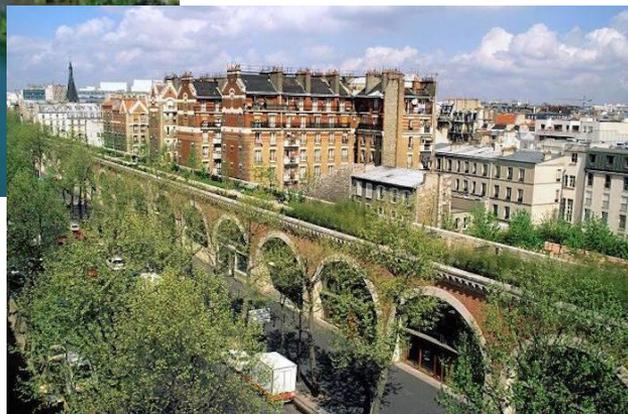
Réduction des besoins de déplacements permise par la création de pôles mixtes et compacts.

Source : D.PRUDENTE, Densité, urbanité, durabilité. Consolidation et construction d'une forme urbaine compacte en marge des centralités, URBIA, N°4, 2007.



Le traitement des limites urbaines:

- Ceintures vertes (green belt, green heart)
- Trames vertes et bleus, réseaux d'espaces verts, parcs métropolitains
- Aires protégées en proche banlieue



La ceinture verte au nord de Londres

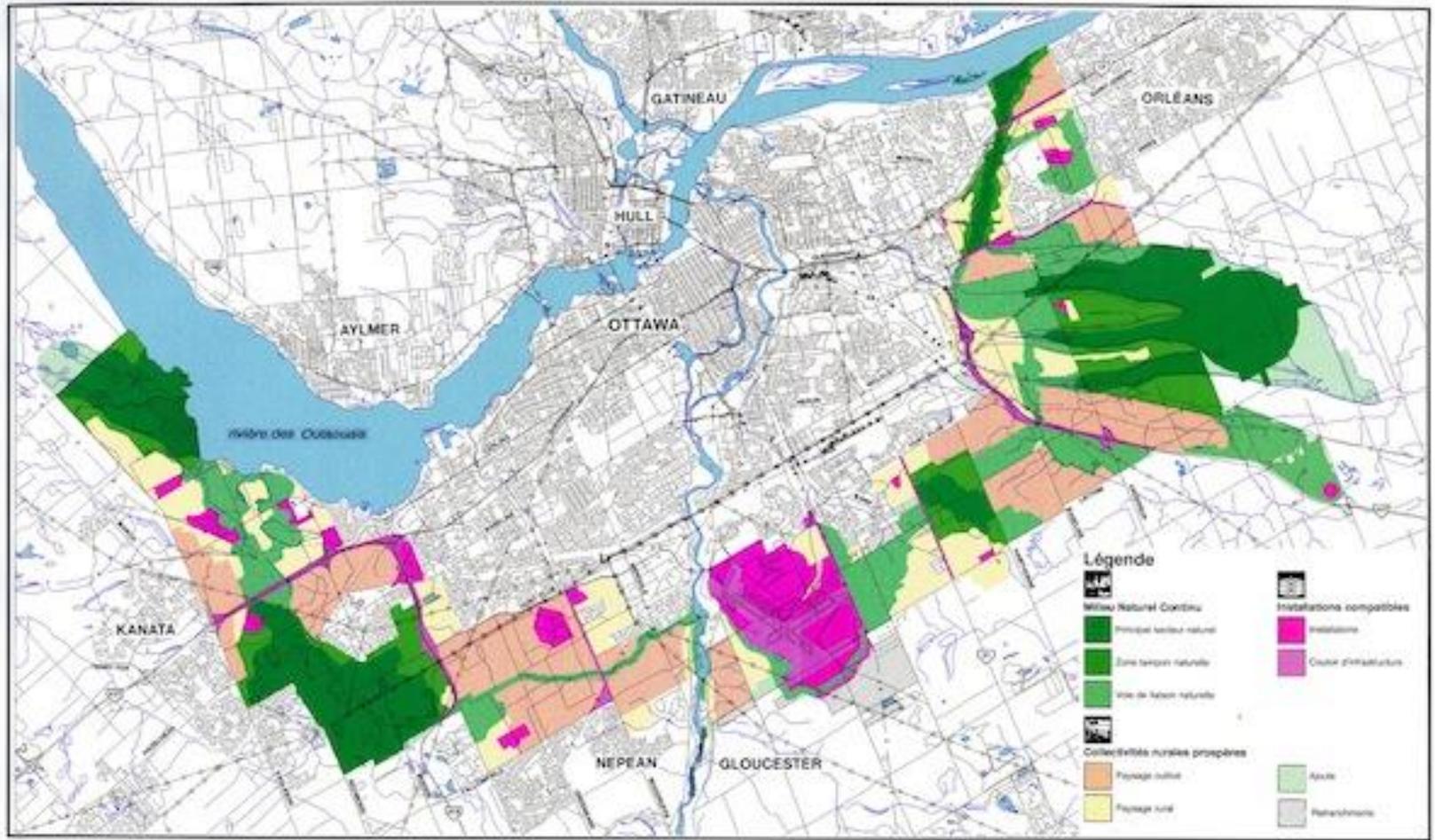




L'idée de base est simple ; créer une zone tampon composée de terres agricoles ou de milieux naturels. Les objectifs associés sont multiples et prennent plus ou moins de place selon les époques et les modes :

- Assurer une capacité de production alimentaire à proximité de la zone peuplée,
- Préserver le patrimoine rural et l'accès à «la nature» pour les citadins (notamment à des fins récréatives),
- Conserver la biodiversité,
- Bénéficier des effets bénéfiques de la proximité d'espaces verts (qualité de l'air, régulation climatique...), et bien entendu
- Limiter l'étalement urbain et favoriser une utilisation plus optimale du territoire.
- Réduire l'effet d'îlot de chaleur





Carte

La Ceinture de verdure de la capitale nationale

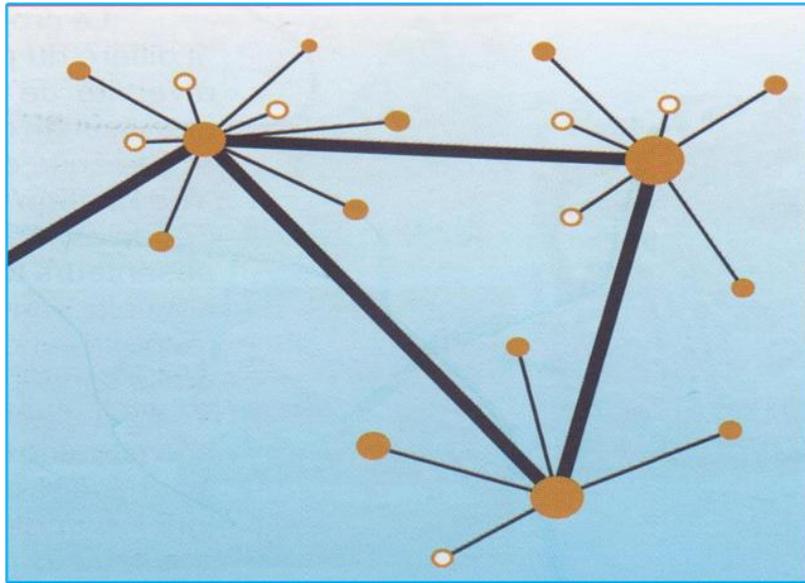
1990

Désignations des terrains



Le polycentrisme en réseau :

- Mise en valeur des centres secondaires
- Mixité fonctionnelle
- Transversalisation des réseaux de transports
- Modèle en réseau, en doigts de gants



Nouvelle organisation polarisée autour des villes principales

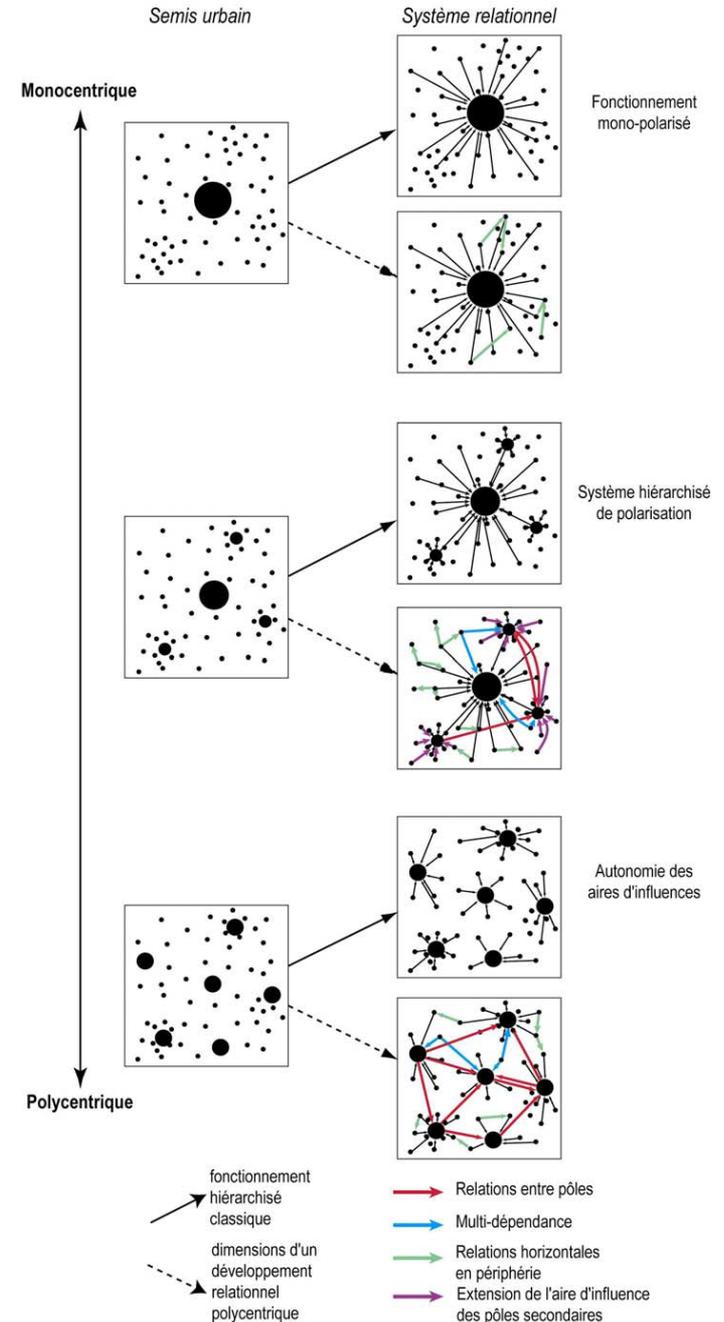




•Une organisation polycentrique:

En bref, le polycentrisme recouvrait trois politiques complémentaires : la polarisation du développement dans des zones privilégiées, la création de pôles denses et la constitution de bassins de vie internes à l'agglomération.

