

Phénoménologie de la
perception :
jugements perceptifs et topos

Jean Petitot, 2020

- *Troisième Recherche Logique*
- Image visuelle = extension spatiale remplie de qualités sensibles.
- Deux concepts gestaltistes fondamentaux (Stumpf):
 - *Verschmelzung* (fusion, merging),
 - *Sonderung* (séparation, segmentation).
- Ils sont fondamentalement liés à ceux de recouvrement (*Überdeckung*) et de remplissage (*Erfüllung*, filling-in).

- “La différence entre les contenus *séparés intuitivement* [...] de contenus connexes, et les contenus *fusionnés* avec ces derniers” (§8, p. 26).

- *Ding und Raum*
- “La couleur recouvre l'étendue, s'ordonne dans l'étendue. A chaque fragment de l'étendue correspond un fragment de la coloration, et à chaque fragment du fragment à nouveau.” (pp. 400-401).
- L'extension spatiale donne son format aux qualités. Opération de “restriction” des remplissements. Passage à la limite : points colorés.

- Pour que des objets apparaissent il faut qu'il y ait des “lignes de discontinuité” (p. 95).
- “Sans discontinuité qualitative ..., nulle image ne se démarque.” (p. 223).
- “Rien d'autre que la discontinuité qualitative (...) donne à l'image une existence séparée”.

- C'est exactement la définition *morphologique* d'un phénomène chez Thom :
points réguliers / points singuliers.
- Au-delà du phénomène, Thom propose une genèse des morphologies comme déploiements des instabilités des dynamiques internes.

- Les modèles de segmentation d'images (Mumford-Shah, oscillateurs) reposent sur la dialectique entre merging local VS discontinuités. Minimiser :

$$E(u, K) = \int_{W-K} |\nabla u|^2 dx + \lambda \int_W (u - I)^2 + \mu \int_K d\sigma$$

- (u, K) est une approximation de l'image I par u régulière mais avec discontinuités.
- 1er terme minimal si $\nabla u = 0$, i.e. $u = \text{cste}$.
- 2ème terme minimal si $u = I$.
- 3ème terme petit si pas trop de bords.

- C'est un problème variationnel à bord libre (free boundary problem) très difficile.
- Conjecture de Mumford: points triples à 120° , end points, points bord à 90° (Guy David, prix Ampère 2020, Alexis Bonnet).

- La “structure d'objet” associée repose sur des “sections de fibrations” (avec discontinuités) :
 - espace de base = champ visuel W (extension spatiale, qualité “première”),
 - fibres = couleurs et autres qualités sensibles “secondes” (texture, brillance, etc.).
- “Remplissement” (Erfüllung) = section.

- Profondément confirmé par les neurosciences de la perception visuelle.
- Utilisé explicitement par Thom pour décrire les jugements perceptifs.

- Thom parlait dans sa théorie de la *prédication* de “hiatus infranchissable entre le logique et le morphologique” (*Esquisse d'une Sémiophysique*, p. 248).
- Syntaxe logique de catégories grammaticales (prédication) VS géométrie morphologique.

- Le concept de *faisceau*.
- Il est *a priori* adapté à toutes les situations où
- (i) le formatage spatial se ramène essentiellement à un passage de domaines locaux U à des domaines globaux par *recollement*,
- (ii) les entités considérées proviennent d'opérations de *remplissement* (filling-in, *Erfüllung*) des domaines spatiaux avec restrictions et recollements.

- On associe à U l'ensemble $\Gamma(U)$ de ses sections (remplissements).
- Les axiomes des faisceaux *formalisent* l'intuition géométrique synthétique de l'*Erfüllung*.
- Mais pour les images, les U sont des domaines “stratifiés” (U, K) et les sections peuvent être discontinues le long de K .

- Il y a en plus chez Husserl une problématique de la *constitution transcendantale de l'objectivité perceptive*.
- Exemple des *esquisses perceptives* (“Abschattungen”, “adumbrations”).

- Les esquisses les plus évidentes sont les *contours apparents* (CA) d'objets 3D.
- Remarquable anticipation de Husserl.