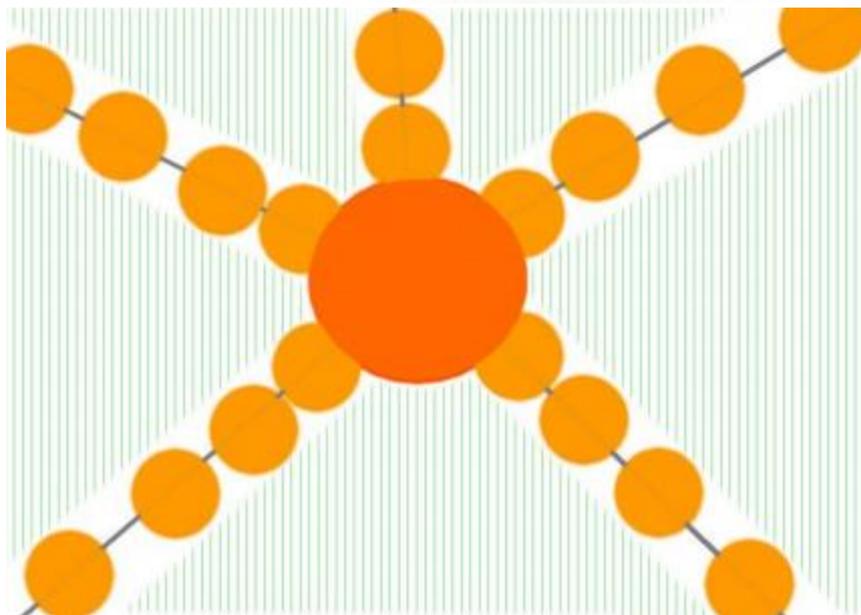
Figure 1.2. Dimensions morphologiques et relationnelles du polycentrisme

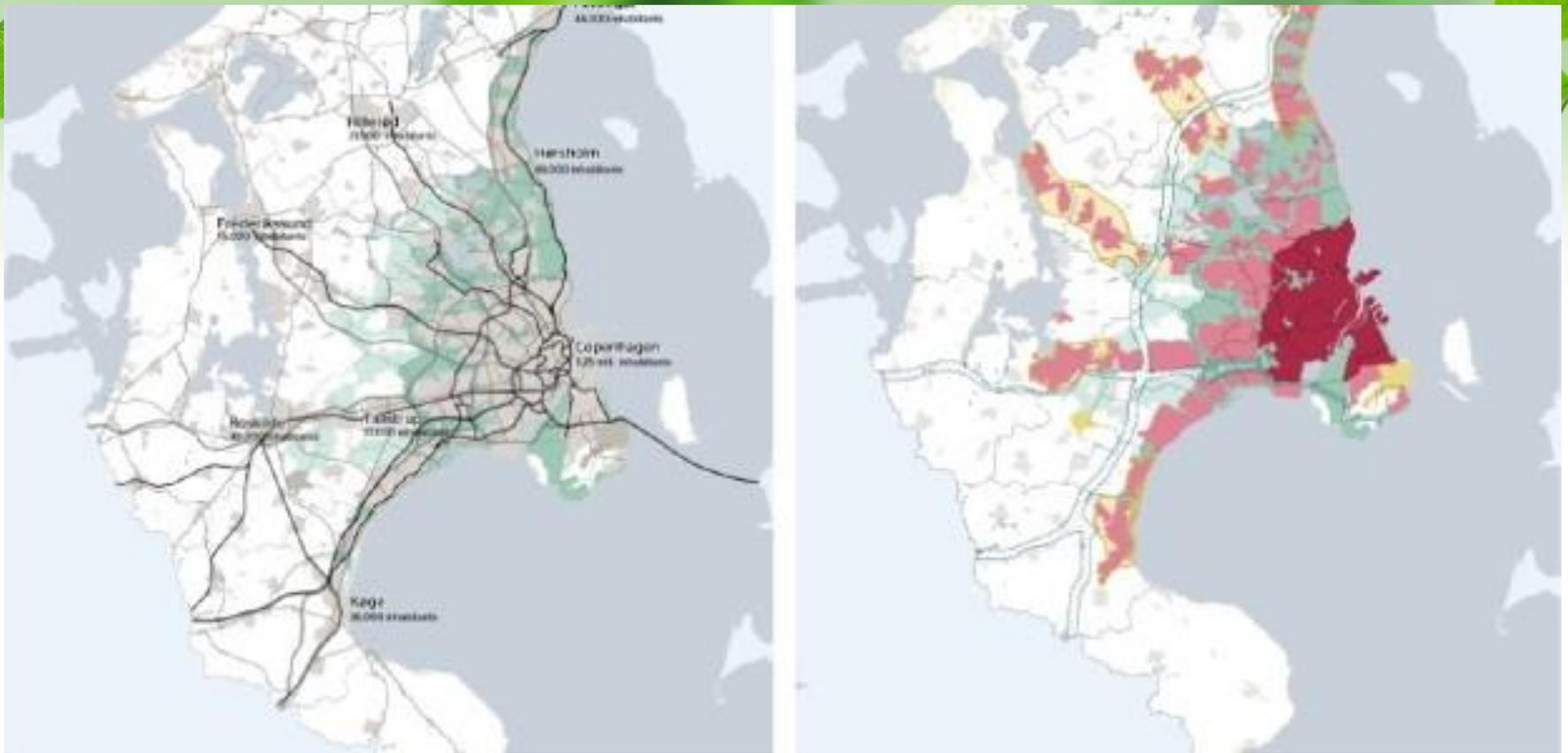


- **Le plan en doigts de gants**

Cela renvoie aux principes de la ville en étoile, c'est-à-dire constituée de plusieurs branches correspondant aux axes de transports ; ou encore à l'urbanisation en « doigt de gant ».

En d'autres termes, le modèle de la ville polylobée permettrait de concilier les objectifs projetés d'une « ville dense » et multipolaire, avec la réalité d'une urbanisation diffuse qui s'étale de plus en plus.

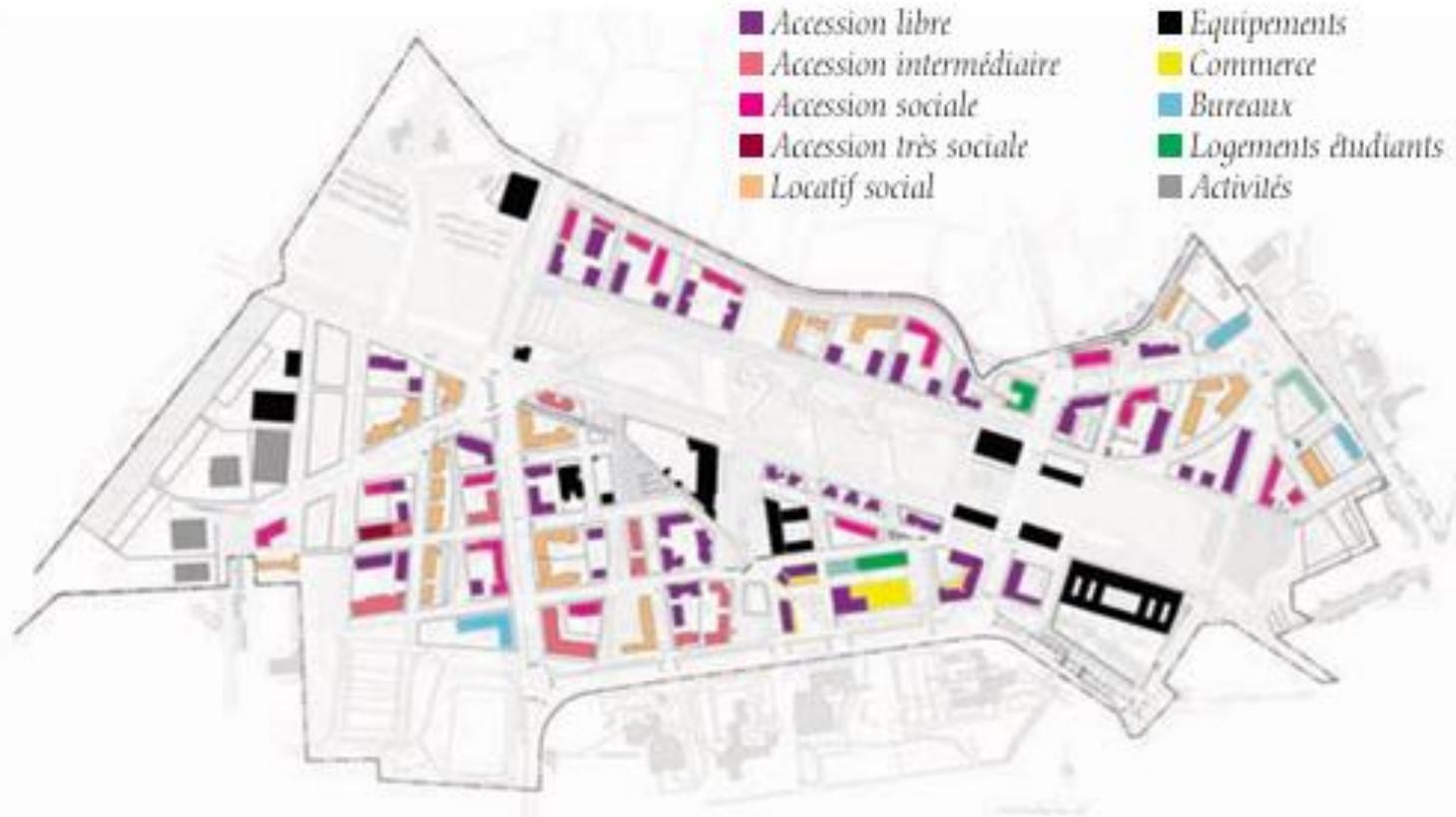




Exemple: « *le finger plan* »

Le “*Finger Plan*” est un plan d’urbanisme propre à la métropole du Grand Copenhague. Depuis 1947, il encadre l’étalement urbain de la capitale danoise, préserve la place des espaces verts tout en développant l’usage des transports en commun.





*Plan-masse de la ZAC de Beauregard, mixité fonctionnelle et sociale,
Urbaniste Groupe Ellipse - Loïc Josse, 2001 © Ellipse*



Schémas intégrés d'occupation du sol et des transports

- Densification de l'habitat à proximité des nœuds des réseaux de transport public, réduction des demandes de déplacement
- Identification des profils de mobilité et accessibilité : nombre de déplacements, origines et destinations, modes de transport, choix des itinéraires
- Limitation du parking dans les zones centrales
- Réseaux de pistes cyclables et piétonnes

Source : A.DA CUNHA et B.BOCHET,
Métropolisation, forme urbaine et
développement durable, 2003



Ex: Certaines villes ont fait l'expérience de modes de transport moins polluants (pour l'environnement immédiat) tels que les véhicules électriques ou les véhicules roulant au gaz naturel ou au gaz de ville. Les autorités locales en ont équipé leurs services ou ont proposé aux citoyens un système de location en libre service. Les vélos ont pu faire l'objet d'une offre similaire.



Tableau 1

Les types de localisation de la politique ABC

Sites	Accessibilité	Critères précis	Cases de stationnement	Localisation type
A	Très accessibles en transports publics, situés généralement près des gares, des nœuds de transport et des trajets de transport collectif à haute fréquence.	Être à moins de 1200 mètres d'une gare centrale, à moins d'être à moins de 300 mètres d'un arrêt d'autobus (ils peuvent alors être à moins de 1800 mètres de la gare) ou d'un arrêt de métro ou de tramway (2000 mètres).	Pas plus d'une case de stationnement pour 10 employés.	Centres
B	Combinent une desserte <i>acceptable</i> en transports publics et une bonne desserte par le réseau routier.	Ne pas répondre aux critères des sites A. Être à moins de 800 mètres d'une gare ou d'un arrêt de transport public. Être à moins de 2000 mètres d'une autoroute ou à moins de 500 mètres d'un boulevard urbain.	Pas plus d'une case de stationnement pour 5 employés.	Relativement rapproché des centres.
C	Lieux peu ou pas desservis par les transports publics, mais bien desservis par le réseau routier.	Ne pas répondre aux critères des sites A et B. Être à moins de 2000 mètres d'une autoroute.	Pas de norme.	Périphérie.
R	Mal desservis par les réseaux public et routier.	Ne pas répondre aux critères des sites A, B et C.	Pas de norme.	Périphérie éloignée des centres et des axes routiers majeurs.

Tableau modifié d'après Martens et Griethuysens (1999), Roussel et Theys (1999)

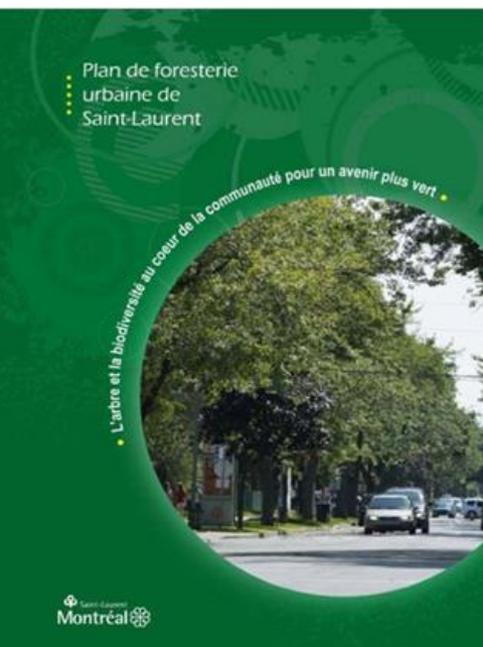
Tableau 2**Principales caractéristiques des entreprises utilisées pour déterminer leurs profils de mobilité selon la méthode ABC**

Caractéristique	Site A	Site B	Site C
Intensité de travail (m ² par employé)	< 40	40 – 100	> 100
Intensité de visiteurs (m ² par visiteur par jour)	Visites quotidiennes importantes < 100	Visites fréquentes 100 – 300	Visites sporadiques > 300
Dépendance au transport de biens et marchandises	Faible	Moyenne	Élevée
Dépendance à l'automobile pour les déplacements professionnels	Faible	Moyenne	Élevée
Exemples de branches	Commerces, bureaux, musées	Manufactures, hôpitaux, centres de recherche, industries légères	Industrie, transport

Tableau modifié d'après Martens et Griethuysens (1999), Roussel et Theys (1999)

La réduction de l'effet d'îlot de chaleur

- Par le verdissement des sols, et les plantations d'arbres
- réduction du nombre et de la taille des cases de stationnement et des mers d'asphalte par des aménagements paysagers
- soutien à la réalisation de projets de toits verts
- mise en place d'un programme de verdissement des ruelles



Foresterie urbaine

Figure 9 : Stationnement vert.



Isabelle Boucher

Au nombre des avantages que les toits verts procurent, citons l'efficacité énergétique (climatisation l'été et isolation supérieure l'hiver)

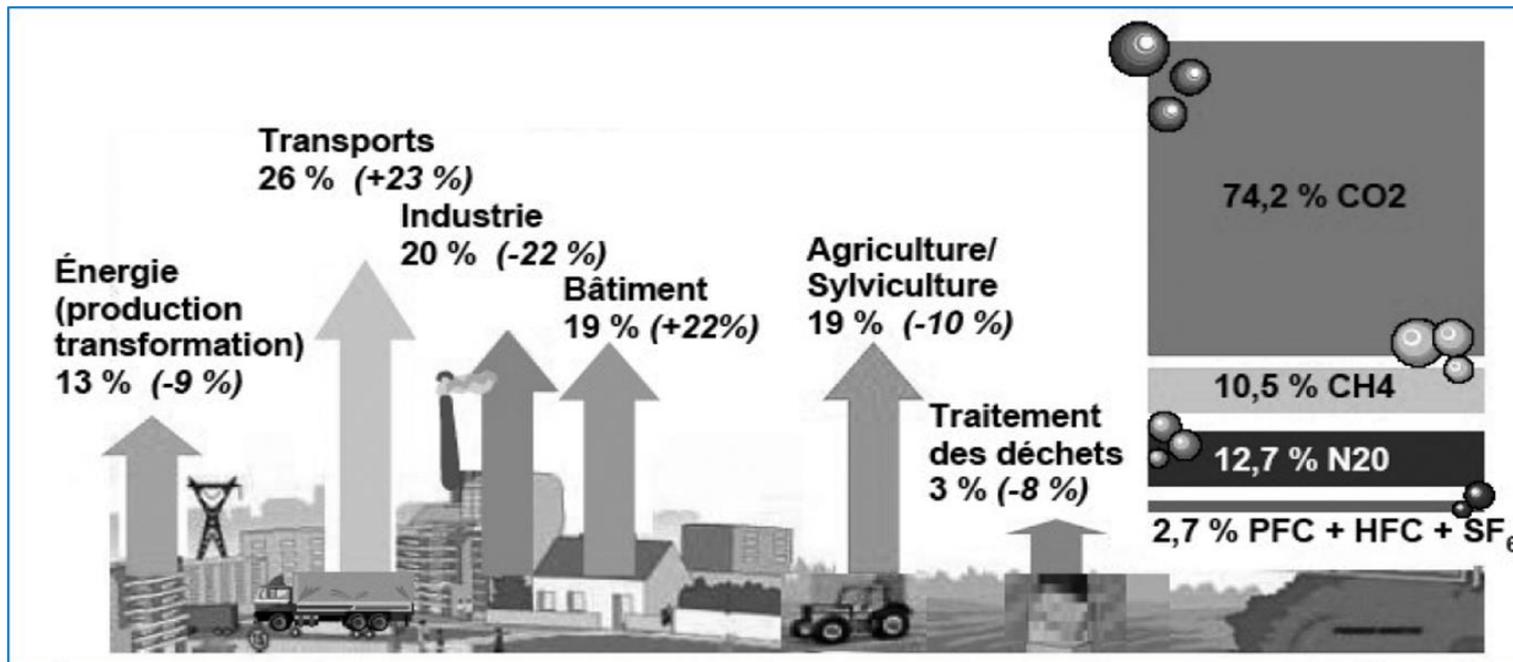
- la durée plus longue de la membrane
- l'isolation acoustique et la capacité de transformer la toiture inutilisée en aire de détente pour les occupants d'un immeuble.



2. Les enjeux énergétiques de l'urbanisme durable

Le défi de l'urbanisation est considérable : surpopulation, changement climatique, qualité de l'environnement, accès à l'énergie, etc

- Les agglomérations consomment environ 65 % de l'énergie primaire disponible et comptent pour environ 70 % des émissions de gaz à effet de serre, essentiellement dues à la fourniture d'énergie pour l'éclairage, le chauffage, le froid et les transports.





Comment faire face aux nouveaux besoins énergétiques tout en préservant les ressources naturelles?

- Il faut donc faire basculer les comportements d'une logique:
 - croissance du plaisir de vivre, attente de confort
 - nécessite**
 - croissance du besoin de chaleur, d'électricité, de transport
 - à une logique plus durable où
 - croissance du plaisir de vivre, attente de confort
 - serait compatible avec**
 - efficacité énergétique + maîtrise du besoin de chaleur, d'électricité, de transport
- 



- cinq grands axes majeurs de la politique des villes dans la transition énergétique se détachent:

1. Améliorer la performance des bâtiments,
2. Développer la production d'énergies renouvelables telles que les énergies solaires, l'éolien, le bois, le biocarburant et le biogaz,
3. Valoriser les déchets afin de créer un nouveau matériau ou produit de qualité identique ou supérieure,
4. Développer la mobilité décarbonnée en renouvelant la flotte des transports publics, en réduisant la place de la voiture dans la ville, en promouvant et développant de nouveaux modes de transports écologiques,
5. trouver les moyens d'agir sur l'offre d'énergie au moyen de concessions et d'achats groupés afin de réduire les coûts,





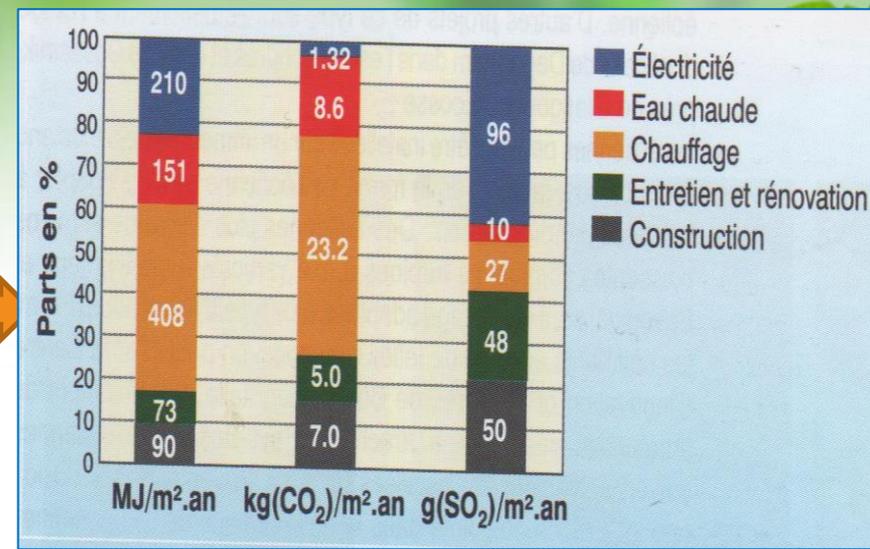
2.1. Efficacité énergétique et bâtiments

« **L'efficacité énergétique** » désigne le rapport entre l'énergie utile produite par un système et l'énergie totale consommée pour le faire fonctionner, dont l'objectif est de « faire mieux avec moins ».

En 2008, le secteur du bâtiment absorbe 40% de la consommation totale d'énergie finale et rejette 36% des émissions de CO₂.

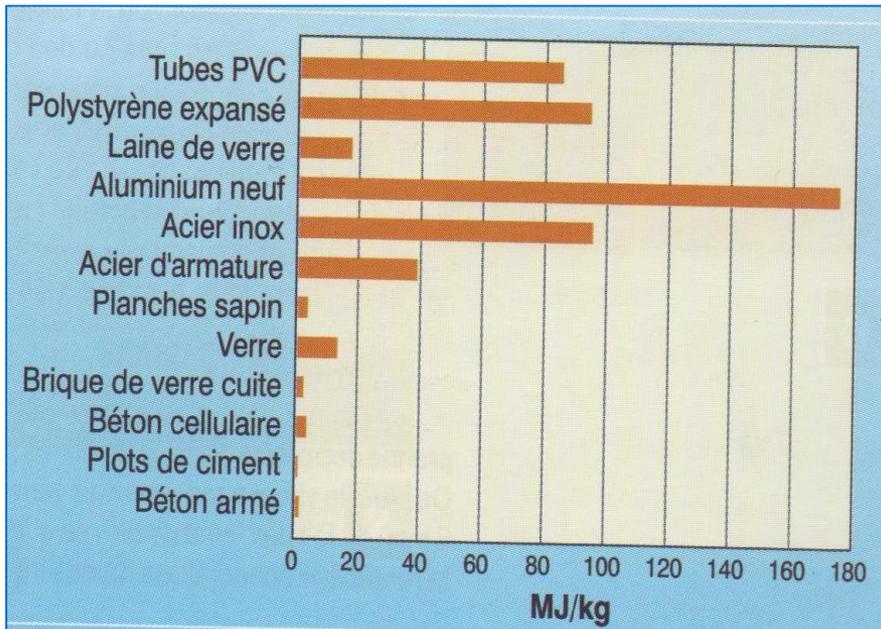


➤ La lutte contre les émissions des GES dans le secteur du bâtiment doit être prise en considération dès le processus de construction (dans le cas de constructions nouvelles): plus de 10% des émissions de CO₂ et presque 20% de l'émission de dioxyde de soufre SO₂ proviennent de la phase de construction.



Consommation d'énergie et Emissions de CO₂ par bâtiment

- Les matériaux de construction constituent aussi un facteur important car leur fabrication même est responsable d'émissions de GES et de consommation énergétique.
- Leur recyclage doit aussi être pris en considération, afin d'organiser une réelle gestion des déchets du chantier.



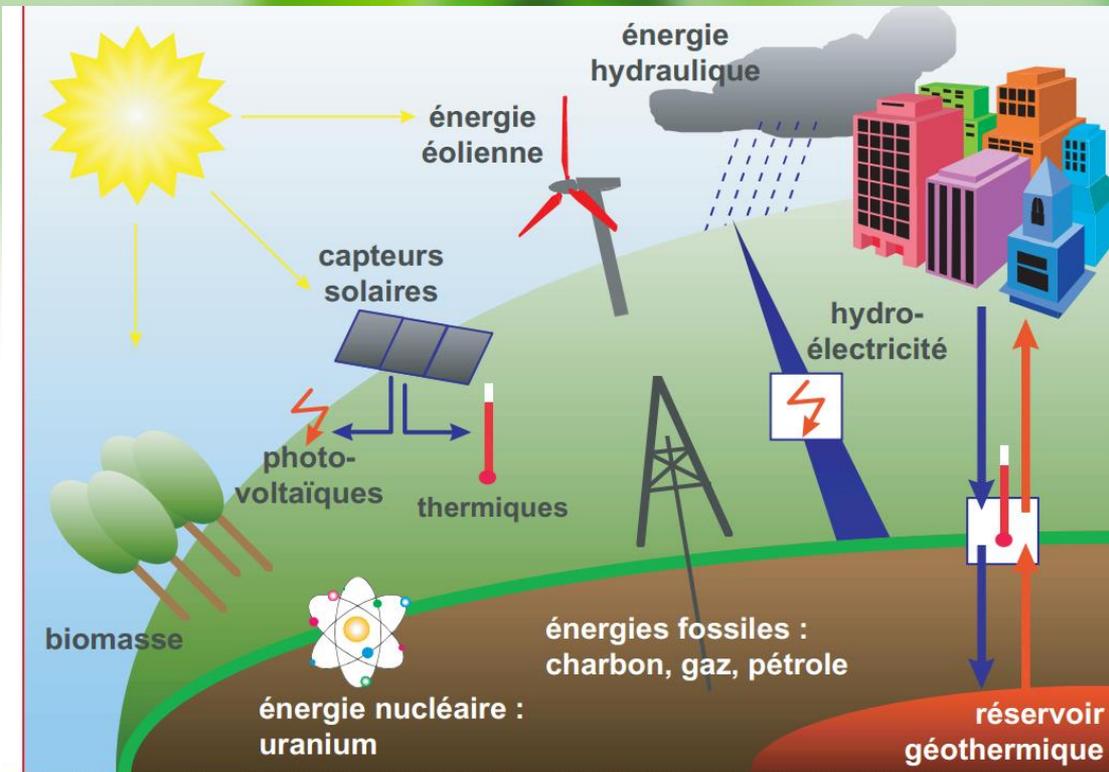
Consommation d'énergie par la production des matériaux de construction



2.2. Les énergies renouvelables en milieu urbain

Il existe plusieurs types d'énergies alternatives à celle basée sur les énergies fossiles ou le charbon. Les sources d'énergies étudiées sont donc l'hydraulique, l'éolien, le solaire, la géothermie et la biomasse (bois, biogaz, déchets de l'agriculture).