- Problème de l'équivalence entre un objet plongé dans l'espace ambiant \mathfrak{R}^3 et la famille (l'espace fonctionnel) de ses CAs.
- *Problème inverse* non trivial.
- Problème direct : on se donne
 - T dans \mathfrak{R}^3 (surface lisse délimitant l'objet)
 - un plan de projection P ,
 - une direction de projection π (grassmannienne).
- Construire le CA, $CA_T(\pi, P)$, de T relativement à la projection (π, P) .

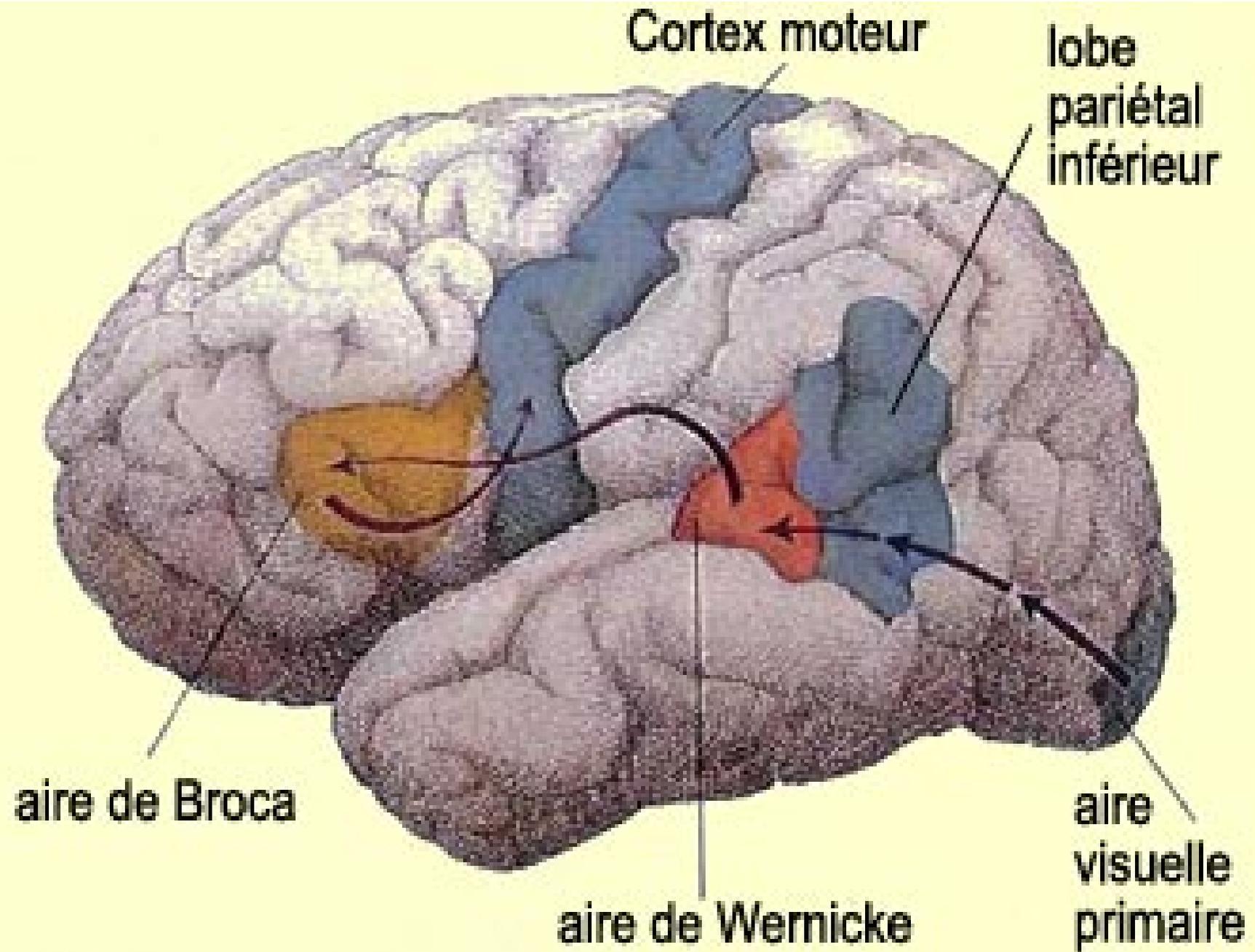
- Problème inverse : construire le CA $CA_T(\pi, P)$ de T relativement à la projection (π, P) .
- $CA_T(\pi, P)$ est la projection sur P parallèlement à π du *lieu singulier* S de cette projection restreinte à T .
- S est le lieu des points x de T où la direction π est tangente à T et $CA_T(\pi, P)$ est la projection de S .