2 Les différentes sources énergétiques dans le monde sont toutes issues du soleil.

Énergies renouvelables

ER

énergies inépuisables

Energies non renouvelables

énergies fossiles ou énergies « stock »

quantités limitées

épuisement et raréfaction des réserves d'énergie

- ❖ Les pays industrialisés ne représentent que 25% de la population mondiale mais consomment 75% de l'énergie utilisée sur terre



Le transport de l'électricité se fait grâce à un réseau de grand transport et d'interconnexion et à un réseau de distribution : Le réseau de grand transport achemine l'électricité produite à la sortie des centrales sur de longues distances grâce à des lignes à Très Haute Tension (entre 225 000 et 400 000 volts),

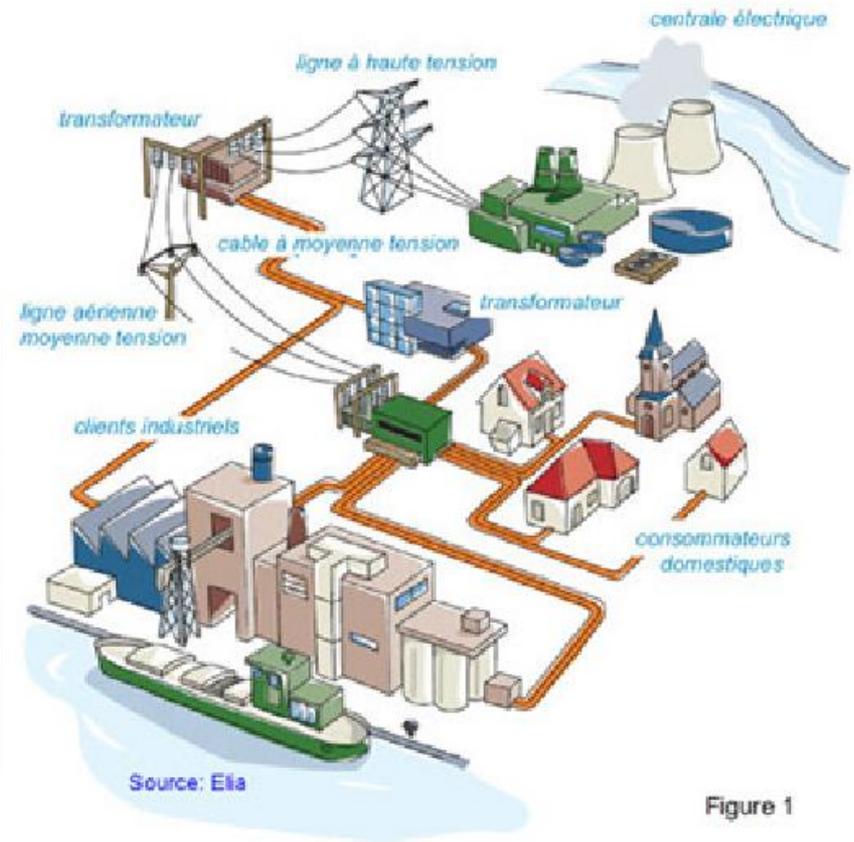
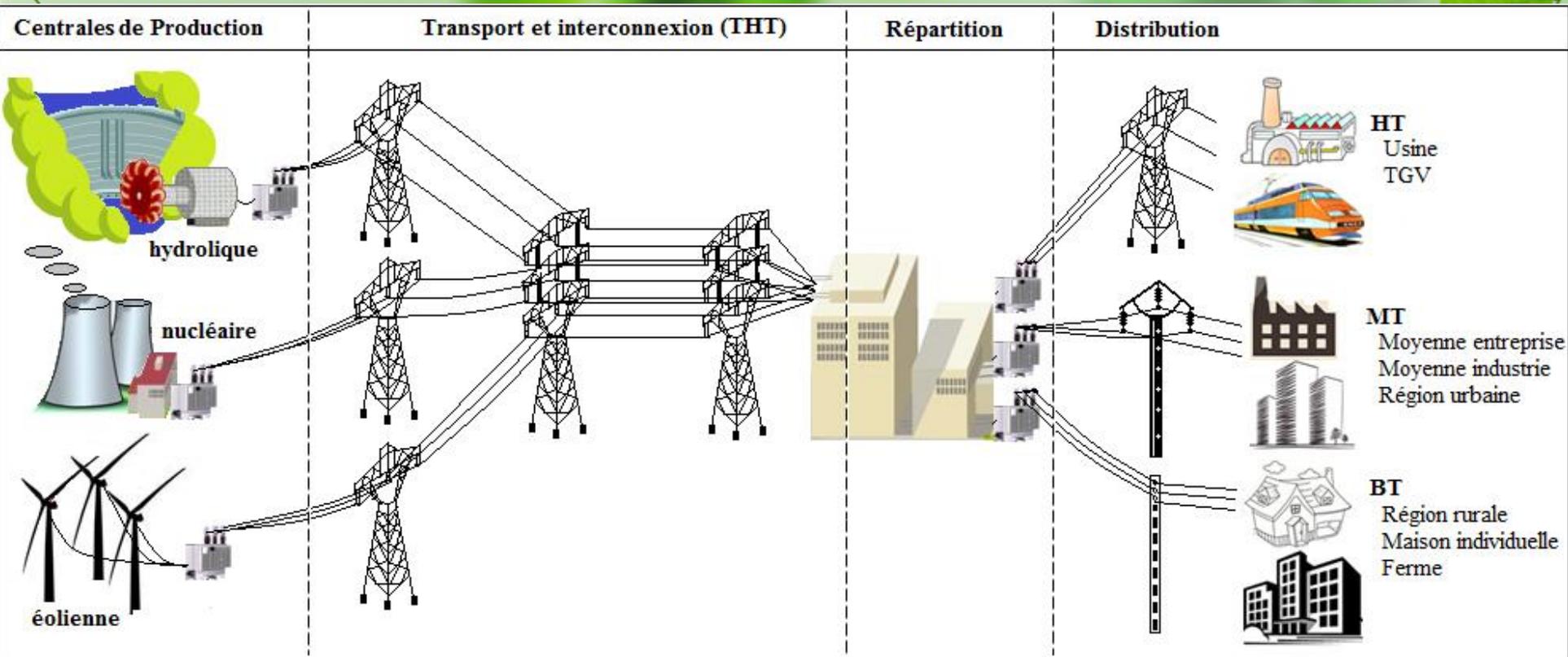


Figure 1



- Renforcer le réseau existant et créer des liaisons nouvelles généralement souterraines.
- Une baisse de la production et de la consommation d'électricité
- Fermes solaires, parcs éoliens, barrages hydrauliques... tous ces moyens de production ont un point commun : produire de l'électricité à partir d'une énergie renouvelable



Transport et distribution d'électricité

Parc de production

- Centrale nucléaire
- Centrale hydraulique
- Turbine à gaz
- Éoliennes offshore



- Éoliennes
- Grand parc photovoltaïque



- Photovoltaïque



Consommation / Production

- Usine
- TGV



- Immeuble
- TER
- Centres commerciaux
- Zone pavillonnaire



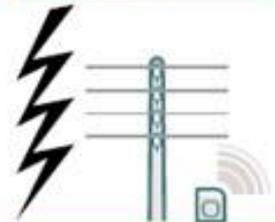
- Maison individuelle
- Ferme



Très haute tension



Moyenne tension



Basse tension



Centre de contrôle des gestionnaires des réseaux d'électricité

« les "smart grids" »



Flux d'électricité



Production d'électricité



Consommation d'électricité

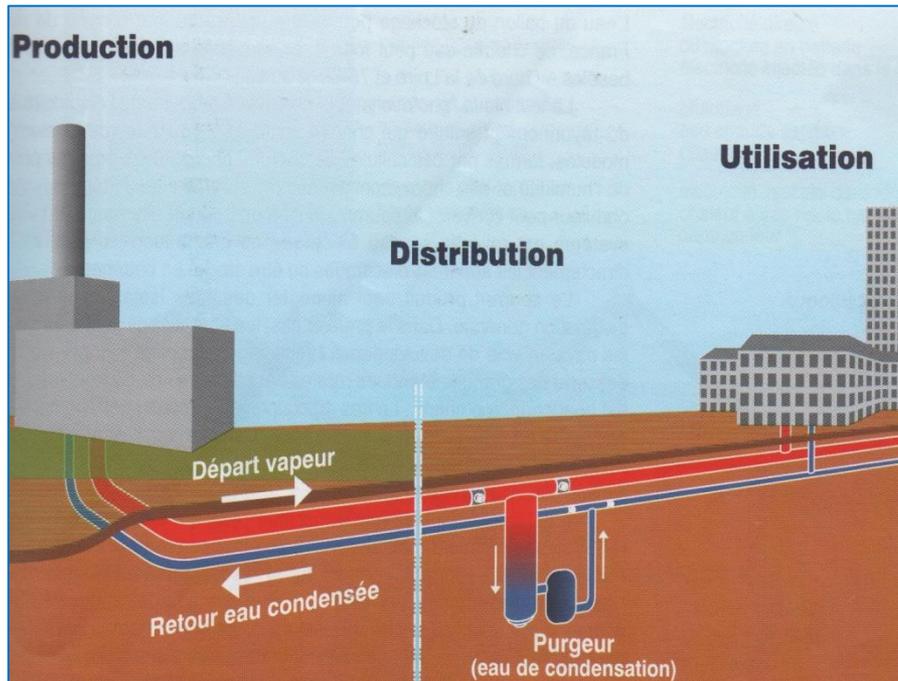


Boîtier de communication qui transmet des informations aux réseaux et utilisateurs

2.2.1. Les réseaux énergétiques:

Les énergies distribuées par réseaux de type géothermie, solaire, biogaz , bois énergie , sont particulièrement adaptées aux bâtiments existant en tissus denses pour les usages thermiques de l'énergie .

Le fonctionnement des réseaux de chaleur ou de froid exploitant des énergies renouvelables ne diffère pas de ceux utilisant des énergies fossiles.



Réseau de chaleur



Le réseau de chaleur par exemple, relie des bâtiments à une ressource présente sur le territoire (cas des réseaux alimentés par des énergies renouvelables et de récupération) ou importée, transformée localement en chaleur.

▪ **Exemples:**

- ✓ **La ville de Kunglav (Suède) est alimentée par un réseau couplé à la plus grande chaufferie solaire de l'Europe (10 000m² de capteurs solaires thermiques);**
- ✓ **La ville de Stockholm possède un réseau de climatisation utilisant l'eau des courants froids d'eau de mer afin de lutter contre l'air chaud de l'Eté.**
- ✓ **En Finlande, le site d'Ahloimens Kraft exploite une chaudière de 550MW alimentée à partir e bois.**





Le réseau de chaleur de Kungälv (Suède) alimenté, en partie, par les 10 000 m² de capteurs solaires thermiques.



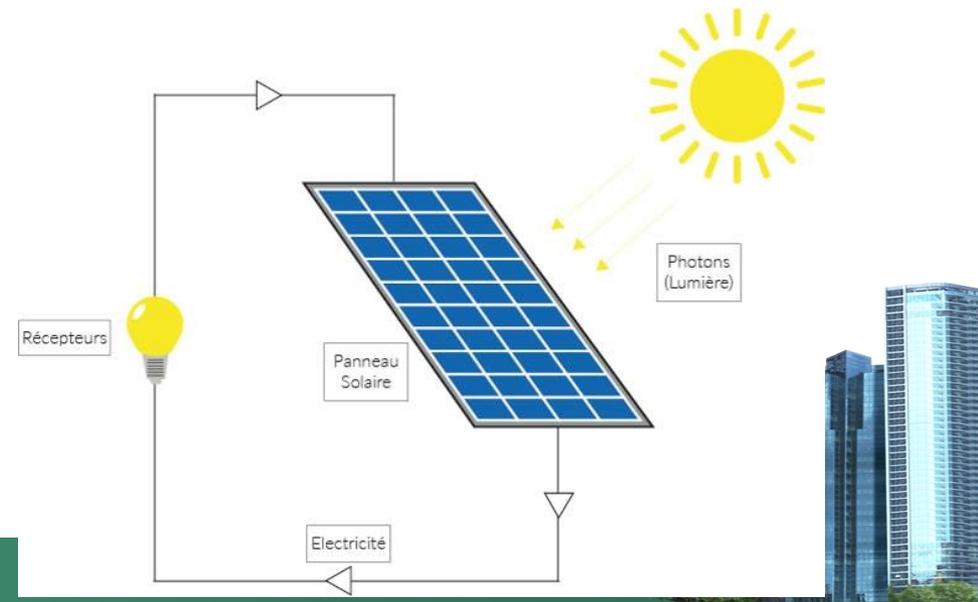
2.2.2. Les sources d'énergie renouvelables:

a. Le soleil:

- **Le solaire photovoltaïque:**

L'énergie solaire photovoltaïque est l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire au moyen d'une cellule photovoltaïque.

Ce processus ne nécessite aucun cycle thermodynamique intermédiaire, c'est-à-dire que le rayonnement est directement converti en électricité sans utilisation intermédiaire de la chaleur (contrairement au solaire thermodynamique).



Le solaire thermique:





92% de capteurs solaires thermiques couvrent la quasi-totalité des besoins en eau chaude sanitaire et 40% des besoins en chauffage,



Inclinés à 45°, les capteurs servent également de pare-soleil à la façade sud (arch. B. Pierre). **1**



Intégration des panneaux PV en tant que protection solaire en Suisse (arch. Artevetro). **1**

La technologie photovoltaïque permet de convertir 10 à 20% du rayonnement solaire en électricité





❖ Avantages :

- énergie présente partout « énergie ambiante »
- « intermittente » : cycle journalier et saisonnier
- Propre (sans déchet)
- disponible (pas de tarif, pas d'intermédiaire, pas de réseau)

❖ Inconvénients :

- Nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité

← Architecture solaire passive
(les baies vitrés, les serres...)

→ architecture solaire active
(capteurs solaires destinées
au système de chauffage)

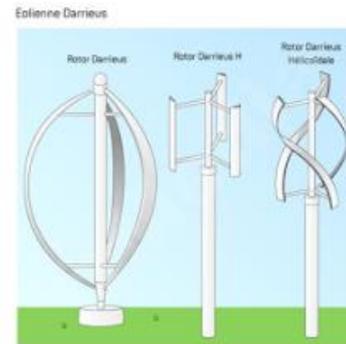


b. Le vent ou l'énergie éolienne :





- Les éoliennes peuvent être installées sur un immeuble déjà existant, sa forme doit s'adapter à l'architecture du bâtiment. Les turbines à axe vertical sont les mieux adaptées à ce type.



Exemple d'éolienne à axe vertical

- Dans les cas de constructions nouvelles, les éoliennes peuvent constituer le moteur principal de la conception. Dans ce cas le bâtiment joue le rôle de concentrateur de vent.





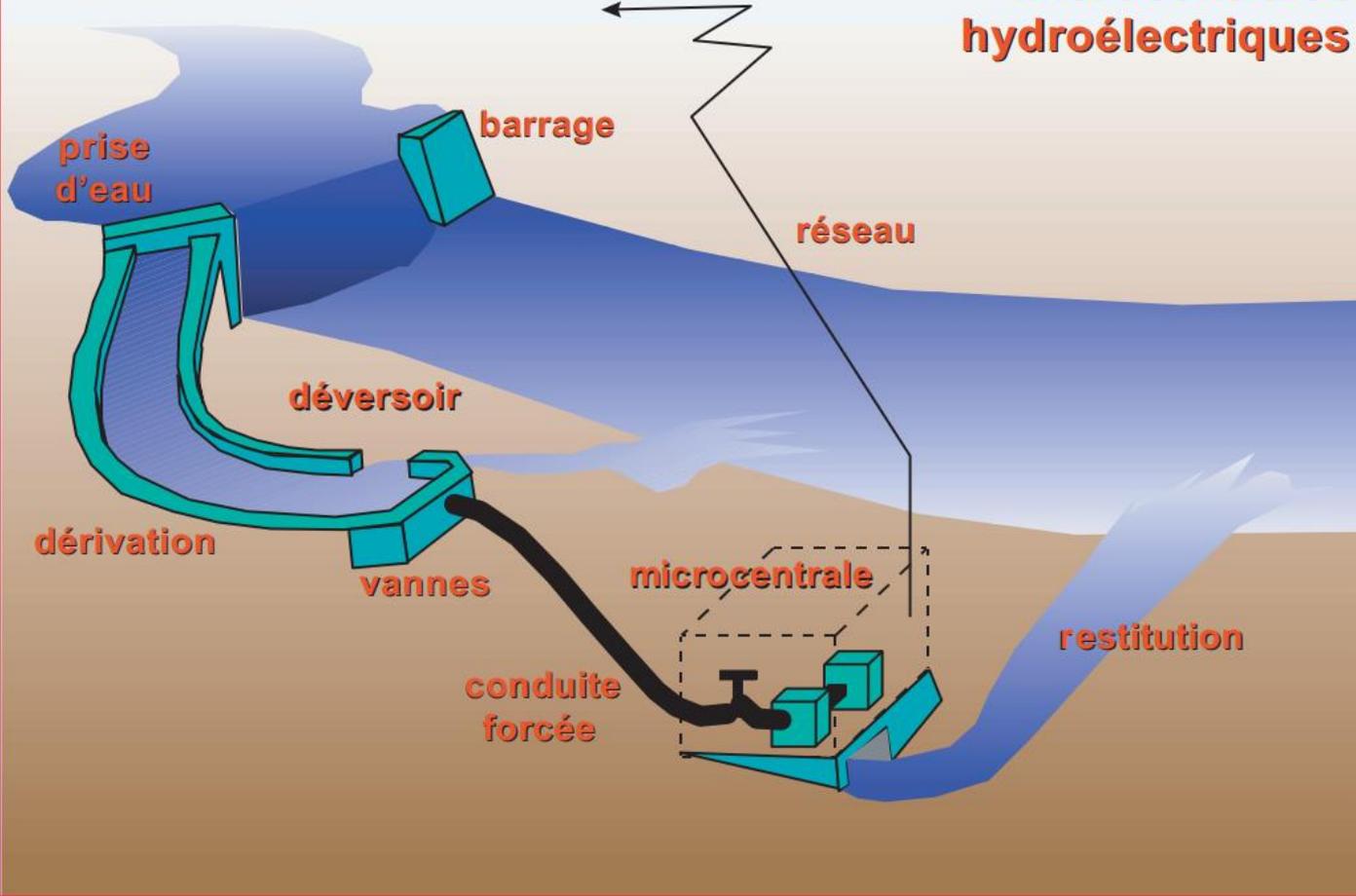
Projet d'aménagement du Centre de la mer au Havre, avec 48 petites éoliennes sur le pylône d'une tour. 1



c. L'eau ou l'hydroélectricité:



Microcentrales hydroélectriques



2 Schéma de fonctionnement d'une installation hydroélectrique type.



d. La biomasse:

Comprend trois familles principales :

- Les bois énergie ou biomasse solide
- Le biogaz
- Les biocarburants

Ce sont tous des matériaux d'origine biologique employés comme combustibles pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburants.





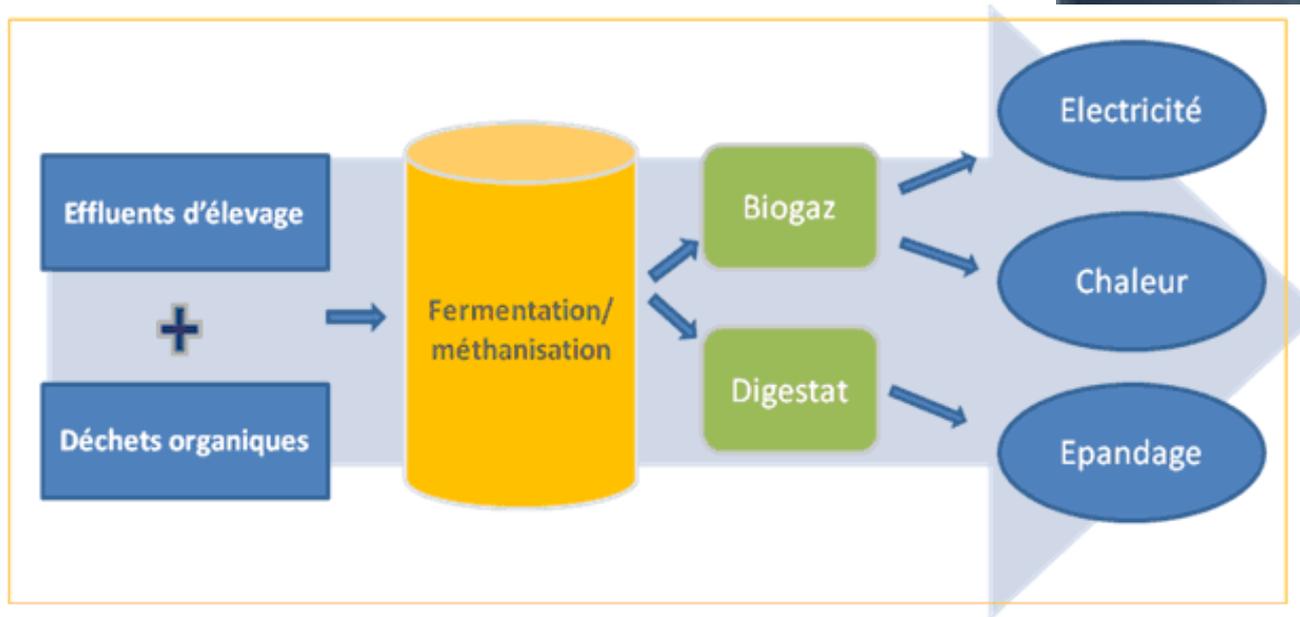
❖ Le bois énergie:

Ce sont tous des matériaux d'origine biologique employés comme combustibles pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburants.



❖ Le biogaz:

Ce sont les matières organiques qui libèrent le biogaz lors de leur décomposition selon un processus de fermentation (méthanisation). On l'appelle aussi « gaz naturel renouvelable » ou encore “gaz de marais”, par opposition au gaz d'origine fossile.



SCHEMA DU PRINCIPE DE LA COGENERATION



Comment marche la méthanisation

1 COLLECTE

Le biométhane est produit à partir de la dégradation de matières organiques d'origines diverses.



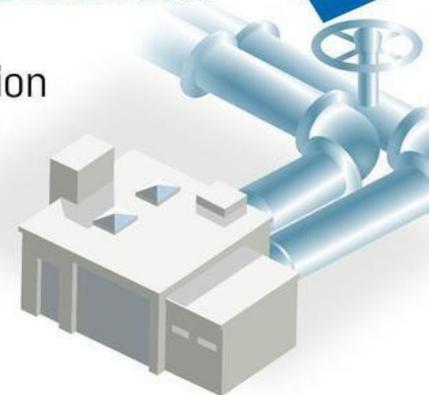
2 MÉTHANISATION

Une fois collectés, les déchets sont transportés sur le site de traitement.



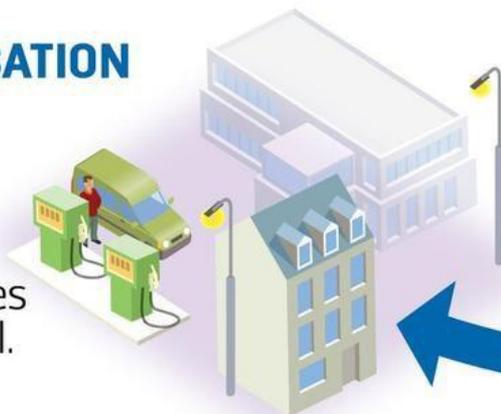
3 TRANSFORMATION

Plusieurs étapes précèdent l'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel.



4 VALORISATION

Le biométhane est une énergie renouvelable qui permet les mêmes usages que le gaz naturel.



SOURCE : GRDF.