- Les esquisses exposant des objets sont “incomplètes” par essence.
- **Thèse** : ce sont *les enchaînements réglés du flux des esquisses* qui, par leurs *règles*, constituent l'objectivité.

- Il faut une “*synthèse d'identification*”, une “*conscience d'identité*”, garantissant que différentes esquisses sont les esquisses d'un *même* objet dont on peut suivre les points (point tracking).
- C'est la fonction transcendantale de l'intentionnalité et du *noème* comme pôle d'identité.

- L'objet *n'est pas une composante réelle (immanente) des vécus* où il s'esquisse ;
 - il est le *corrélat* (transcendant) des synthèses noétiques ;
 - il n'est qu'une composante *intentionnelle* des vécus.
- L'inadéquation et l'incomplétude d'essence des esquisses sont à l'origine de l'intentionnalité perceptive comme rapport référentiel à un objet externe.
 - C'est évident pour les CAs.

- Le problème fondationnel posé par les jugements perceptifs est évident :
antériorité évolutionnaire massive du perceptif et du sensori-moteur animal sur le linguistique purement humain.
- Les aires du langage de l'hémisphère gauche (Wernicke : compréhension des mots, Broca : production de la parole, territoire de Geschwind) résultent de reprogrammations évolutives.



- Le problème de la relation entre “logique des jugements” et “structure d'objet” a été profondément traité par Husserl dans *Erfahrung und Urteil*.
- Ouvrage posthume (1939, Husserl† en 1938), édité à Prague par son assistant Ludwig Landgrebe.
- Sous-titre : *Untersuchungen zur Genealogie der Logik*.

- Selon Husserl, la logique formelle classique occulte le problème fondamental de *l'évidence* dans le concept logique de vérité.
- “Évidence” = immédiateté de la donation phénoménale dans la présentation perceptive.
- “l’analytique logique (...) ne s’interroge pas sur la qualité [perceptive] de ce quelque chose [donné dans la perception]. Elle n’envisage les substrats qu’en fonction de la forme catégoriale qu’ils prennent dans le jugement.” (p. 28) (C'est très proche de Kant)

- Husserl veut comprendre ce qu'est un “jugement catégorique fondé dans la perception” (p. 79), un jugement prédicatif à contenu perceptif.
- Il examine la “genèse catégorielle” des catégories logiques “primitives” (sujet / prédicat) qui convertit en analytique logique une unité perceptive *synthétique pré-judicative et anté-prédicative*.

- Réponse remarquable :
 - “Dans le jugement prédicatif le plus simple, une *double information* est traitée’ (p. 252)
- *Sous* l’information syntaxique catégoriale sujet / prédicat concernant les “formes fonctionnelles” de la proposition, il existe une autre information concernant les “formes noyaux” :
 - substrat = indépendance de l’extension (espace de base) ;
 - moment qualitatif = dépendance des qualités (fibres).

- Pour Husserl, la prédication est un processus basé sur
 - “Le recouvrement des formes noyaux comme matériel syntaxique pour les formes fonctionnelles.” (p. 252).
- Typification logique des relations synthétiques de dépendance substrats-qualités au moyen de catégories syntaxiques.

- La théorie des topos est adaptée.
- La géométrie morphologique de la perception est descriptible dans des topos de sections de fibrations.
- La “logique interne” donne une logique des jugements associées.

- On traite les faisceaux comme des *types* de variables dont les référents sont des *sections* particulières.
- William Lawvere au début des années 70.
- La catégorie \mathfrak{F} des faisceaux sur un espace topologique M possède un certain nombre de propriétés catégoriques fondamentales qui lui confère la structure de *topos*.

- La structure de topos *est la structure catégorique permettant d'interpréter un langage des prédicats dans une catégorie d'objets.*
- La théorie des topos est la théorie formelle du *schématisation* permettant de passer de la logique classique à une logique transcendantale.

- Elle permet de contextualiser par rapport à un format et à une structure d'objet les valeurs de vérité (par exemple de localiser par rapport à la qualité première qu'est l'extension spatiale les valeurs de vérités des qualités secondes).
- La théorie de la prédication de Thom au moyen, de sections de fibrations formalise Husserl et conduit aux topos.