LP/INFOGRAPHIE-JOSÉ MANCHEGO



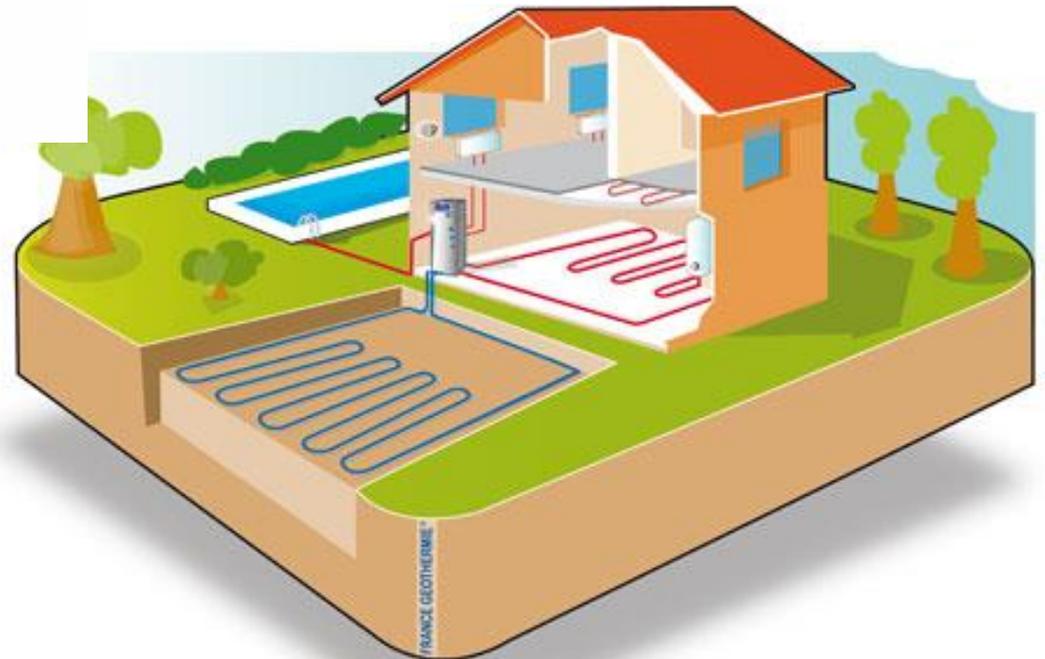
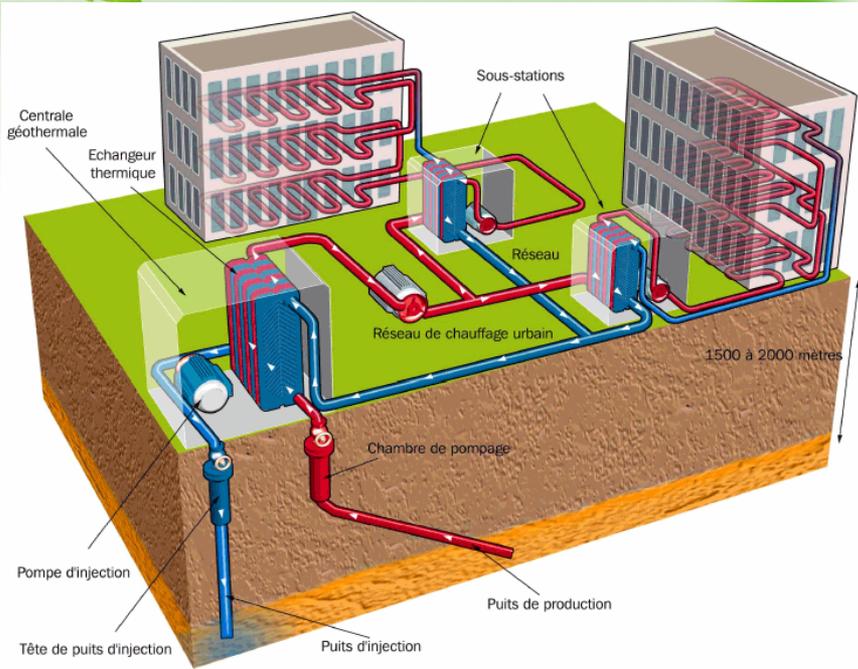


❖ Les biocarburants:

Les biocarburants, parfois appelés agrocarburants, sont issus de la biomasse. Il existe principalement deux filières industrielles : l'éthanol et le biodiesel. Ils peuvent être utilisés purs comme au Brésil (éthanol) ou en Allemagne (biodiesel), ou comme additifs aux carburants classiques.



e. La géothermie:

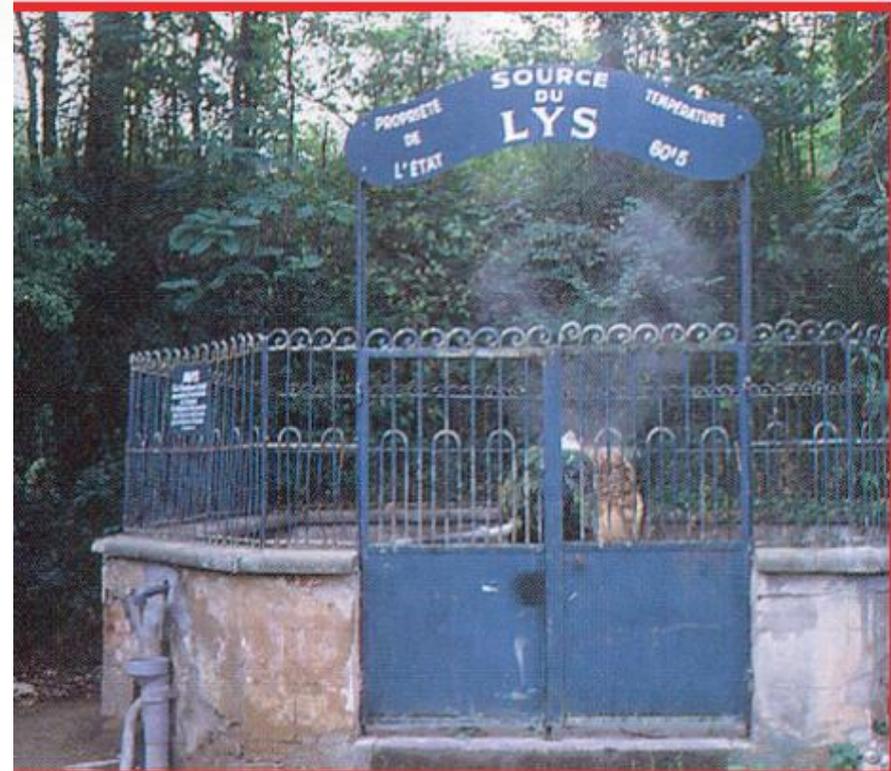




C'est l'exploitation de la chaleur stocké dans le sous sol, elle permet de chauffer des logements ou de générer de l'électricité.

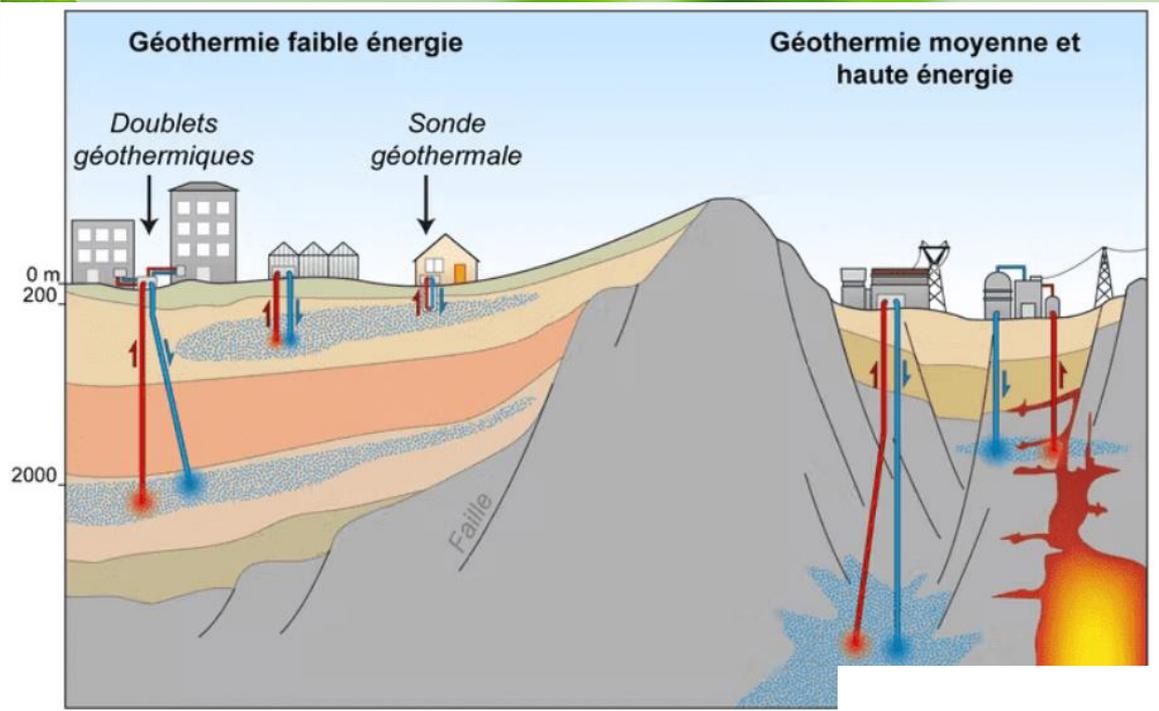
Les caractéristiques du fluide géothermal :

- **Très basse énergie: nappes situées à moins de 100m de profondeur, et à moins 30°**
- **Basse énergie: température entre 30 et 100°: chauffage urbain, de serres, thermalisme...**
- **Moyenne énergie: entre 90 et 180°, et haute énergie (entre 220 et 350°), produire l'électricité,**

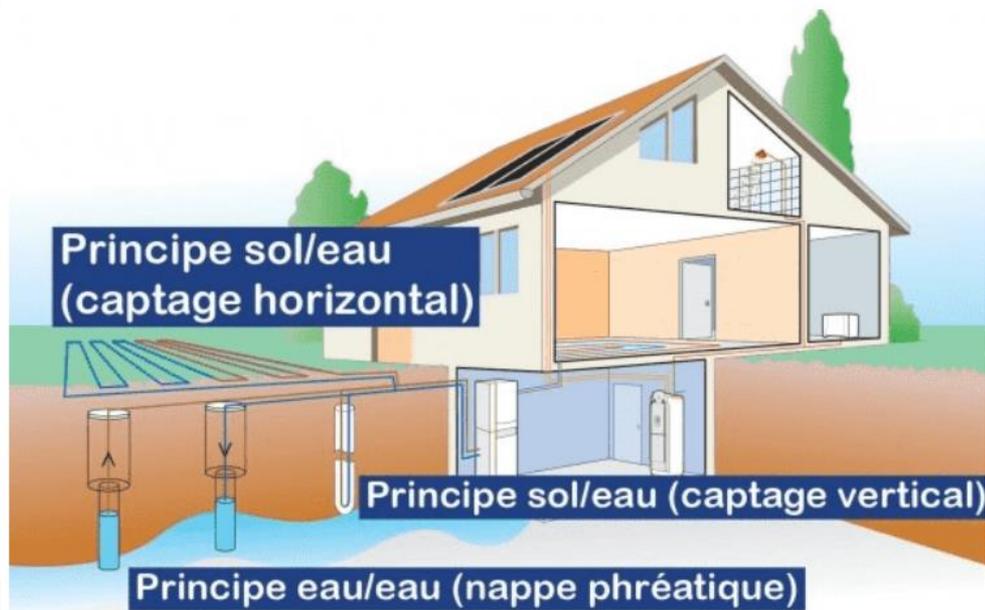
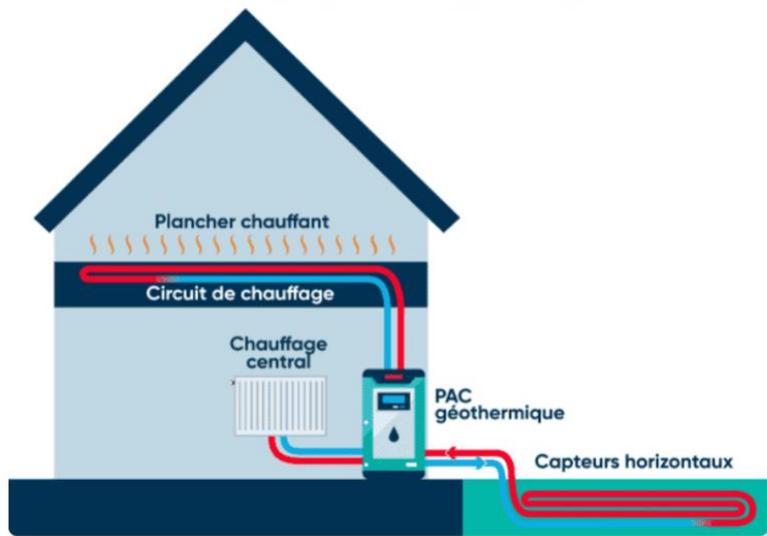


Source du Lys, à Hauterive, près de Vichy.





Fonctionnement d'une pompe à chaleur géothermique



3. L'éco gestion des ressources naturelles et des déchets dans les villes durables

3.1 L'éco gestion de l'eau dans les villes

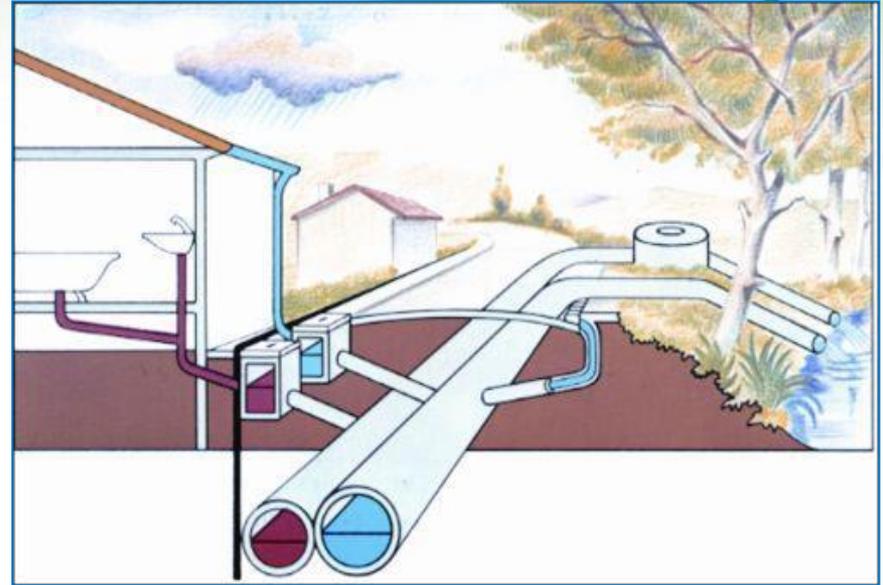
Pas d'écologie urbaine performante sans une approche plus globale du cycle de l'eau. Cela doit notamment se traduire par une meilleure exploitation des eaux pluviales et par la valorisation des eaux usées.



C'est toutefois sur l'eau, la maîtrise de ses flux, ses recyclages pertinents et sa « réappropriation » urbaine que sont fondées les attentes les plus Fructueuses.

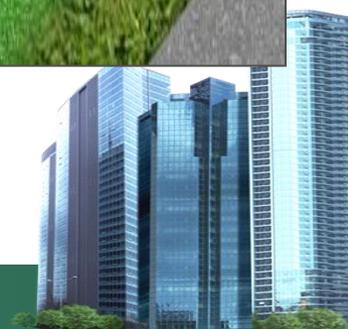
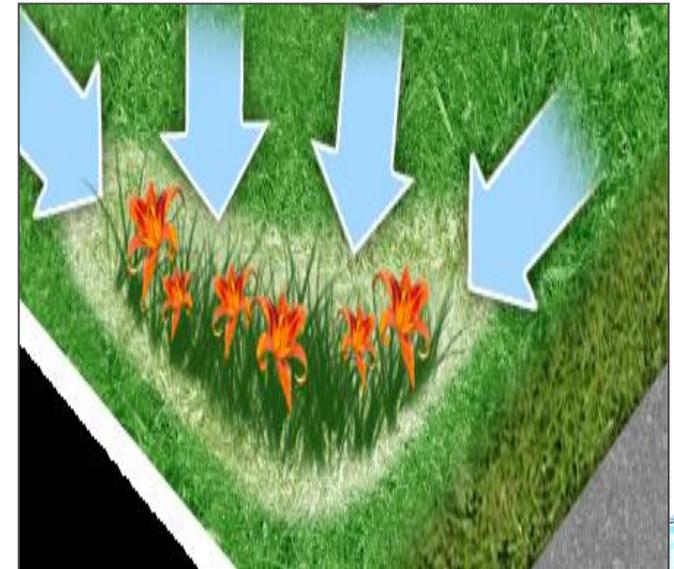
La gestion durable de l'eau: Il existe plusieurs techniques qui peuvent aider au maintien de l'équilibre naturel relatif aux eaux claires, telles que:

- la constitution d'un réseau séparatif pour le traitement des eaux pluviales et des eaux résiduaires, afin de diminuer la pollution des nappes,
- la rétention des eaux pluviales dans des bassins naturels. Ceux-ci sont équipés des mécanismes d'épuration et divers processus biologiques permettant de réduire les concentrations de polluants.



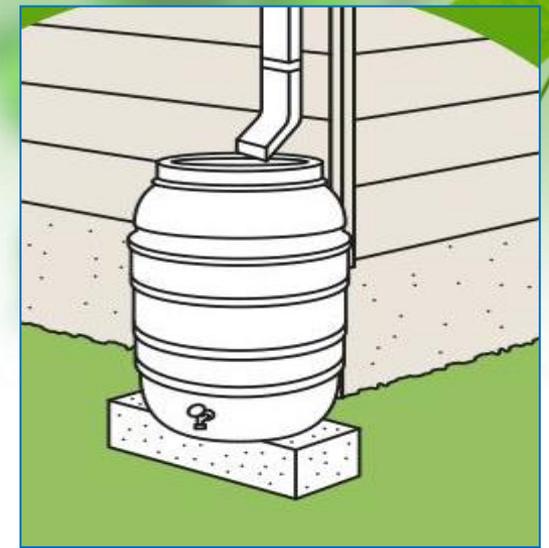
- L'utilisation de procédés d'absorption des eaux de ruissellement sur les surfaces construites et pavées afin des les collecter et les libérer progressivement. Tels que le pavage perméable (le béton ou l'asphalte poreux, les pavés poreux et les mailles de plastique).

- L'aménagement de jardins de pluies: Il s'agit d'une légère dépression aménagée avec un sol et des végétaux particuliers dans laquelle sont acheminées les eaux de ruissellement des toitures et des aires pavées. Ce procédé contribue à réduire la quantité d'eau de ruissellement, participe à la filtration des eaux, favorise l'infiltration de l'eau dans le sol et contribue ainsi à la recharge de la nappe d'eau souterraine.

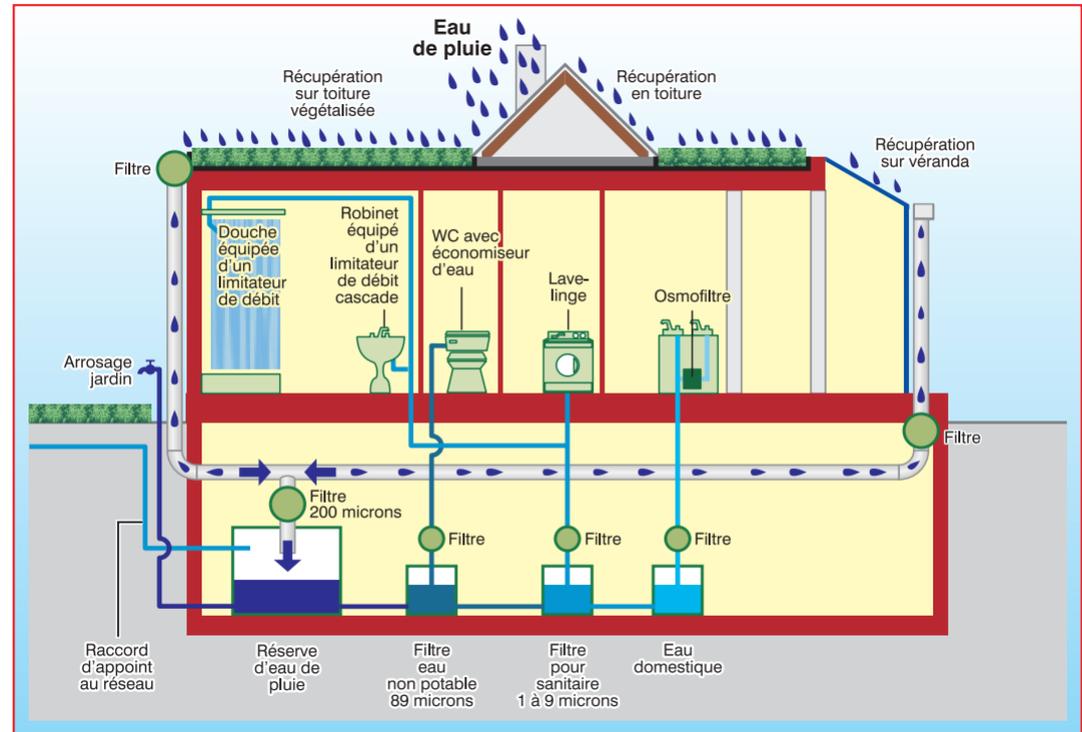




La récupération des eaux de pluies provenant des toitures par le débranchement des gouttières des drains de fondation et de la diriger vers un baril récupérateur ou une citerne. L'eau récupérée peut ainsi servir à l'entretien paysager.



Citerne de récupération des eaux de pluie pour arrosage des espaces verts. **1**



2 La récupération et les différentes utilisations de l'eau de pluie.

- Dans les rues en propriété publique, les eaux de pluie peuvent être récoltées dans des tranchées appelées « rigoles – cuvettes ».
- On peut aussi filtrer ces eaux par l'aménagement des noues qui sont surtout utilisées en bordure des rues et les stationnements et servent à retenir et acheminer les eaux de ruissellement dans un exutoire.



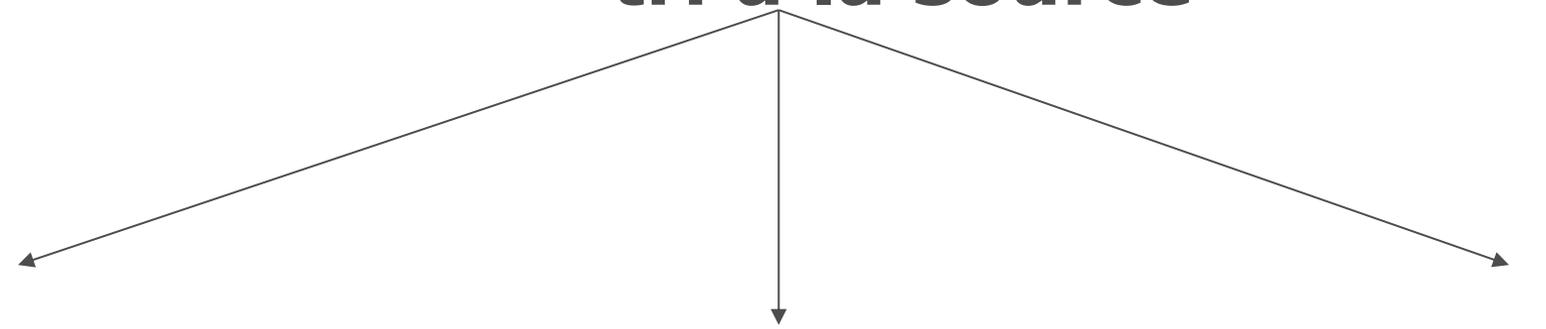
3.2 L'éco gestion des déchets dans les villes

En ville, le déchet peut prendre plusieurs aspects. S'il est souvent associé aux poubelles, il peut également se décliner sous plusieurs autres formes : déchets **électroniques** et **ménagers**, déchets de **construction**, déchets **textiles**, déchets **alimentaires**, obsolescence programmée des matériaux et des bâtiments.





La gestion des déchets passe non seulement par la réduction de la production des déchets mais aussi par un tri à la source



Valorisation organique
Par le compostage ou
Par la méthanisation

valorisation énergétique
par l'incinération pour
récupérer le contenu énergétique
des produits

valorisation
des matières
des déchets
recyclables

Quels sont les 3 types de déchets ?

Les déchets domestiques peuvent être classés en 3 grandes catégories :

- 1 les déchets recyclables
- 2 les déchets non recyclables
- 3 les déchets spéciaux



Aménagement de poubelles sélectives **1**
dans un meuble de cuisine (*PUCA - Plan
Urbanisme Construction Architecture*).





1 Les déchets recyclables:

- Le plastique: bouteilles et flacons en plastique...
- Le verre: bouteilles, bocaux, petits pots en verre, flacons sans bouchons...
- Le papier et le carton: journaux, cartons, emballages cartons, publicités, magazines...
- Les métaux: boites de conserve, bombes en acier, canettes en aluminium, barquettes d'aluminium,



2 Les déchets non recyclables ou résiduels:

Autrement dit, les déchets de tous les jours qui ne présentent pas de possibilités de valorisation ou de traitement.

- Les pots de laitages
- Les sachets en plastique
- Le polystyrène sous toutes ses formes
- Les emballages sales
- Les papiers sales
- les emballages en bois et carton (fromage)
- les emballages en carton et métal (biscuit salé)
- Les emballages sales en carton
- Les seringues (déchèteries professionnelles ou professionnels de santé)
- Les couches culottes, lingettes ...
- Le polystyrène



3 Les déchets spéciaux

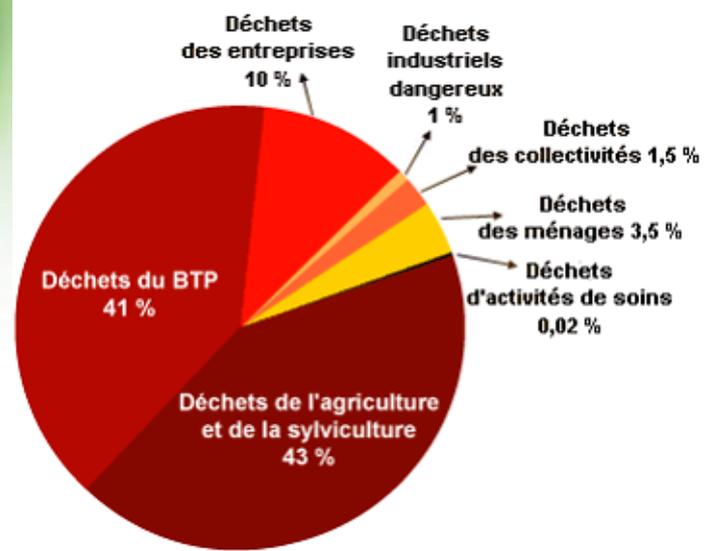
Les déchets spéciaux sont des déchets **dangereux** qui doivent suivre une filière de collecte et d'élimination particulière, pour des questions de santé publique ou de protection de l'environnement.



Les piles, les tubes fluorescents, les équipements divers et variés (batteries de voitures, huiles de vidange, solvants, vernis, peintures...), et les déchets de chantiers.

Les cartouches d'ancre, les lampes, les batteries...





❖ Quels sont les modes de gestion des déchets?

La **gestion des déchets** englobe à la fois leur collecte, leur transport et les étapes de traitement jusqu'à leur élimination ou leur valorisation.

Les principales actions:

- Prévoir le tri des déchets ménagers par la mise à disposition de points d'apports volontaires.
- Recycler les matériaux et traiter les déchets issus des chantiers et des déconstructions.
- Réutiliser la terre et les gravats sur place pour créer des remblais.

Compactés puis enfouis ou laissés à ciel ouvert pour se décomposer progressivement ———> **du méthane** est libéré: gaz hautement toxique et important gaz à effet de serre

32 % de nos déchets seront plutôt incinérés à très haute température les déchets **disparaissent** et l'énergie générée durant le processus est souvent réutilisée pour **le chauffage urbain**, ou pour produire de **l'électricité**, cette méthode libère des **fumées toxiques**



Le recyclage n'arrive qu'en troisième position: Cela permettrait à la fois de réduire la quantité de déchets produits mais aussi d'économiser des matières premières et d'éviter l'émission de près de 20 millions de tonnes de CO2 par an.



❖ La valorisation des déchets

✓ Le tri des déchets peut commencer depuis les ménages, la collecte sélective des déchets facilite la tâche de leur traitement.

❖ exemple:

- le verre redevient bouteille ;
- les journaux et magazines renaissent sous forme de carton ou de papier journal ;
- les métaux sont refondus et transformés ;
- les bouteilles en plastique deviennent tuyaux, tubes téléphoniques et même pull-over ...



Le tri sélectif permet d'économiser des ressources naturelles non renouvelables.

1 TONNE D'EMBALLAGE EN VERRE TRIÉE

permet d'économiser

660 KG DE SABLE



1,17 M³ D'EAU

1 TONNE D'EMBALLAGE EN ALUMINIUM TRIÉE

permet d'économiser

2 440 KG DE BAUXITE*

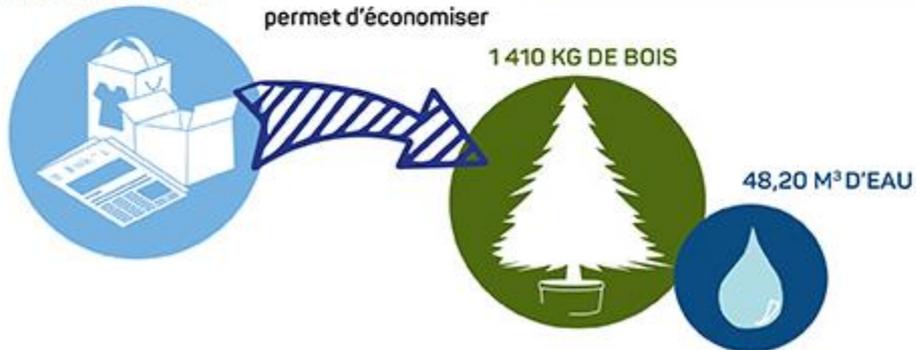


1,07 M³ D'EAU

1 TONNE D'EMBALLAGE EN PAPIER/CARTON TRIÉE

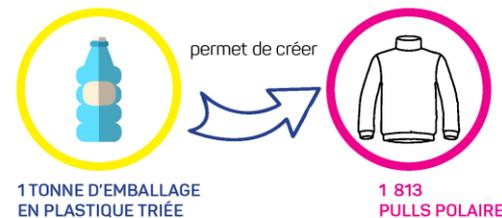
permet d'économiser

1 410 KG DE BOIS



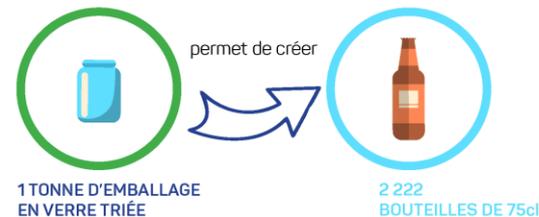
48,20 M³ D'EAU

Evitons le gaspillage, trions nos emballages !



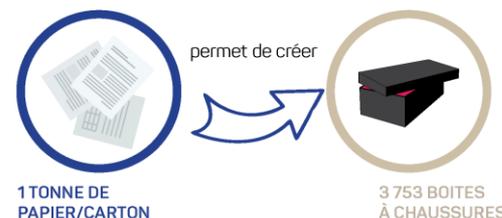
1 TONNE D'EMBALLAGE EN PLASTIQUE TRIÉE

1 813 PULLS POLAIRE



1 TONNE D'EMBALLAGE EN VERRE TRIÉE

2 222 BOUTEILLES DE 75cl



1 TONNE DE PAPIER/CARTON

3 753 BOITES À CHAUSSURES



- La matière organique peut servir à faire **du compost** (par des composteurs individuels ou collectifs) afin de l'utiliser pour l'agriculture locale ou à l'échelle nationale (excellent engrais naturel)



Compostage individuel
des déchets organiques

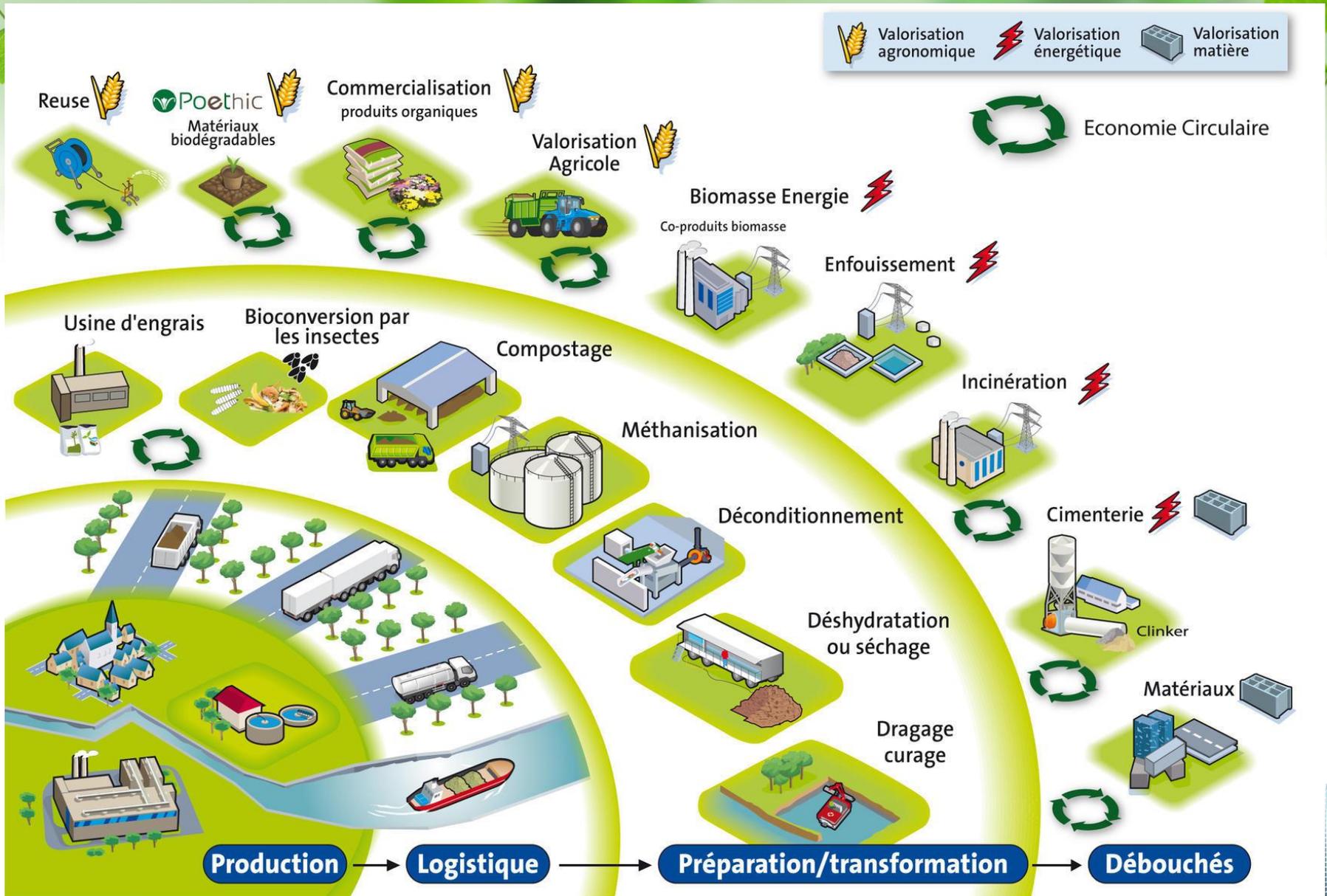


- Au final, il reste toujours des déchets de déchets : ce sont les déchets ultimes qui doivent être entreposés dans des centres de stockage.



En déchèterie, chaque conteneur correspond à une catégorie de déchets





Les principales filières de gestion des déchets

❖ Quelques idées et exemples afin de limiter les production des déchets

La collecte par aspiration dans l'éco-quartier de Paris-Batignolles

Un réseau de conduits pneumatiques souterrains les acheminent alors vers un terminal de compactage automatisé... Tri facilité, disparition des camions, propreté urbaine améliorée, nuisances urbaines amoindries, sont les principaux avantages de cette solution.





la collecte pneumatique, comparée à une collecte traditionnelle par camion, permet de réduire de 19% les émissions de monoxyde de carbone, de 96% les hydrocarbures totaux, de 91% les émissions d'oxydes d'azote et de 89% les émissions de particules.

"La collecte pneumatique des déchets réduit les odeurs, l'encombrement des trottoirs et le nombre de camions sur la route",



Le compostage collectif, Réseau des Composts collectifs Bruxellois

Un compost partagé (collectif ou de quartier) est un projet bénévole porté par un groupe de citoyens. Chacun y apporte ses matières organiques et contribue à la bonne gestion du site.





**Une solution conviviale et écologique
pour créer du lien !**



Les poubelles connectées à Marseille



Ainsi, les gestionnaires de déchets peuvent contrôler l'état des poubelles pendant les tournées de collecte et adapter ces dernières en fonction de leurs besoins réels.





Des corbeilles à énergie solaire, compactrices et connectées

« Cette fonctionnalité permet la compaction et la communication des données aux équipes, nous indique Jérémy L'Hostis, directeur du développement pour le Groupe Hévolya, disposant de la société Connect Sytee. Elles sont ainsi capables de détecter le niveau de remplissage des bennes, de tasser les déchets et communiquer sur une plateforme en ligne l'ensemble des données de la corbeille, dont le niveau de batterie ou encore le nombre de dépôts réalisés »



✓ Enfin, Le secteur des déchets est un secteur créateur d'emplois.
Il ne faut donc pas négliger la mise en place d'une politique du double ou triple dividende, favorisant l'emploi, l'intégration sociale et répondant à un souci écologique majeur.





**MERCI POUR
VOTRE
ATTENTION**



L/O/G/O